



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto
en la ciudad de Puno, 2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Br. Quispe Castro, Renato Jhon (ORCID: 000-0003-1475-122X)

ASESOR:

Mg. Benites Zúñiga, José Luis (ORCID: 00-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

En primer lugar, agradezco a nuestro creador dios por permitirme lograr mis metas guiarme con un buen camino.

A mis padres Yony y Victoria por estar siempre hay en la buenas y las malas brindándome su apoyo incondicional en mi formación profesional.

A mi hija Renata que siempre me dio la inspiración para seguir adelante.

A mi hermana Yandira que siempre estuvo apoyándome.

Agradecimiento

De forma conjunta agradezco a nuestro asesor, **Mg. BENITES ZÚÑIGA, José L.**, por la orientación, comentarios y las críticas brindadas ya que sin ello no hubiera sido posible encaminar el proyecto de investigación y así mismo culminarlo.

A mis padres, hija y familiares ya que sin ellos no hubiera sido posible encaminar mi carrera profesional.

A la “Universidad Cesar vallejo” por sus formadores académicos por su experiencia y conocimientos compartidos.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo y diseño de investigación	26
3.2. Variable y operacionalización.....	27
3.3. Población muestra y muestreo.....	27
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.	28
3.5. El procedimiento.	29
3.6. Método de análisis de ensayo.....	29
3.7. Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	1

Índice de tablas

Tabla 1. Ensayo de resistencia a compresión a los 7 días de edad.....	36
Tabla 2. Ensayo de resistencia a compresión a los 14 días de edad.....	37
Tabla 3. Ensayo de resistencia a compresión a los 28 días de edad.....	38
Tabla 4. Ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño) a los 7 días de edad	40
Tabla 5. Ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño) a los 14 días de edad	41
Tabla 6. Ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño) a los 28 días de edad	42
Tabla 7. Ensayo en vigas simples a los 7 días de edad.....	44
Tabla 8. Ensayo en vigas simples a los 14 días de edad.....	45
Tabla 9. Ensayo en vigas simples a los 28 días de edad.....	46
Tabla 10. Ensayo a compresión resultados	48
Tabla 11. Ensayo a compresión resultados Valenzuela (2018).....	49
Tabla 12. Ensayo a compresión resultados Loya (2018)	50
Tabla 13. Ensayo a tracción indirecta resultados	51
Tabla 14. Ensayo a tracción indirecta resultados Duran (2018).....	52
Tabla 15. Ensayo a flexión	53
Tabla 16. Ensayo a flexión de Peña y López (2019)	54

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Esfuerzo de tracción horizontal en el ensayo a tracción indirecto	22
Figura 2. Diagrama de un dispositivo adecuado para ensayar a flexión vigas con cargas a los tercios.	24
Figura 3. Mapa de la región Puno	31
Figura 4. Mapa político del Perú.....	31
Figura 5. Mapa de los distritos de Puno	32
Figura 6. Ubicación del distrito de Puno.....	32
Figura 7. Distrito de Puno.....	33
Figura 8. Curado de concreto sumergido	
Figura 9. Curado de concreto por roceado.....	34
Figura 10. Curado de concreto sumergido	
Figura 11. Curado de concreto por roceado.....	35
Figura 12. Rotura de testigos	
Figura 13. Rotura de testigos	36
Figura 14. Rotura de testigos	
Figura 15. Rotura de testigos	40
Figura 16. Rotura de testigos	
Figura 17. Rotura de testigos	44
Gráfico 1. Resistencia a compresión a los 7 días de edad	37
Gráfico 2. Resistencia a compresión a los 14 días de edad.....	38
Gráfico 3. Resistencia a compresión a los 28 días de edad.....	39
Gráfico 4. Resistencia a tracción indirecta a los 7 días de edad	41
Gráfico 5. Resistencia a tracción indirecta a los 14 días de edad	42
Gráfico 6. Resistencia a tracción indirecta a los 28 días de edad	43
Gráfico 7. Resistencia a flexión a los 7 días de edad.....	45
Gráfico 8. Resistencia a flexión a los 14 días de edad.....	46
Gráfico 9. Resistencia a flexión a los 28 días de edad.....	47
Gráfico 10. Resistencia a compresión.....	49
Gráfico 11. Resistencia a compresión.....	50

Gráfico 12. Resistencia a compresión.....	51
Gráfico 13. Resistencia a tracción indirecta.	52
Gráfico 14. Resistencia a tracción indirecta.	53
Gráfico 15. Resistencia a la flexión.	54
Gráfico 16. Resistencia a la flexión.	55

Resumen

En la presente tesis de investigación “Influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021.” Se tuvo como objetivo general Determinar la influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021 el diseño de investigación es experimental de carácter cuasiexperimental por lo que se tiene el tipo de investigación aplicada y el enfoque es cuantitativo en lo que respecta los resultados en el ensayo de compresión se obtuvieron resultados por el método de curado sumergido a los 28 días de edad $f'c=193.80$ kg/cm² por el método de curado por roceado se obtuvieron los resultados de $f'c=157.80$ kg/cm². Así mismo en el ensayo a tracción indirecto (ensayo brasileño) los resultados que se obtuvieron a los 28 días de edad por el método de curado sumergido es de $f'c= 25.3$ kg/cm² y por el método del curado por roceado se obtuvo los resultados de $f'c= 19.9$ kg/cm². Respectivamente en el ensayo a flexión en vigas se obtuvieron los resultados por el método de curado sumergido $f'c= 3.4$ Mpa. Y por el método de curado por roceado de obtuvieron los resultados de $f'c=3.0$ Mpa. Por lo que se llegó a una conclusión que el curado sumergido (laboratorio) tuvo mejor efectividad que el curado por roceado (obra).

Palabras clave: curado de concreto, compresión, tracción, flexión.

Abstract

In the present research thesis "Influence of concrete curing on the mechanical properties of concrete in the city of Puno, 2021." The general objective was to determine the influence curing on the mechanical properties of concrete in work and laboratory in the city of Puno, 2021 the research design is experimental of a quasi-experimental nature, so the type of applied research and the The approach is quantitative with regard to the results in the compression test, results were obtained by the submerged curing method at 28 days of age $f'c = 193.80 \text{ kg / cm}^2$ by the spray curing method, the results of $f'c = 157.80 \text{ kg / cm}^2$. Likewise, in the indirect traction test (Brazilian test) the results obtained at 28 days of age by the submerged curing method is $f'c = 25.3 \text{ kg / cm}^2$ and by the rubbing curing method the results of $f'c = 19.9 \text{ kg / cm}^2$. Respectively, in the bending test in beams, the results were obtained by the submerged curing method $f'c = 3.4 \text{ MPa}$. And by the spray curing method, the results of $f'c = 3.0 \text{ Mpa}$ were obtained. Therefore, a conclusion was reached that submerged curing (laboratory) had better effectiveness than spray curing (construction site).

Keywords: concrete curing, compression, tensile, bending.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el concreto es utilizado para obras de infraestructura ya que es muy eficiente, para obtener una resistencia de diseño se debe de cumplir con el control del curado de concreto correctamente y de esa manera poder mantener la humedad necesaria para mejorar las propiedades de dicho material.

Realmente, hoy en día el curado de concreto es muy importante en nuestro país ya que hoy en día se tienen fallas por no tener un adecuado curado del concreto.

Asimismo, en Colombia, El curado del concreto es algo muy importante en la cual todos hablan, algunos pocos saben precisamente como es y cómo debe realizarse para la obtención de los resultados óptimos. Por tanto, no se encuentra un asunto dedicado al concreto en obras de pavimentos, del control y la durabilidad de la ruptura en donde la herramienta más económica y eficaz que garantice una obra de mucha duración, duradera, resistente y que está libre ruptura, que es el curado.

Sin embargo, se encontró información en la que se refiere que casi $\frac{3}{4}$ de las obras en ejecución con concreto no se practica adecuadamente el curado del concreto o sencillamente la actividad del curado no se realiza, en la que se muestra que varios constructores, diseñadores no tienen un conocimiento preciso de que gran aporte tiene el curado en las propiedades finales una composición.¹

En Colombia, en la actualidad es una tendencia en su gran mayoría de obras de construcción y otros tipos de estructuras, en el uso de concreto reforzado y no reforzado, no se aplican los métodos adecuados del curado, ya que en muchas veces se realiza de manera errónea o se realiza de manera incompleta, en la cual no se llega a obtener los resultados de la resistencia en el concreto a 28 días, por consiguiente se genera que las obras que no cumplen con la especificaciones de calidad dadas por los diseños estructurales.²

¹ (Sika informaciones técnicas curado de concreto, 2009)

² (2014)

La construcción en el Perú desde los siglos XX se tiene un crecimiento, impulsado por el desarrollo económico lo cual la normalización nos permite acceder a estándares internacionales siendo una herramienta indispensable para tener una calidad que garantice los requisitos de calidad, los métodos estandarizados para satisfacer las expectativas de los consumidores³

A grado nacional, en la ciudad de Lima el curado de concreto; en la información que se tuvo es que la resistencia del concreto sigue su proceso de endurecimiento cuando el cemento se encuentre sin su hidratación, por lo que también se dice que la condición del concreto debe tener una humedad relativa inmejorable al 80 por ciento en la que la temperatura del concreto tenga una favorabilidad. Una vez que la humedad relativa tenga una aproximación del 80 por ciento o que baje la temperatura del concreto o se encuentre en una etapa de congelación, la hidratación y el incremento de la resistencia se detiene virtualmente. Luego de un periodo de secado se ve vuelve a saturar, el incremento de la resistencia vuelve siempre en cuanto se reanude la hidratación. Por lo tanto, es mejor tener una continuidad del curado húmedo al concreto ya que se alcanza una calidad anhelada sabiendo que el concreto es muy complicado renovar.⁴

En la actualidad en la ciudad de Puno, siempre hay una disputa sobre que tanto se debe prologar un curado de una estructura. Por lo que no existe una única respuesta para esta duda. Por lo que también hay observaciones de un curado de concreto que se realiza sumergido y por roceado. En la cual se observa la fisuración del concreto, probablemente por deficiencias en el curado, definitivamente, debido a malas prácticas de curado ya que se suele hacer ensayos del mismo concreto uno sumergido a agua y otro por roceado en cual genera una mala práctica del curado en cual se observa fallas en concretos.

³ (Catalogo normas tecnicas Peruanas de Concreto. 2014, 2014)

⁴ (Curso basico de tecnología de concreto, 2004)

De acuerdo al contexto, este proyecto de investigación presenta, Influencia del curado en sus propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021, por el cual nos enfocaremos a dar una solución para el correcto procedimiento del curado tanto en obra como en laboratorio ya que se no se tiene una práctica adecuada del curado o sencillamente esta actividad no lo realizan.

Siendo así el problema general fue ¿De qué manera influye el curado en las propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021 y los problemas específicos son: ¿De qué manera influye el curado de concreto en la resistencia a la compresión en la ciudad de Puno, 2021?, ¿De qué manera influye el curado de concreto en la resistencia a tracción indirecta (ensayo Brasileño) en la ciudad de Puno, 2021?, ¿De qué manera influye el curado de concreto en la resistencia a flexión en vigas simples en la ciudad de Puno, 2021?.

La justificación social, en esta investigación se brindará un correcto curado y de qué manera influye en las propiedades mecánicas del concreto, por lo que se beneficiaran los profesionales especializados en esta rama. La justificación práctica, se tendrá conclusiones que sean más acertadas durante el curado de concreto en obra y laboratorio ya que se realizaran los diferentes ensayos tanto en obra como en laboratorio. La justificación teórica, la presente investigación se describe, en el curado de concreto en obra y laboratorio para obtener resultados, nos dará de qué manera influye el curado en las propiedades mecánicas del concreto. La justificación metodológica, en la presenta investigación de la influencia del curado de concreto en las propiedades mecánicas del concreto, se realizará cálculos detallados con la finalidad que se puedan entender fácilmente y también se realizaran ensayos adecuados en concreto.

En esta investigación se consideró como objetivo general es determinar la influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021

Los objetivos específicos son: Determinar la influencia del curado en la resistencia a compresión en la ciudad de Puno, 2021, Determinar la influencia del curado de concreto en la resistencia a tracción indirecta (ensayo Brasileño) ciudad de Puno, 2021 y Determinar la influencia del curado de concreto en la resistencia a la flexión de vigas simples ciudad de Puno, 2021.

Asimismo, la hipótesis general es el curado de concreto influye en las propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021, Así mismo se dio las hipótesis específicas son: El curado de concreto influye en la resistencia a compresión en la ciudad de puno, 2021, El curado de concreto influye en la resistencia a tracción indirecta (ensayo Brasileño) en la ciudad de puno, 2021 y El curado de concreto influye en la resistencia a la flexión en vigas simples en la ciudad de puno, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

El curado de concreto desde hace 100 años aproximadamente ha estado en estudio, por lo que en toda investigación solicita en base a un sustento o un respaldo, para este asunto son los antecedentes, que nos ejerce fundamentalmente como base para esta investigación. Por los año de 1907 la Asociación Nacional de Usuarios de Cemento, (NACU) en Estados Unidos, hizo una orientación, por lo que recomienda defender un secado prematura del concreto, en la que es mantener húmedo el concreto en un entorno por los menos 24 horas después del colocado de concreto, después de 4 años dicha agrupación se hizo conocido como (ACI) Instituto Americano del Concreto, a inicios de la década 1940 surge la regla ACI – 318, por tanto se integró el asunto del curado, siendo así por los años 90 se tuvo una publicación en la que se trata especialmente este asunto ACI – 308 - 92: “Práctica estándar para el curado del hormigón”, siendo así reemplazada por las normas que hoy en día ocupan ACI- 308R-01: “Guía para el curado del hormigón” y la norma ACI - 308.1-98: “Especificaciones estándar para el curado del hormigón”. En seguida se podrán visualizar los siguientes antecedentes de esta investigación.

Cuellar y Sequeiros (2017), el plan de indagación el objetivo enseñar la predominación que obtiene el curado en el concreto en la que se sujetaron a 3 situaciones diferentes ASTM C-31 sumergido completamente, curado según norma ASTM C-150 Y ASTM C-525 testigo sometido a la intemperie, ha sido un estudio de tipo correlaciona, explicativa y el método de investigación es cualitativa y cuantitativa. La población de estudios vienen hacer cilindros de concretos elaborado con diferente tipos de cemento (cemento puzolánico tipo IP y cemento portland tipo I) en general se hicieron 108 briquetas (cilindros de concreto) en la que se realizaron la prueba de compresión en varias edades, las herramientas que nos ayudaron a tener estudios fueron formatos que teníamos interpretaciones y estudios de estas, por lo que se utilizó protocolos de ensayos, en la cual se obtuvo controles convenientes y sustentados, las conclusiones y resultados, Se realizaron evaluaciones de concreto hechos con 2 tipos de cemento, cemento tipo IP y cemento tipo I, en la cual se hizo el ensayo de resistencia a la compresión para hacer una comparación en diferentes curados así

obtener resultados a compresión, en los ensayos que se realizaron a compresión se tuvo resultados en el cemento tipo I se tuvo una resistencia de 287.93 Kg/cm² en la que el diseño que se hizo es de 210 Kg/cm² con un $f'c = 294$ Kg/cm² por lo que nos daba un factor de seguridad, en caso del cemento tipo IP se llegó una resistencia de $f'c = 230.77$ Kg/cm² en la que están dentro de los parámetros de diseño de mezcla, por lo tanto el concreto con cemento tipo I logra superar en resistencia al concreto con cemento tipo IP.

Valenzuela (2018), el plan de investigación tiene como fin general conocer cuál es la predominación de los procedimientos del curado en la alteración de la resistencia del concreto en obra, por lo tanto la indagación ha sido de tipo aplicada explicativa y el procedimiento de indagación es cuantitativa, en tanto la población es el estudio de diseños de mezcla que se realizaron que fueron 3, en tanto se aplicaron diferentes tipos de curados que son los siguientes, curado convencional, curado en obra, curado a la intemperie, curado químico, por lo tanto la muestra es de 144 probetas con una dimensión de 4" x 8", en la cual se utilizó un total de 12 testigos en la edad de 7 días, 12 testigos en la edad de 21 días y 24 testigos en la edad de 28 días por lo tanto en los instrumentos se tuvo la oportunidad de la utilización de fichas técnicas, en la que también se hizo observaciones, se utilizó herramientas como programas de Excel haciendo análisis de resultados mediante gráficos generados y el programa SPSS generando validación de la hipótesis con un margen de 5 % en tanto se tuvo los siguientes resultados promedio a los 28 días de edad curado convencional $f'c=250$ kg/cm², curado a la intemperie $f'c=192$ kg/cm² y el curado en obra $f'c=204$ kg/cm² y con el curador químico $f'c=206$ kg/cm² en conclusión en la que se obtuvo 81.60%, 84.19%, 89.78% con el método del curado en obra con respecto al curado convencional se tuvo una caída de 18.40%, 15.81% y 10.22% por lo que se tuvo reducciones en los resultados con el método de curado en obra, en tanto los resulta con el método de curado a la intemperie se tuvo los resultados de 76.80%, 79.64% y 85.91%, con respecto al curado convencional se tuvo una caída de 23.20%, 20.36%, y 14.09%, con el método de curado químico se obtuvo los siguientes resultado 82.40%, 86.40% y 91.44%, teniendo una disminución de 17.60%, 13.98%, 8.56% en

el curado convencional, en tanto se tuvo de la siguiente manera que el curado en obra es una alternativa muy buena en cambio en los método de curado convencional tiene un resultado superior a método de curado químico.

Duran (2018), el proyecto de investigación tiene como objetivo, decidir cuál de las maneras de curado aplicadas en situaciones reales de obra, es la más correcta y asegura conseguir las características mecánicas del concreto en estado endurecido, La investigación fue de tipo experimental, aplicada y el método de investigación es cuantitativa obteniendo una en tanto la población está constituido por la probetas por lo que se hicieron muestras un total de 75 probetas siendo así en las edades 7,14, 28 días para los diferentes ensayos correspondientes, en tanto se en los instrumentos se tuvo la oportunidad de utilizar fichas técnicas también se hizo observaciones, siendo así en las propiedades mecánicas del concreto en un estado endurecido serán evaluados por tres ensayos que son resistencia a la compresión simple, ensayo de tracción indirecto y por último se hizo el ensayo de compresión diametral, en la se obtuvieron resultados que son los siguientes, en el ensayo de resistencia a la compresión en el curado por inmersión se tuvo los siguientes datos $f'c=263 \text{ kg/cm}^2$, en el curado de por aspersion $f'c=249.42 \text{ kg/cm}^2$, en curado por membrana de yute se tuvo el dato de $f'c=255.91 \text{ kg/cm}^2$, en el siguiente método que sin curado se obtuvo el dato $f'c=247.34 \text{ kg/cm}^2$, y por último en el curado químico se obtuvo el dato de $f'c=237.39 \text{ kg/cm}^2$, en tanto en el ensayo de resistencia tracción indirecta en el curado por inmersión se tuvo los siguientes datos $f'c=36.20 \text{ kg/cm}^2$, en el curado de por aspersion $f'c=33.77 \text{ kg/cm}^2$, en curado por membrana de yute se tuvo el dato de $f'c=34.34 \text{ kg/cm}^2$, en el siguiente método que sin curado se obtuvo el dato $f'c=29.45 \text{ kg/cm}^2$, y por último en el curado químico se obtuvo el dato de $f'c=29.15 \text{ kg/cm}^2$, en conclusión se tiene en el ensayo de compresión los siguientes datos 100% en curado por membrana de yute se tuvo el dato de 97.16%, por lo tanto en el curado por aspersion se tuvo el dato de 94.69, en el siguiente método que sin curado se obtuvo el dato que es 93.90% y por último en el curado químico se obtuvo el dato de 90.13%, en el ensayo de resistencia a la tracción se obtuvieron datos a los 28 días de edad que son los siguientes en el que el curado por inmersión se tuvo un 100%, en cambio en

curado con membrana de yute se tuvo un resultado de 94.88%, en tanto en el curado por aspersión se tuvo 93.30%, por lo que donde no se hizo el curado es de 81.37% y por ultimo con el método de curado químico se tuvo un resultado de 80.54%, en tanto se tuvo las conclusiones que en los ensayo de compresión y ensayo a la tracción, se tienen resultados de comportamientos similares en las fallas de los testigos según los ensayos realizados.

Loya (2018), en el proyecto de investigación se tuvo como objetivo evaluar la resistencia a compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanachanca en el año 2017, por lo que su tipo de indagación es experimental aplicada por lo que su método de indagación es cuantitativa, en tanto en lo que se refiere a la población está conformado por todos los tipos de curados de concreto en laboratorio y en obra y la muestra es los testigos que se realizaron fueron 30 testigos que se fabricaron, en la que se realizaron los ensayos a los 7 días, 14 días, y 28 días de edad, por consiguiente en los instrumentos se utilizaron fichas técnicas para la recolección de datos en el laboratorio, enseguida se obtuvieron los resultados curado sumergido o inmersión $f'c = 459.32 \text{ kg/cm}^2$ curado por rociado $f'c = 398.39 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido es mayor al curado por rociado, en donde la conclusión es los resultados que se tiene es notorio en curado sumergido o inmersión en laboratorio que alcanza mejores resultados que el curado en obra.

Jordan, Montoya y Ocoró (2017), se tuvo como objetivo equipara los resultados de resistencia a la compresión de los testigos de concreto hidráulico que fueron sometidos a diferentes condiciones de curado o carencia del mismo, su tipo de investigación experimental método de investigación es cualitativo y cuantitativo por lo que debido a la comparación de información recolectada, la población de estudios resistencia a la compresión, tipos de falla y tipo de acabado lo cual se elaborara testigos para los ensayos generalmente los ensayos le toca hacer los días: 1 día , 3 días, 7 días, 14 días, 21 días, 28 días, 36 días, 56 días; sin embargo en los ensayos que se realizaron se limitó a 2 muestras de concreto en las edades de 7 días, 14 días, 21 días y 28 días, por lo que se tomó 12 muestras los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes

en el ensayo a compresión de testigos de concreto se obtuvo 130% que es el método de curado sumergido en agua, en tanto con el método de curado con plástico se obtuvo 123%, en cambio con el método de curado con antisol se obtuvo 105% y por último el testigo de concreto expuesto al ambiente se obtuvo 99%, una vez que se obtuvieron los resultados se llegó a la conclusión de que el curado de concreto expuesto a la intemperie no se puede desechar, en la que se puede tomar en consideración en las obras que puedan ser recomendados, en la que puede existir muchos errores de dosificación en el curado y muchos aspectos que afecten notablemente la resistencia del concreto en su etapa final, también es recomendable en las zonas de alta humedad y climas con temperaturas de 15°C y 20°C, por lo que la norma recomienda .

Peña y Lopez (2019), tuvo como objetivo general Realizar vigas de concreto hidráulico para una resistencia a flexión específica de MR 4.2 MPa y comparar los resultados a flexión de las vigas de concreto hidráulico que han recibido dos tipos de curado y las vigas que no fueron sometidas a proceso de curado, Esta investigación se encuentra dentro del marco cuantitativa y cualitativa, debido a que el marco referencial nos indica unos ensayos a tener en cuenta para el procedimiento de esta investigación, además se deben obtener resultados de resistencia numéricos para realizar el análisis de la hipótesis planteada, en la que la población es la elaboración de testigos por lo que su muestra es el número de testigos que son 45 en su totalidad que se ejecutaron, en la cual se hizo ensayos de vigas con un módulo de rotura de 4.2 MPa, con lo que se mantendrá el mismo tratamiento de elaboración, por lo que se ejecutaron diferentes métodos de curado en la que mencionaremos curado con agua, curado con anti sol y finalmente no se aplicó el curado, en la que se hizo un diseño de mezcla para un módulo de ruptura de 4.2 MPa teniendo en cuenta las propiedades de los materiales en seguida se elaboró los testigos en la cual se aplicó los métodos de curado, por lo que Los resultados que se obtienen en la prueba de ultrasonidos curado con agua se tuvo el dato de 4590.8 m/s, sin ningún tipo de curado se obtuvo el dato de 4571.5 m/s, curado con anti sol se tuvo 4540.7 m/s, los resultados se dieron a los 28 días de edad, respecto a la resistencia a flexión curado con agua se obtuvo $f'c=4.21$ Mpa, sin ningún tipo de curado $f'c=2.49$ Mpa, curado con antisol $f'c=3.15$ Mpa, estos resultados son a

los 28 días de edad en la que se llegó a la conclusión las vigas que no se realizan el curado adecuado se tuvo a los 28 días una reducción de resistencia de igual manera sucedido con las lecturas de ultrasonidos, en la que no se tuvo un correcto curado.

Ospina (2020), tuvo como objetivo de investigación Diseñar un procedimiento aproximado de curado de concreto en elementos estructurales de edificios a porticados, basado en el estado del arte del curado, la normativa vigente (NSR-10 y complementarias) y en los datos climatológicos de las estaciones meteorológicas del sistema de alerta temprana de la ciudad de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA), El concreto es una mezcla de materiales cementantes, agregados y agua, con o sin aditivos, que requiere de unas condiciones particulares para el desarrollo óptimo de sus propiedades. En tanto el Curado de concreto es tenerlo en optima posición de humedad y temperatura para que este alcance las características de resistencia y durabilidad deseadas. Estas condiciones de humedad y temperatura dependen de factores intrínsecos a este, como el conglomerante y los materiales seleccionados, así como de factores externos, como el medio de curado seleccionado y los elementos climatológicos circundantes, El curado se puede planear para una edificación en particular a partir de información propia de la obra, como sus especificaciones técnicas, ubicación y programa de actividades, Con esta información se puede implementar medidas de control de temperatura desde la preparación del concreto, medidas de mitigación de los elementos climatológicos y la selección de un método de curado acorde a la etapa de construcción y el estado de fraguado del concreto. Mediante el uso de datos climatológicos públicos obtenidos de las estaciones meteorológicas del SIATA, 2019 “Sistema de Alerta Temprana del Medellín y el Valle de Aburrá” para el periodo entre los años del 2014 al 2018, en el resultado se determinó que la tasa de evaporación del agua en el valle de Aburrá cambia significativamente, entre un 31 y 156% dependiendo de la ubicación o el mes de estudio, y con ello las condiciones de protección y curado. Con esta información, se diseñó un procedimiento de curado de concreto enfocado en elementos estructurales de edificios a porticados, basado en el estado del arte, la normativa vigente para Colombia y que es aplicable para Medellín y el valle de Aburrá u otras con condiciones meteorológicas similares, que sirve como

herramienta de planeación a los profesionales encargados de ejecutar las obras de construcción en conclusión el cemento y el concreto en general son temas ampliamente estudiados y no por eso, se ha agotado el tema. La hidratación del cemento es el principal responsable de todas las características deseables en el concreto como lo son la resistencia y las características asociadas con la durabilidad, por tanto, el curado es trascendental para lograr que el concreto alcance las propiedades que el proyectista requiere

Langer (2018), On the basis of the study carried out so far, the objectives for the thesis work have been set and the details of which are as follows: First, this project has studied the effect of three curing methods on the performance of concrete GGBS in a climate warm, in an attempt to derive the most appropriate cure regimes to minimize the adverse effects of such climates. Second, the research investigated the effects of different percentages of GGBS, that is, 30%, 50%, 13 and 70% is used as a replacement for cement in concrete on the workability, compressive strength and durability properties of GGBS concrete specimens. Therefore, the research is experimental, so its population is the elaboration of concrete specimens and its sample was made 108 samples of cubes for the different compression tests, in which results were obtained Figure 4.3 showed when the samples cured in the water tank achieved higher compression. strength at all ages compared to the other types of curing. For control samples with water cured, the M0WC mixture is observed to have an increase in compressive strength of 29.2 MPa and 37.4 MPa after 3, 7 days of curing respectively and in later ages it exhibits around 42.5 MPa of 28- days of compressive strength. Later, when the percentage of GGBS increased to 30%, the compressive strength for the M30WC mixture was recorded as 27.5 MPa and 36.0 MPa at 3 and 7 days of cure which is less than the control samples, but after 28 days of cure it reached approximately 44.3 MPa strength, which is higher than the control sample. Similarly, if the The percentage of GGBS mix increased up to 50%, the compressive strength for the M50WC mix At 3 and 7 days of curing it was 26.4 and 35.7 MPa, which is less than OPC concrete but at 28 days it reached 45.6 MPa of compressive strength, which is greater than control concrete. shows. However, when the percentage of GGBS was

increased to 70%, the compression force for the M70WC mixture was recorded as 21.3 and 33.1MPa, resulting in a lower force. than the control samples, but at later ages of cure, the compressive strength at 28 days was observed as 41.0 MPa, resulting in decreased strength compared to control specimens. In conclusion Completely sealed with plastic sheeting, curing produced a compressive strength close to that of water cure and lower initial surface absorption than wet burlap and water cure. 61 This is associated with less moisture movement of the concrete samples, due to Moisture sealing using plastic sheets that improved the quality of cement hydration. and pozzolanic reaction, The wet burlap curing produced extremely lower compressive strength as well as the maximum initial surface absorption. This is due to the movement of moisture from GGBS concrete specimens was far superior in curing wet burlap, which did not provide any protect against premature drying of concrete. Consequently, both the cement hydration and pozzolanic reaction were affected. In hot weather, burlap dries out very fast. Therefore, it is difficult to keep the surface wet in burlap curing. En esta investigación se estudió el efecto de los materiales de sustitución del cemento sobre la durabilidad del hormigón. GGBS se utilizó en tres porcentajes diferentes, a saber, 30%, 50% y 70%. Se aplicaron tres métodos de curado, como el curado con agua, completamente sellado con una lámina de plástico y el curado con arpillera húmeda, para curar las muestras de cubos hasta los días de la prueba. Las probetas de cubos se probaron para determinar la resistencia a la compresión y la absorción superficial inicial del hormigón. Las mezclas (hormigones OPC y GGBS) utilizadas en esta investigación fueron diseñadas para tener la misma resistencia a los 28 días en condiciones de clima cálido.

Godinho (2018) objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do tipo de cimento, da idade de cura e da umidade dos corpos de prova de concreto nas leituras da velocidade de propagação das ondas ultrassônicas. Onde o tipo de pesquisa é experimental Então a população é a elaboração de controles e sua amostra é a execução de 36 controles cilíndricos, com linha 1: 2,7: 3,2, relação água / cimento de 0,58, nos quais foram utilizados 3 tipos de cimentos portland cp II z 32, cp IV e cp V-ARI. No qual foi possível correlacionar o aumento da resistência do concreto ao longo

do tempo nas idades de 7 dias, 14 dias, 28 dias, 70 dias e 91 dias com o aumento da velocidade do ultrassom. Além disso, observou-se que as leituras da velocidade ultrassônica aumentaram com o aumento da absorção de água por capilaridade dos tubos de ensaio, bem como, com o aumento da idade dos concretos estudados. Em que os resultados estão na idade de 28 dias a saturação completa das amostras influenciou o aumento de apenas 2%, 8% e 6% para os cimentos CP V, CP II Z e CP IV, respectivamente. Para a idade de 70 dias o aumento foi de 5%, 1% e 3% para CP V, CP II Z e CP IV, respectivamente. E, finalmente, aos 91 dias de idade, o aumento foi de 6%, 2% e 1% para CP V, CP II Z e CP IV, respectivamente. Diante dos resultados apresentados, pode-se afirmar que a umidade dos corpos-de-prova apresentou influência baixa (diferenças menores que 8% entre as amostras secas e saturadas) na leituras de velocidade ultrassônica e, em alguns casos, a variação nas leituras foi dentro da faixa de erro do equipamento que é $\approx 1\%$. Por fim, pode-se concluir que houve menor absorção de água ao longo da evolução do grau de hidratação do concreto para os três cimentos estudados. El presente estudio fue evaluar la influencia del tipo de cemento, la edad de curado y la Humedad de muestras de hormigón en lecturas de velocidad de propagación de ondas. Ultrassónico. Se moldearon 36 probetas cilíndricas, con una relación de línea 1: 2.7: 3.2 agua / cemento de 0,58, y tres tipos de cemento Portland (CP II Z 32, CP IV y CP V-ARI). Fue posible correlacionar el aumento de la resistencia del hormigón a lo largo del tiempo (a las edades de 7, 14, 28, 70 y 91 días) con el aumento de la velocidad del ultrasonido

Irambona (2019), The aim of this study is to produce fast setting fly ash and Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBS) based geopolymer mortar reinforced with crimped steel fibers. In this research, the influence of various parameters such as steel fiber volume content, the ratio of activator/binder ratio, the effect of variation of GGBS percentage on the setting time and compressive strength were investigated. Four different alkaline liquid to binder ratio (0.5 to 0.8), three different percentage of crimped steel fibers (0.5, 1 & 1.5% by total volume of binder) with Six different binder combinations of Fly ash and GGBS (100%:0%, 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40%, 50%:50) were used for preparation of steel fiber geopolymer mortar. The

tests conducted include setting time and flow capacity of fresh geopolymer mortar, compressive strength and structural properties (SEM) of steel fiber fly ash and GGBS based geopolymer mortar. The tests for compressive strength were carried out on 70.6x70.6x70.6 mm cube steel fiber geo-polymer mortar specimens at 3, 7 and 28 days. The results obtained from this study, show that in all mixes, the setting time (both initial and final) of geopolymer mortar increases with the increase of alkaline to binder ratio and then decreases with the increase in GGBS content. they also show that incorporation and increase of steel fibers in plain mortar have improved significantly its compressive strength. Optimum fiber content showing the maximum strength value in all mixes is 1%. The highest 28 days compressive strength was found to be 69.5 MPa at 1% fibers content for alkaline to binder ratio of 0.6 with 50%:50% FA and GGBS content. SEM images show that there is a relatively good bond between the geopolymer matrix and the steel fiber which lead to higher compressive strength. la influencia de varios parámetros como Contenido de volumen de fibra de acero, la relación de la relación de activador / aglutinante, el efecto de la variación de GGBS Se investigó el porcentaje sobre el tiempo de fraguado y la resistencia a la compresión. Cuatro alcalinos diferentes relaciones de líquido a aglutinante (0,5 a 0,8), tres porcentajes diferentes de fibras de acero onduladas (0,5,1 y 1,5% por volumen total de aglutinante) con seis combinaciones diferentes de aglutinantes de Cenizas volantes y GGBS (100%: 0%, 90%: 10%, 80%: 20%, 70%: 30%, 60%: 40%, 50%: 50) se utilizaron para la preparación de fibra de acero mortero de geo polímero. Las pruebas realizadas incluyen el tiempo de fraguado y la capacidad de flujo del geo polímero fresco. Mortero, resistencia a la compresión y propiedades estructurales (SEM) de cenizas volantes de fibra de acero y base GGBS mortero de geo polímero. Las pruebas de resistencia a la compresión se llevaron a cabo en un cubo de 70,6x70,6x70,6 mm probetas de mortero de geo polímero de fibra de acero a los 3, 7 y 28 días. muestran que, en todas las mezclas, el tiempo de fraguado (tanto inicial como final) del mortero de geo polímero aumenta con el aumento de la relación de alcalino a aglutinante y luego disminuye con el aumento en el contenido de GGBS. También muestran que la incorporación y el aumento de fibras de acero en el mortero simple han mejorado significativamente. Su resistencia a la compresión.

Zorrilla (2018), en su artículo de investigación se tiene como objetivo realizar la influencia del curado acelerado del concreto para un $f'c=280$ kg/cm² en tanto se tiene como tipo de estudio aplicada experimental, en tanto se utilizó diferentes instrumentos para la recolección de datos que indicamos a continuación, la balanza se utiliza para la respectiva medición del peso del testigo de concreto, el flexómetro se utilizó para la medición del testigo de concreto, también se utilizó un cronómetro para su respectiva medición del tiempo del ensayo a compresión, también se utilizó el deflectómetro que sirve para medir las deformaciones al aumento de carga sobre el testigo de concreto, por lo que se tuvo una población de estudios de testigos de concreto en la cual se utilizó diferentes métodos, el método de curado estándar y método de curado acelerado, en tanto se tuvo muestras de 90 testigos de concreto para sus respectivos ensayos, por lo tanto se obtuvo resultados que son los siguientes en el método de curado estándar se tuvo los valores de 81.06%, 95.81%, 112.38%, en la cual se hicieron los ensayos a diferentes edades 7 días, 14 días y 28 días, estos valores que alcanzaron es según la resistencia diseñada, en el siguiente método de curado acelerado se obtuvo diferentes valores que son en lapso de 3.5 horas se tuvo una resistencia menores que el 75%, en tanto en 7 horas y un enfriado de 2 horas se tuvo una resistencia de 80.62% en la que esos datos alcanzan a los 7 días en el método de curado estándar, enseguida se hizo el curado durante 12 y enfriado durante 2 y 7 horas en la que se alcanzó a una resistencia de 100.69% y 111.14% en la que se ve que estos resultados equivalen a los 14 y 28 días del método de curado estándar, de acuerdo a los ensayos realizados se tiene en conclusión que los testigos curados en laboratorio que el método de curado acelerado en 12 horas y su enfriamiento de 7 horas, se tuvo resultados satisfactorios por lo que en el método de curado estándar que se realizó el ensayo a los 28 días de edad se obtuvieron resultados equivalentes.

Torres y Callapiña (2018), en su artículo de investigación tuvo como objetivo determinar la incidencia del tiempo de curado del concreto con respecto a la resistencia a compresión y a la unión entre concreto antiguo y concreto nuevo. Fue un estudio tipo descriptiva- hipotético deductiva, los instrumentos fueron la recolección de datos que

se recogieron fue del ensayo de diseño de mezclas, en tanto el procedimiento comienza con la elaboración de los especímenes de concreto, por lo que se tomara en cuenta las dimensiones de acuerdo a la norma, se hizo el vaciado de la primera parte de los cilindros con lo que especificada la norma, en la que se realizó los ensayos de con un concreto antiguo de 1 día de edad en la se hizo un puente de adherencia por lo que se colocó el concreto dosificado para completar el testigo de concreto, en la se hizo una comparación con el testigo patrón en tanto se hizo una referencia del comportamiento que se esperaba que los testigos se mantengan, en la investigación se tuvo una observación del desarrollo comparativo de la resistencia a compresión de los especímenes en donde se obtuvo una conclusión en los ensayos de resistencia a compresión de un concreto antiguo con un concreto fresco en la que se obtuvo resultados casi iguales al espécimen de concreto patrón.

Villafana (2017), en su artículo de investigación tiene por objetivo determinar y comparar El Estudio comparativo de resistencia a la flexión de un concreto f'_c -210kg/cm² elaborado y curado en agua potable, a temperatura ambiente Catac - Caraz Ancash. Por lo que fue un estudio experimental aplicada, en que los instrumentos que utilizaron fueron fichas técnicas y observaciones, en la que se van a obtener diferentes resultados de resistencia a la flexión que se va a elegir en las vigas de concreto en diferentes edades 7 días, 14 días y 28 días, así obtener atención en construcciones y obras civiles a futuro, en la que el concreto tiene sus propiedades mecánicas y físicas por lo que tiene características por lo que se hace un análisis para su entendimiento mejor en conclusión el curado es más jugador y la introducción de aire es más difícil de alcanzar en los climas cálidos, por lo tanto los testigos de concreto para un ensayo de cuajo en obra son afectadas de la misma forma que el colocado de concreto.

En seguida, se especificarán todas las teorías relacionas al tema de investigación, que se definirán las variables con un enfoque conceptuales hacia sus respectivas dimensiones, en este aspecto son; el curado de concreto, propiedades mecánicas del concreto, curado con roceado de agua, curado con agua sumergido, Ensayo de

resistencia a la compresión, ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño), ensayo de flexión en vigas simples.

El curado de concreto, son las manipulaciones de temperaturas y así también el contenido de humedad cumplida, en tanto después de un periodo de tiempo del colocado de concreto se empieza con el acabado, para que se desarrollen las propiedades aceptadas en el concreto, por lo tanto se tiene el concreto endurecido por lo que tiene un efecto con el curado adecuado se obtiene un concreto de mayor resistencia, durabilidad, impermeabilidad, resistencia a abrasión y resistencia a la congelación – deshielo y a descongelantes, así mismo el curado se debe realizar cuando llegue a un endurecimiento suficientemente por lo que se puede prevenir erosiones en la superficie.⁵ Por lo tanto el curado en el concreto debe ser mantenido sobre los 10°C en los primeros 7 días después de su colocación, así mismo el curado del concreto podrá suspenderse si las probetas alcanzan un valor mayor a un 70 % de la resistencia según el diseño especificado.⁶

Así mismo también el Curado con agua no debe de tener sustancias agresivas, por lo que en sus primeros días el concreto es sumamente permeable, no se debe de aplicar aguas que tienen bastante cloruro cuando se tiene estructuras armadas, en tanto en el curado con agua se debe tener en cuenta la temperatura para así evitar las fisuras en el concreto, el curado con agua tiene como objetivo mantener al concreto saturado para lograr una hidratación del cemento permitiendo el aumento de la resistencia NTP 339.088⁷. En tanto el curado de concreto en obra es una práctica que establece los requisitos estandarizados para su elaboración, protección, transporte y el curado de testigos de concreto en circunstancias de campo.⁸ Así mismo el curado de concreto en laboratorio es el método que se practica en proporciones y requisitos estandarizados para el mezclado de los materiales del concreto y así de esa forma se

⁵ (Curado de concreto)

⁶ (REGLAMENTO nacional de edificaciones e060, 2018)

⁷ ("ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL CURADO ACELERADO DEL CONCRETO F´C=280 KG/CM2, 2018 pág. 31)

⁸ (AMERICAN Society for Testing and Materials C31, 2018)

hace la elaboración de testigos y el respectivo curado en el ensayo de concreto en el laboratorio.⁹ En consiguiente el curado con agua sumergido o inmersión es método que da mejores los resultados, pero se tiene algunas dificultades en lo práctico, por lo que los testigo de concreto se encuentra sumergido en el agua en su totalidad.¹⁰ Continuando con el método del Curado por roceado se hizo el presente ensayo con rociadores o aspersores, en este método se tiene resultados favorables por lo que el método es muy sencillo de hacerlo. Se tiene como consecuencia la intermitencia o la aplicación ocasional, por lo que se pueden llevar a un curado defectuoso. El agua debe de estar libre de contaminantes y libre de materiales, así mismo el agua para curado del concreto no debe de tener contaminantes y materiales tóxicos para el concreto. Por lo tanto, es recomendable utilizar agua potable y por último se debe utilizar agua para el concreto que cumpla con la norma ASTM C-59.¹¹

Las Características mecánicas del concreto, en lo que respecta se tiene concreto normales son los que tiene una masa unitaria menor a 2200 kg/cm² lo cual tiene una resistencia de 250kg/cm² menores o iguales, su elaboración es con agregado de peso ligero con distintas aplicaciones, el alto contenido de agregado fino da una trabajabilidad el mezclado de concreto el volumen del cemento es bajo. Donde el concreto simple es débil a la tensión y muy resistente a la compresión, en la que es limitado su aplicación como un material estructural. El acero de refuerzo distribuido en zonas donde se necesitan puede solucionar la falta de resistencia a la tensión del concreto simple.¹²

Así mismo el concreto es un material compuesto que se emplean a una construcción está formado por agregado, agua y aditivo específico en la que se forma un conglomerado de concreto para la construcción, normalmente son usados en edificios, pavimentos y otras estructuras.¹³ La dosificación del concreto es una mezcla de un

⁹ (AMERICAN Society for Testing and Materials C192 2019, 2019)

¹⁰ (EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXIÓN MR 4.2 SIN, 2019 págs. 29,30)

¹¹ (EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXIÓN MR 4.2 SIN, 2019 págs. 29,30)

¹² (Propiedades Mecánicas Del Concreto Y El Acero, 2019)

¹³ (Concreto, 2021)

aglomerante (arena, grava o piedra chancada y agua) que adquiere una resistencia al endurecer.¹⁴

Los componentes del concreto: cemento, según la NTP establecen que deben de cumplir los requisitos el cemento portland, por lo que sus aplicaciones especiales y generales utilizan puzolana, caliza, Clinker de cemento o escoria con cal.¹⁵ Por lo que también tienen una definición como conglomerados hidráulico de cemento en la que en su composición contiene el Clinker de cemento portland, que forman una pasta que endurecen y fraguan por las reacciones de hidratación de sus componentes, cuyo resultado tiene que ser muy resistente y estable.¹⁶ A continuación los tipos de cementos: Están constituidos por Clinker Portland incluido de un determinado porcentaje de sulfato de calcio. Por consiguiente, en el Tipo I, se pueden utilizar para elementos estructurales por lo que es de uso general, así mismo no se recomienda el uso en propiedades especiales, continuando con el tipo II, es utilizado para uso general en la que su resistencia es moderada a sulfatos específicamente o cuando se requiere un moderado calor. Por consiguiente, en el tipo III, es utilizado cuando se quiera altas resistencias en menor tiempo, en el Tipo IV, es un cemento que al fraguar produce bajo calor de hidratación, por lo que es de secado lento es ideal para construcciones grandes como presas masivas y en el Tipo V, es aplicables cuando se desea obtener alta resistencia a los sulfatos por lo que están propensas a aguas de gran concentración de alcalinos o estructuras expuestas al mar.¹⁷

Así mismo se tiene el agregado que son materiales de origen artificial o natural que cuando se hace un mezclado con agua, cemento y aditivos, conforman un conglomerado llamado concreto o hormigón, los agregados ocupan las tres cuartas partes del volumen de concreto por lo que el agregado es de gran importancia en su

¹⁴ (Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto, 2019. pág. 7)

¹⁵ (Norma Técnica Peruana 334.090, 2013 pág. c)

¹⁶ (Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto, 2019. pág. 7)

¹⁷ (Curso basico de tecnología de concreto, 2004 pág. 14)

calidad, en tanto el agregado tiene partículas limpias, duras, resistentes y durables, los agregados depende de un buena calidad de la roca, a su vez tiene que desarrollar una buena adherencia con las pasta del cemento, en la que el agregado tiene un importante papel en la resistencia al concreto por lo que se hace un ensayo de granulometría para su diseño de mezclas, en la que si continúa permite la máxima capacidad del concreto fresco y una densidad mayor en el estado de endurecimiento por lo que llega a una resistencia mayor. Así mis la textura y forma del agregado también influye por lo que el agregado de varias caras fracturadas y rugosas cumple mayor adherencia. Según la norma necesariamente se debe de determinar la granulometría de las muestras, en tanto el procedimiento y la muestra pasa, por la malla de tamices según estipulado en la norma.¹⁸

Como también el agua es muy importante por lo que cumple funciones de rehidratar al cemento, actúa como un lubricante para, ayudar a la trabajabilidad. También debe de encontrarse limpia y libres de sulfatos y materiales orgánicos por lo general es recomendable utilizar agua potable para el concreto. En tanto el reglamento de concreto estructural ACI 318S-05 nos menciona: que cualquier agua potable, puede utilizarse para la dosificación del concreto. Cuando tiene excesivas impurezas el agua no es recomendable pueden afectar en el fraguado, en la estabilidad volumétrica y en la resistencia al concreto, por lo que también se puede incitar corrosión en el refuerzo. Otra recomendación no se debe utilizar aguas que tengan solidos de alta concentración, sales y otras sustancias que vengan del agregado o del aditivo que malogran al concreto.¹⁹

Así mismo en el comportamiento del concreto se tiene dos importantes propiedades, una de las propiedades es el procedimiento del curado de concreto y la resistencia

¹⁸ (Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto, 2019. págs. 8, 9)

¹⁹ (“ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO, 2018)

requerida, como segunda propiedad el concreto se encuentra en estado endurecido y alcanza un concreto resistente y duradero.²⁰

Así mismo la apreciación y aprobación del concreto deben de ensayarse de acuerdo a los requisitos, en los ensayos que se realizan en obra con concreto fresco, la elaboración de los testigos en la que se hace el curado bajo las condiciones de la obra, también la elaboración de testigos que se van a hacer los respectivos ensayos en laboratorio como también el registro de la temperatura del concreto fresco los testigos se deben ser realizados por un técnico calificado en ensayos en campo.²¹

La resistencia a la compresión, es un método de ensayo para determinar la resistencia a compresión de testigos de concreto y núcleos perforados. Se limita a que el hormigón tenga una densidad superior a 800 kg/m³ o 50 lb/ft³, porque la determinación del concreto no es propia del concreto, por tanto los valores obtenidos dependerán de la forma tamaño de la muestra, condiciones de la muestra y diseño de mezcla.²² Así mismo la resistencia a la compresión, según la NTP (norma técnica Peruana) dispone la determinación de la resistencia a compresión, extracciones diamantinas de concreto y probetas cilíndricas, también en esta norma se aplica a concretos con peso unitarios mayores de 800 kg/m³.²³ La resistencia a la compresión, es una ensayo donde se define como la máxima resistencia de un testigo de concreto a carga axial, el ensayo es recomendable una edad de 28 días y se expresa generalmente Kg/cm² a la vez se mide la calidad del cemento que varía según las especificaciones. Su medición de este ensayo en la norma NTC – 550 y 673 que está establecido, lo recomendables en los moldes son de las medidas de 15 cm de diámetro y 30 cm de longitud, según la norma E060 en número de testigos que se deben romper es de 2 como mínimo para trabajar con un valor promedio, los paredes de los moldes se deben aceitar, en el llenado se

²⁰ (Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto, 2019. pág. 9)

²¹ (NORMA Técnica de Edificación E. 060 Concreto Armado, 2009 pág. 31)

²² (American Society for Testing and Materials C 39,, 2014)

²³ (HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas NTP 339.034, 2008)

debe obtener una buena compactación, el llenado de la probetas con concreto deben de ser en capas iguales de volumen, el número de golpes es de 25 por capas para una buena compactación, los moldes de concreto se deben colocar las primera 16 horas como mínimo y máximo 24 horas en una superficie rígida sin vibraciones u otras perturbaciones, también deben de estar a una temperatura promedio entre 16 °C a 27 °C y se tenga una prevención de la perdida de humedad, los testigos se llevan a la máquina de ensayo donde se aplica una cargas constate 1.4 a 3.5 Kg/cm²/s, hasta la falla del testigo.²⁴

En el ensayo a tracción indirecta (Ensayo Brasileño) generalmente es mayor a la resistencia a la tracción directa por lo tanto es menor que la resistencia a la flexión, en la resistencia a la tracción es utilizada en diseños estructurales de concreto simple para su respectiva evaluación a la resistencia al cizallamiento proporcionado por el concreto y determinar la longitud de desarrollo del refuerzo.²⁵ Como también en el ensayo a tracción indirecta, es aplicar fuerzas a compresión a lo largo del testigo de concreto, hasta llegar a que falle por su longitud de diámetro, la carga aplicada a esfuerzos de tensión y esfuerzos a compresión en el área donde se aplica la carga se encuentra un estado de compresión triaxial a lo largo del testigo de concreto.

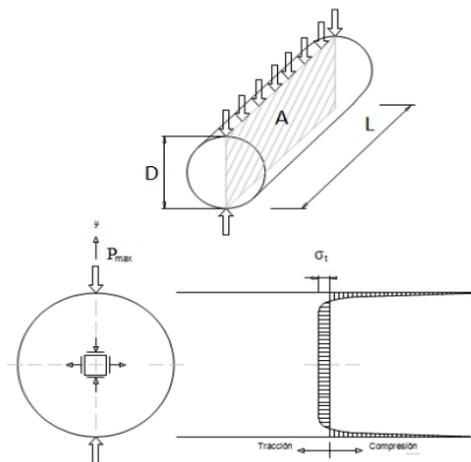


Figura 1. Esfuerzo de tracción horizontal en el ensayo a tracción indirecto

²⁴ (Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto, 2019. pág. 10)

²⁵ (American Society for Testing and Materials C496, 2014)

A partir del siglo XX es muy importante alcanzar una buena calidad de concreto en obras de ingenierías, y basándonos a la NTP 339.084, ya que la tracción es la forma de comportamiento de este material que un gran provecho para variedades de diseños en estructuras de ingeniería civil.²⁶ Ensayo a tracción indirecta, es aplicar una carga a compresión en una de las caras del testigo de concreto, en tanto el extremo opuesto a la carga se encuentra apoyado. Por lo tanto, aparecen dos fuerzas diametrales opuestas, en la que se producen las distribuciones uniformes de tracción transversal a lo largo del eje de carga, provocando la ruptura a tracción del testigo, Indecopi, hormigón o concreto, el ensayo normalizado para determinar la resistencia a tracción simple de concreto, por compresión diametral de un testigo cilíndrico.²⁷

En el ensayo de flexión en vigas, es la determinación de la resistencia a la flexión del concreto mediante el uso de una viga simple con carga de tercer punto, por lo tanto, en los resultados del método se puede determinar los cumplimientos de las especificaciones de dosificaciones por lo que es utilizado principalmente en ensayos de concreto en la construcción de losas y pavimentos, en tanto los resultados tendrán un cálculo y se informaran con módulo de rotura.²⁸ Como también en el ensayo de flexión en vigas, según la NTP (norma técnica peruana) indica que se utiliza para determinar la resistencia de la flexión en vigas simplemente apoyadas, por lo tanto el ensayo es aplicar una carga en los tercios de la luz de vigas hasta el fallo correspondiente, ²⁹ siguiendo con el ensayo de resistencia a la flexión es baja comparativamente con el ensayo de resistencia a la compresión, por consiguiente es bastante mayor a su resistencia a tracción en la que es aplicado en construcciones de pavimentos firmes, debido a que en los esfuerzos hay contactos entre llantas de un transporte y el pavimento, la resistencia a la compresión del concreto que varía entre

²⁶ (ENSAYO A LA TRACCION POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE PROBESTAS DE CONCRETO NTP 339.084, 2012)

²⁷ ("ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MAGNITUD DE LAS CARACTERÍSTICAS, 2019)

²⁸ (American Society for Testing and Materials C293, 2014)

²⁹ (CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. NTP 339.078, 2012)

150 y 350 kg/cm² en nuestro medio, además es denominado como módulo de roturas.³⁰

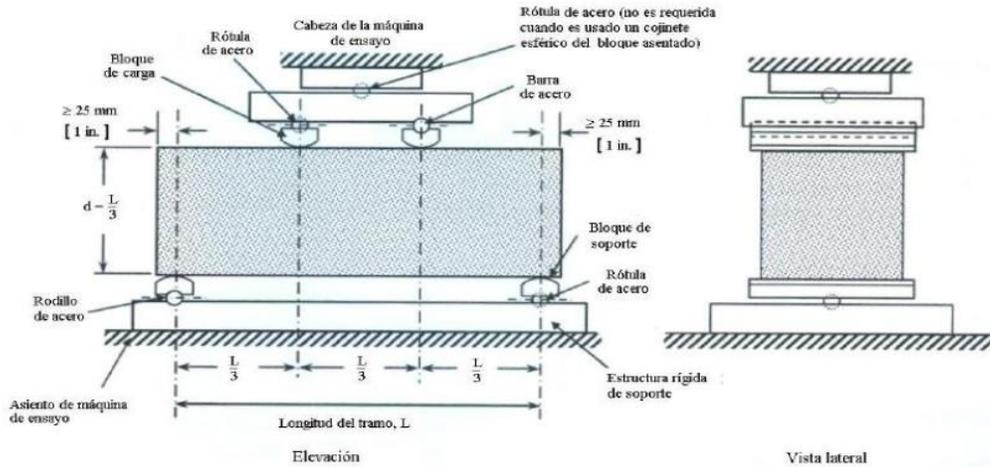


Figura 2. Diagrama de un dispositivo adecuado para ensayar a flexión vigas con cargas a los tercios.

Las causas que dañan la resistencia del concreto son los tipos de cementos por lo que el cemento depende, de su composición química, ejemplo, el cemento con un alto contenido de c3s se obtendrá una alta resistencia en un corto plazo obteniendo un calor relativamente alto durante su endurecimiento, por lo tanto, los cementos ricos en C2S se obtendrá resistencias altas, pero a largo plazo por lo que tendrá una moderada hidratación de calor. Tipos de agregados, los agregados con caras fracturadas son más resistentes generalmente que otros agregados de lisos, por la tanto en contenido de cemento es igual, en tanto los agregados con fracturas en sus caras se exige más agua para su trabajabilidad en tanto no varía en su resistencia. El curado de concreto, tiene una influencia en la resistencia del concreto, también reduce la permeabilidad y

³⁰ (Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto, 2019. pág. 10)

pone en una estabilidad la cara del concreto por lo que el oxígeno no se introduce y que pueda generar corrosión.³¹

³¹ (Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto, 2019. págs. 10, 11)

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El diseño de investigación, es experimental se caracteriza cuasiexperimental, ya que se manipula la variable independiente curado de concreto, por el fin de ver los efectos del curado en el concreto se produce una variable dependiente el comportamiento del concreto.

Así mismo El diseño de investigación experimental particularmente cuasiexperimental tiene una característica, el autor de la investigación con respecto al objeto de estudio, se puede decir tanto en los objetivos generales como específicos de la investigación, suelen determinar los efectos que producen deliberadamente hacia el objeto de estudio y esto nos servirá como mecanismo para probar nuestras hipótesis.³²

El tipo de Investigación, es explicativo se pretende determinar de qué manera influye el curado de concreto en obra y laboratorio. El autor de la investigación explica lo siguiente, en los estudios explicativos van más allá de la especificación de conceptos o fenómenos o del establecimiento de colaboraciones entre conceptos; o sea, permanecen dirigidos a contestar por las razones de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo sugiere, su interés se reúne en describir por qué pasa un fenómeno y en qué condiciones se declara o por qué se relacionan 2 o más cambiantes.³³

Enfoque de investigación, es cuantitativa porque se analizarán datos numéricos, en lo que respecta la variable dependiente (propiedades de concreto) y la variable independiente (curado de concreto), por lo que se puede corroborar en el planteamiento de hipótesis como se especificó al inicio de esta investigación, el autor dice los siguiente son las características que toman valores que representan

³² (METODOLOGÍA de la Investigación, 2014 págs. 203, 204)

³³ (METODOLOGÍA de la Investigación, 2014 pág. 95)

cualidades, virtudes, categorías o rangos por lo que se puede decir q son estudios empíricos también se pueden realizar mediante datos estadísticos.³⁴

3.2. Variable y operacionalización

dada una característica determinada para una población, la variable es la medida, cualidad o característica concreta de cada uno de los elementos. Así por ejemplo en el caso de los enfermos del Centro de Salud, si se escoge la característica edad, la variable está constituida por el registro de las edades de cada uno de los enfermos. Las variables pueden ser: cualitativa o cuantitativas.³⁵

En la presente investigación se tiene como variable dependiente propiedades mecánicas del concreto, como variable independiente curado del concreto asimismo se podrá apreciar el siguiente cuadro de operacionalización de la variable, por lo tanto, las variables son de carácter continuo.

3.3. Población muestra y muestreo.

La población está constituida las probetas de concretó de unidades experimentales, Es el Conjunto de elementos con una o más características bien definidas, de los cuales alguno o todos pueden ser observados y representan el universo.³⁶

La muestra, en la presente investigación se elaborara testigos de concreto de 30 cm de altura con un diámetro de 15 cm ejecutados con diferentes tipos de curados que son por roció y sumergido, también se realizaron testigos de 4"x4"x14" para el ensayo de flexión en vigas simples, por lo que de igual manera se empleó con diferentes tipos de curado, se ejecutaron 36 testigos de un tipo y 18 testigos de otro tipo, en tanto se utilizaron 18 testigos para el ensayo a compresión, 18 testigos para ensayo a corte indirecto y 18 testigos para el ensayo de flexión en viga simple cada uno de estos ensayos se rompieron a diferentes edades que son a los 7 días, 14 días y 28 días. En

³⁴ (METODOS estadísticos para la Investigación Científica, 2018 pág. 5)

³⁵ (METODOS estadísticos para la Investigación Científica, 2018 pág. 5)

³⁶ (METODOS estadísticos para la Investigación Científica, 2018 pág. 4)

tanto se puede decir que es una parte de la población que es obtenida para conocer una o más características de los elementos de una población con la finalidad de realizar inferencias sobre toda la población. Se obtiene una muestra por razones de tiempo y dinero.³⁷

El muestreo, en esta investigación los ensayos son óptimos en varios aspectos, por lo que es no es probabilístico intencional. Muchas veces se requiere información sobre una característica o problema en especial, pero en un determinado tiempo y espacio.³⁸

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.

la técnica de la observación directa, por lo que de esa manera vamos a hallar la conducta del concreto en sus ensayos. Siendo la averiguación de carácter cuantitativo, fueron calculados, por medio de métodos estadísticos, el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 20, los estadígrafos psicométricos de fiabilidad y validez de los 9 artefactos, pues la condición sine qua non de todo instrumento de recolección de datos.³⁹

Los instrumentos, en esta investigación se utilizarán fichas que nos permitan obtener datos numéricos, por lo que sería los datos de los ensayos de la investigación, El instrumento es una herramienta en la que se basa el investigador con fin de poder registrar y recopilar numerosos datos, estos pueden ser; fichas, cuestionarios y listas.⁴⁰

La validez, en esta investigación se define como el grado de instrumento escogido según la particularidad del trabajo de investigación, por lo cual tiene la capacidad de medir aquella variable destinada.⁴¹

³⁷ (METODOS estadísticos para la Investigación Científica, 2018 pág. 6)

³⁸ (METODOS estadísticos para la Investigación Científica, 2018 pág. 7)

³⁹ (Horizonte de la Ciencia, 2013 pág. 82)

⁴⁰ (Horizonte de la Ciencia, 2013 pág. 81)

⁴¹ (Horizonte de la Ciencia, 2013 pág. 82)

3.5. El procedimiento.

El procedimiento, la muestra se tiene que extraer del campo en este caso se ha extraído el agregado para el diseño de mezcla que se hizo en forma referencial el concreto de 210 Kg/Cm², en tanto el resto materiales se conseguirá para los ensayos requerido, agua, cemento y agregado. Luego de obtener los materiales se pasará a efectuar el siguiente paso que se ejecutara en laboratorio, en tanto se ejecutara los testigos con un estricto control de la norma técnica peruana, por lo que se efectuará los ensayos que se nombrara en seguida, diseño de mezcla, asentamiento del concreto, ensayo de la resistencia a la compresión, ensayo de corte indirecto, ensayo de flexión en viga simple.

3.6. Método de análisis de ensayo

Luego de mencionar el orden de los ensayos que se ejecutaran, se determinara los resultados, con respecto a diseño de mezcla que se obtendrá la dosificación del concreto 210 Kg/cm², El asentamiento del concreto donde se determinara la consistencia en un concreto fresco se medirá en pulgadas el asentamiento, luego se efectuara las probetas de acuerdo a la norma técnica peruana 339.033 en donde nos indica el procedimiento de la elaboración de los testigos, luego de las 24 horas se pasara a retirar el molde, en el curado del concreto se efectúa sumergido y por roció a diferentes edades que son 7 días 14 días y 28 días, en seguida se pasara a hacer los ensayos, ensayo de resistencia a compresión, que se determina a diferentes edades 7 días, 14 días y 28 días utilizando la máquina de compresión, el ensayo de debe de hacer después de los 30 min del curado de agua, se aplica una carga máxima hasta que falle el testigo se anota el tipo de falla y apariencia del concreto, ensayo de corte indirecto se determina e diferentes edades, 7 días, 14 Días y 28 días utilizando la maquina a compresión se aplica una carga máxima hasta que falle el testigo se anota el tipo de falla y apariencia del concreto, ensayo de flexión en viga simple, en este método de ensayo se utiliza para determinar el módulo de ruptura en muestras preparas, en la que se tendrá variaciones cuando se ejerce una fuerza continua en diferentes tamaños de nuestras también en la dosificación del concreto y condiciones

húmedas o curado. La fuerza determinada variará cuando haya diferencias en el tamaño de la muestra, preparación, condición de humedad o curado.

3.7. Aspectos éticos.

Aspectos éticos, En el proyecto de investigación, se realizó con honestidad, en tanto se ha mantenido los criterios del guía otorgado por la Universidad Cesar Vallejo, las referencias y citas bibliográficas, por lo que se basó en la Norma ISO 690, con la finalidad de evitar plagios y poder dar crédito a aquellas investigaciones, las cuales han sido de mucha utilidad para la investigación.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Nombre de tesis:

“Influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021”.

Ubicación Política:

La región de Puno, está dividida en 13 provincias por lo que se tiene 109 distritos en donde se tiene accesos accidentados.

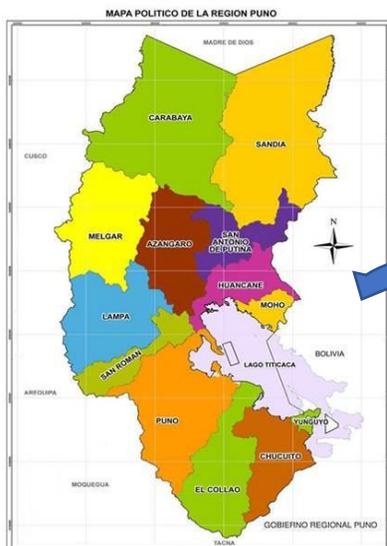


Figura 3. Mapa de la región Puno



Figura 4. Mapa político del Perú

Ubicación del Proyecto:

La presente tesis de investigación se elaboró en el departamento de Puno
Provincia de Puno y Distrito de Puno:

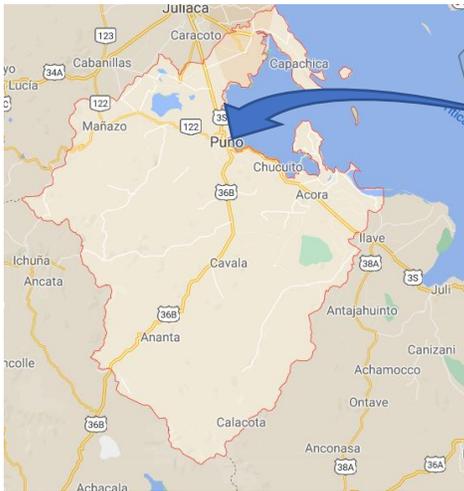


Figura 5. Mapa de los distritos de Puno

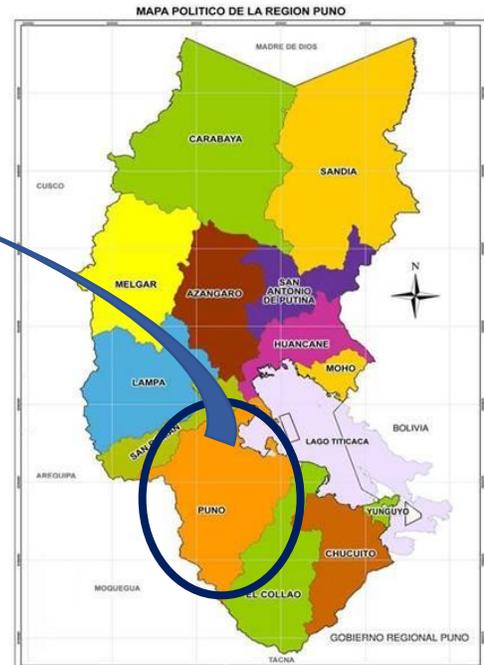


Figura 6. Ubicación del distrito de Puno

Sus límites son:

Norte: con la zona urbana del distrito de Paucarcolla

Sur: con el centro poblado de Ichu.

Este: centro poblado urus chulluni

Oeste: con la comunidad Mi Perú.

Ubicación Geográfica

Su ubicación geográfica del distrito de Puno su ubicación está dentro de las coordenadas $15^{\circ}50'15''S$ $70^{\circ}01'18''O$, en la actualidad consta de una área de 15566,64 ha, que tiene una representación del 0,24 % del territorio de la provincia de Puno , en la cual se estima con una altitud de 3.810 a 4.050 m s. n. m, por lo que se cuenta con una población de 145 179 habitantes.

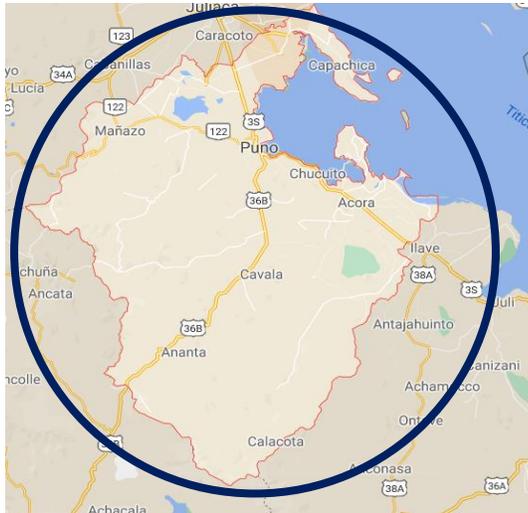


Figura 7. Distrito de Puno

Vías de acceso

Los accesos para el departamento de Puno son Arequipa, Moquegua, Tacna, Cuzco, Juliaca, Ilave y con la Paz, Bolivia, también cuenta con un puerto en que comunica con diferentes islas del lago Titicaca, en la cual se tiene una conexión por vía terrestre con la República de Bolivia.

Clima:

En el distrito de Puno el clima es alpino, subhúmedo y de alta sequedad ambiental, por lo que su ubicación es a orillas del lago, en las precipitaciones pluviales son de forma anual que son en los meses de diciembre a abril, por lo que tiene una variación, por lo que las precipitaciones son menores a 700 mm, en la temperatura se tiene en los meses de junio y noviembre con temperaturas promedio máxima de 21°C a una mínima de - 22°C.

Descripción del curado del concreto:

Es muy importante ya que se tiene una mezcla de agua y cemento por lo que tiene una reacción química llamada hidratación en la que el cemento llega a un endurecimiento adecuado, con los días que pasan desarrolla mejor su resistencia.

El procedimiento del curado, se realizó 54 testigos en la cual se hizo dos métodos de curados sumergido, por lo que 9 testigos se sumergieron por 7 días, 14 días y 28 días, 9 testigos se hicieron por el método de curado por roceado en la que se efectuó cuatro veces al día el curado que se realizo fue a las horas 7:00 am, 10:00 am, 13:00 pm, y las 15:00 pm., por lo que también se tuvo presencia de lluvias por las tardes en 4 días por lo que el curado se realizó mediante lluvias, para el ensayo a compresión,

Para el ensayo a tracción indirecto se realizaron 18 testigos, 9 testigos se sumergieron al agua y 9 se hizo por el método de curado por roceado en la fue a horas 7:00 am, 10:00 am, 13:00 pm, y las 15:00 pm, por 7 días, 14 días, 28 días, de edad.

Para el ensayo de flexión se realizaron 18 testigos, 9 testigos se sumergieron al agua y 9 se hizo por el método de curado por roceado en la fue a horas 7:00 am, 10:00 am, 13:00 pm, y las 15:00 pm, por 7 días, 14 días, 28 días, de edad.



Figura 8. Curado de concreto sumergido Figura 9. Curado de concreto por roceado



Figura 10. Curado de concreto sumergido



Figura 11. Curado de concreto por roceado

Resultados de laboratorio:

Por consiguiente, se podrá apreciar los resultados de los siguientes ensayos que se realizaron a los 7 días, 14 días y 28 días de edad, que son los siguientes, Ensayo a la compresión (NTP 339.034, ASTM C39), Ensayo tracción indirecta (ensayo brasileño) (NTP 339.084, ASTM C496) y Ensayo de flexión en vigas simple (NTP 339.078, ASTM C078), en la cual nos basamos a la norma técnica peruana y a la norma internacional American Society for Testing and Materials.

Ensayo de resistencia a compresión del concreto

En el ensayo de resistencia a compresión, se elaboró 18 testigos de concreto en la que se hizo dos tipos de curados curado sumergido y curado por roció en la que se elaboró los testigos de concreto de acuerdo al diseño de concreto $F'c. = 210 \text{ kg/cm}^2$, por lo que se realizaron la rotura de testigos de concreto en las edades de 7 días, 14 días y 28 días por lo que se rompieron a los 7 días de edad tres testigos de concreto

de igual manera para las edades de 14 días y 28 días por lo que se obtuvo los resultados.



Figura 12. Rotura de testigos



Figura 13. Rotura de testigos

Ensayo a la compresión a los 7 días de edad

Tabla 1. Ensayo de resistencia a compresión a los 7 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	CONCRETO F'c = 210 Kg/cm ²	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
				1	2	3	
ENSAYO A COMPRESIÓN	SUMERGIDO	210	7	126.9	114.3	119.8	120.3
	RIEGO O ROCEADO		7	98.1	94.6	124.1	105.6

Fuente: elaboración propia.

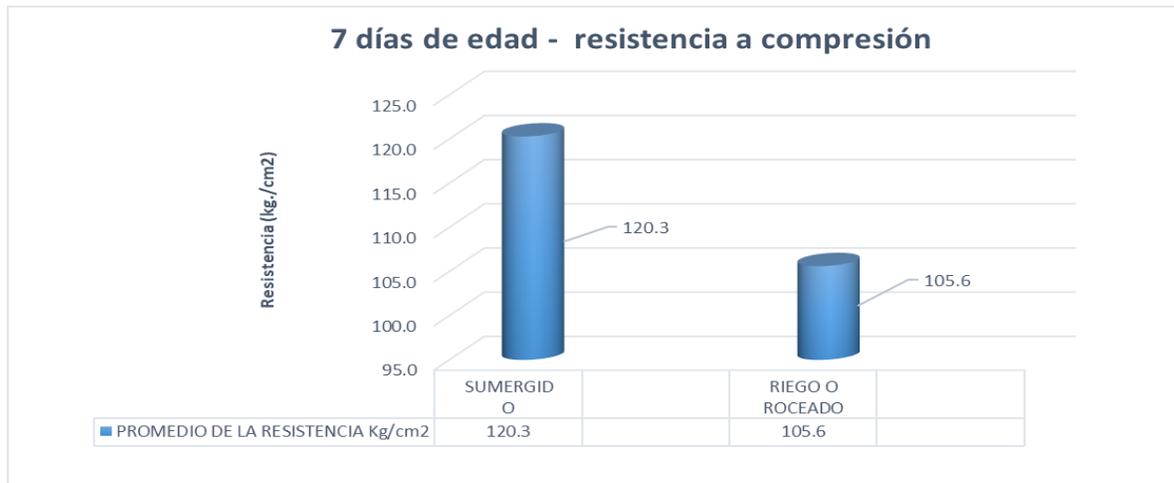


Gráfico 1. Resistencia a compresión a los 7 días de edad

Según el gráfico 1 se puede ver que los resultados de curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 120.3 \text{ kg/cm}^2$ y el curado por rocío tiene una resistencia de $f'c = 105.6 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por rocío a los 7 días de edad.

Ensayo a la compresión a los 14 días de edad

Tabla 2. Ensayo de resistencia a compresión a los 14 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm^2
				1	2	3	
ENSAYO A COMPRESIÓN	SUMERGIDO	210	14	178.1	166.8	166.6	170.5
	RIEGO O ROCEADO		14	134.2	133.4	154.9	140.8

Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2. Resistencia a compresión a los 14 días de edad

Según el gráfico 2 se puede ver que los resultados de curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 170.5 \text{ kg/cm}^2$ y el curado por rocío tiene una resistencia de $f'c = 140.8 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por rocío a los 14 días de edad.

Ensayo a la compresión a los 28 días de edad

Tabla 3. Ensayo de resistencia a compresión a los 28 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	CONCRETO $F'c = 210$ Kg/cm ²	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
				1	2	3	
ENSAYO A COMPRESIÓN	SUMERGIDO	210	28	193.3	193.4	194.8	193.8
	RIEGO O ROCEADO		28	158.2	160.1	155.0	157.8

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 3. Resistencia a compresión a los 28 días de edad

Según el gráfico 3 se puede ver que los resultados de curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 193.8 \text{ kg/cm}^2$ y el curado por riego o rocío tiene una resistencia de $f'c = 157.8 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por riego o rocío a los 28 días de edad, también el curado sumergido es más eficiente que el curado por riego o rocío en la que el curado de concreto debe de ser insitu ya que está demostrando que el curado sumergido tiene una mayor resistencia de concreto.

Ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño)

En el ensayo se elaboró 18 testigos de concreto en la que se hizo dos tipos de curados curado sumergido y curado por rocío en la que se elaboró los testigos de concreto de acuerdo a la dosificación $F'c. = 210 \text{ kg/cm}^2$, por lo que se realizaron la rotura de testigos de concreto en las edades de 7 días, 14 días y 28 días por lo que se rompieron a los 7 días de edad tres testigos de concreto de igual manera para las edades de 14 días y 28 días por lo que se obtuvo los resultados.



Figura 14. Rotura de testigos



Figura 15. Rotura de testigos

Ensayo a tracción indirecta a los 7 días de edad

Tabla 4. Ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño) a los 7 días de edad

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
			1	2	3	
ENSAYO A TRACCION	SUMERGIDO	7	19.2	18.8	17.8	18.6
	RIEGO O ROCEADO	7	12.9	13.3	15.7	14.0

Fuente: elaboración propia.

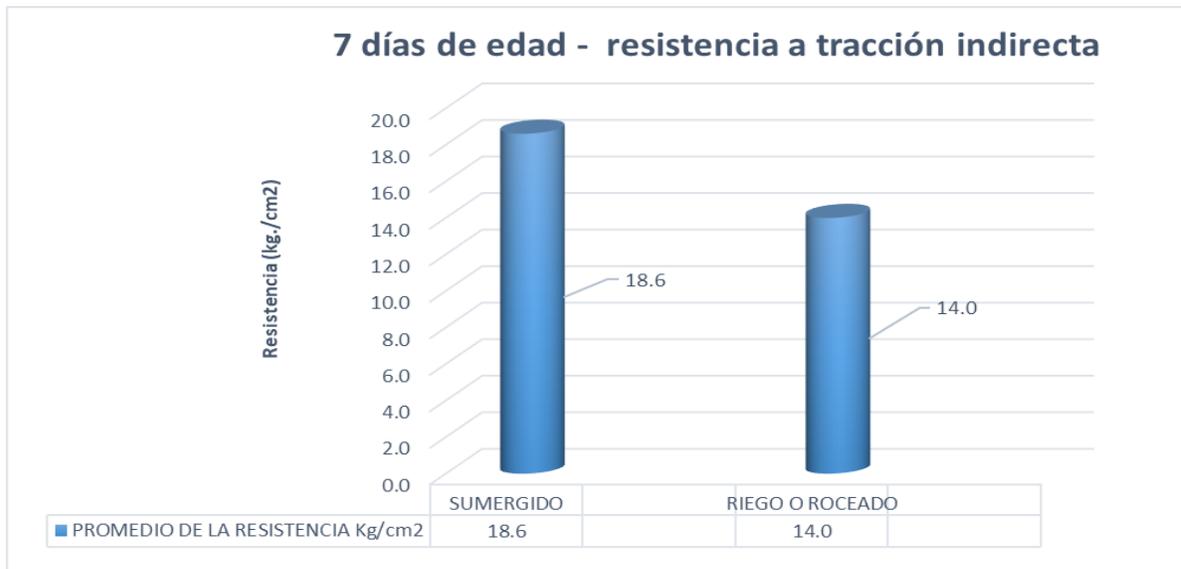


Gráfico 4. Resistencia a tracción indirecta a los 7 días de edad.

Según el gráfico 4 se puede ver que los resultados de curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 18.6 \text{ kg/cm}^2$ y el curado por rocío tiene una resistencia de $f'c = 14.0 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por rocío a los 7 días de edad.

Ensayo a tracción indirecta a los 14 días de edad

Tabla 5. Ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño) a los 14 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm2
			1	2	3	
ENSAYO A TRACCION	SUMERGIDO	14	19.0	19.3	19.2	19.1
	RIEGO O ROCEADO	14	17.9	19.9	17.0	18.2

Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 5. Resistencia a tracción indirecta a los 14 días de edad.

Según el gráfico 5 se puede ver que los resultados de curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 19.1 \text{ kg/cm}^2$ y el curado por roseado tiene una resistencia de $f'c = 18.2 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por roseado a los 14 días de edad.

Ensayo a tracción indirecta a los 28 días de edad

Tabla 6. Ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño) a los 28 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
			1	2	3	
ENSAYO A TRACCION	SUMERGIDO	28	27.6	24.9	23.4	25.3
	RIEGO O ROCEADO	28	19.9	19.9	20.1	19.9

Fuente: Elaboración propia.

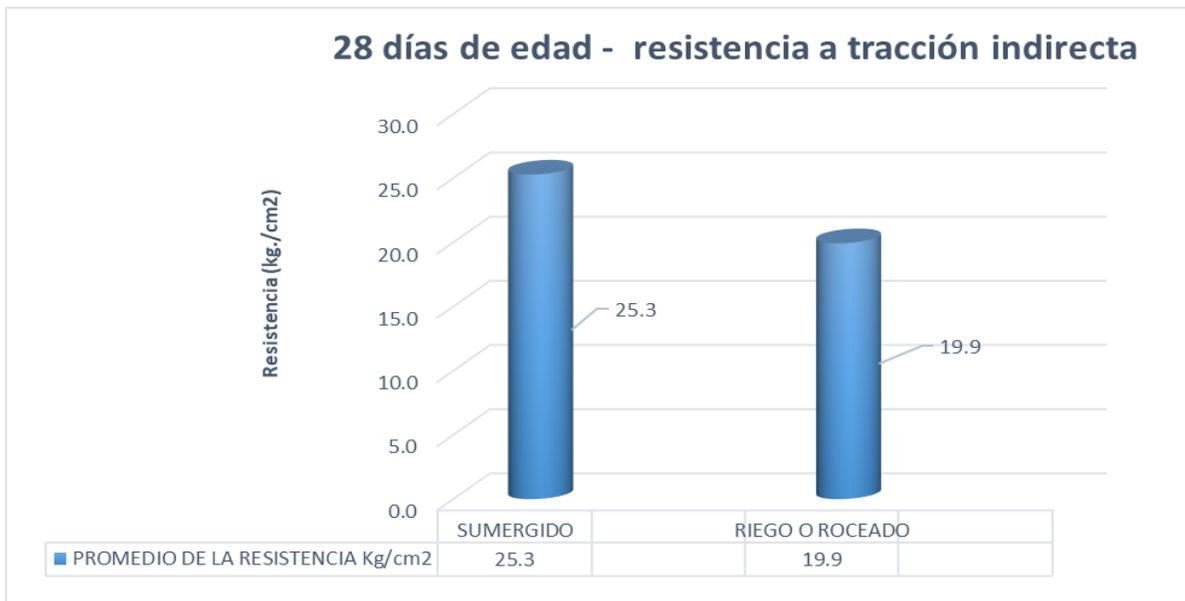


Gráfico 6. Resistencia a tracción indirecta a los 28 días de edad.

Según el gráfico 6 se puede ver que los resultados en ensayo a tracción indirecto el curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 97.5 \text{ kg/cm}^2$ y el curado por riego o roceado tiene una resistencia de $f'c = 76.2 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por riego o rocío a los 28 días de edad, también el curado sumergido es más eficiente que el curado por riego o roceado en la que el curado de concreto debe de ser insitu ya que está demostrando que el curado sumergido tiene una mayor resistencia del concreto.

Ensayo de flexión en vigas simples

En el ensayo se elaboró 18 testigos de dimensiones de 4" x 4" x 14" de concreto en la que se hizo dos tipos de curados curado sumergido y curado por roceado en la que se elaboró los testigos de concreto de acuerdo al diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, por lo que se realizaron la rotura de testigos de concreto en las edades de 7 días, 14 días y 28 días por lo que se rompieron a los 7 días de edad tres testigos de concreto de igual manera para las edades de 14 días y 28 días por lo que se obtuvo los resultados.



Figura 16. Rotura de testigos

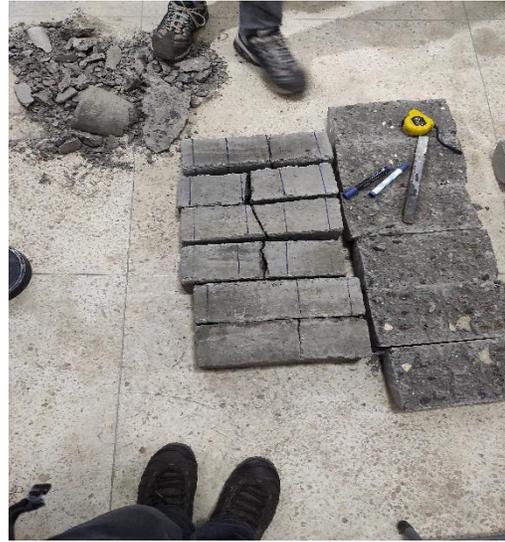


Figura 17. Rotura de testigos

Ensayo de flexión en vigas simple a los 7 días de edad

Tabla 7. Ensayo en vigas simples a los 7 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROM. DE LA RESISTENCIA FLEX. (Mpa)
			1	2	3	
ENSAYO A FLEXION	SUMERGIDO	7	2.13	2.30	2.22	2.2
	RIEGO O ROCEADO	7	1.93	2.06	1.89	2.0

Fuente: Elaboración propia

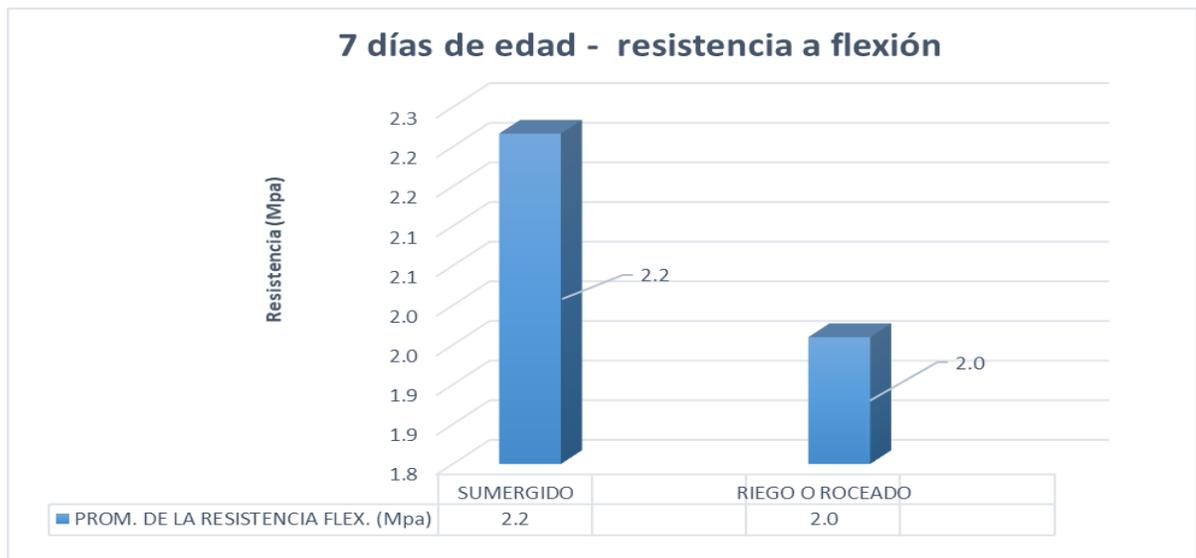


Gráfico 7. Resistencia a flexión a los 7 días de edad.

Según el gráfico 6 se puede ver que los resultados de ensayo a flexión, en el curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 2.2$ (Mpa) y el curado por roceado tiene una resistencia de $f'c = 2.0$ (Mpa) por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por roceado a los 7 días de edad.

Ensayo de flexión en vigas simple a los 14 días de edad

Tabla 8. Ensayo en vigas simples a los 14 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
			1	2	3	
ENSAYO A FLEXION	SUMERGIDO	14	2.70	2.59	3.00	2.8
	RIEGO O ROCEADO	14	2.38	2.48	2.21	2.4

Fuente: Elaboración propia

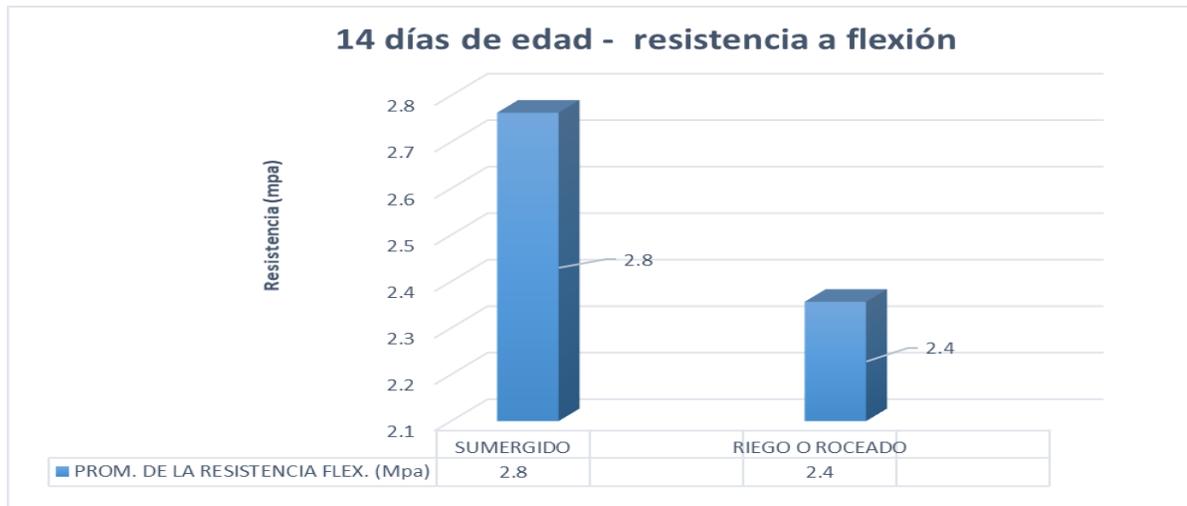


Gráfico 8. Resistencia a flexión a los 14 días de edad

Según el gráfico 8 se puede ver que los resultados de ensayo a flexión, en el curado sumergido tienen una resistencia $f'_c = 2.4$ (Mpa) y el curado por rocío tiene una resistencia de $f'_c = 2.1$ (Mpa) por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por rocío a los 14 días de edad.

Ensayo de flexión en vigas simple a los 28 días de edad

Tabla 9. Ensayo en vigas simples a los 28 días de edad.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
			1	2	3	
ENSAYO A FLEXION	SUMERGIDO	28	3.09	3.54	3.70	3.4
	RIEGO O ROCEADO	28	2.98	2.97	3.04	3.0

Fuente: Elaboración propia

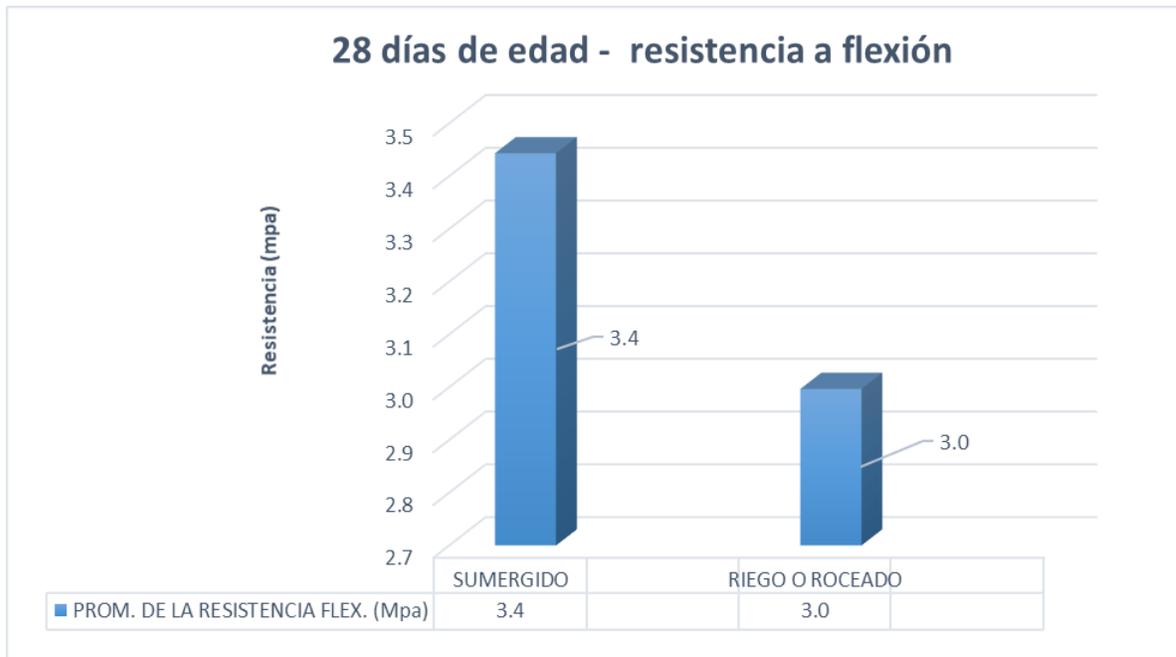


Gráfico 9. Resistencia a flexión a los 28 días de edad.

Según el gráfico 9 se puede ver que los resultados en ensayo a flexión el curado sumergido tienen una resistencia $f'c = 3.4$ (Mpa) y el curado por riego o roceado tiene una resistencia de $f'c = 3.0$ (Mpa) por lo que se puede decir que el curado sumergido llega a una resistencia mayor al curado por riego o roceado a los 28 días de edad, también el curado sumergido es más eficiente que el curado por riego o roceado en la que el curado de concreto debe de ser insitu ya que está demostrando que el curado sumergido tiene una mayor resistencia del concreto.

V. DISCUSIÓN

En la discusión del presente proyecto de investigación, se elaborará con las tesis más resaltantes del tema de investigación, por lo que se hará comparaciones de resultados del curado de concreto por lo que es un comentario o un debate breve en los resultados de ambas tesis.

En la investigación presente se realizó en ensayo de resistencia a compresión, se hizo la elaboración de testigos en la que se efectuó el curado de concreto sumergido y rociado en la cual se obtuvo los resultados promedios a los 28 días de edad, curado sumergido $f'c = 193.8 \text{ kg/cm}^2$ y curado por rociado $f'c = 157.8 \text{ kg/cm}^2$ en comparación de los resultados de Valenzuela (2018), en ensayo de resistencia a compresión se hizo curado convencional, curado a la intemperie, curado en obra por lo que tuvo los siguientes resultados promedio en 28 días de edad curado convencional $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, curado a la intemperie $f'c = 192 \text{ kg/cm}^2$, curado en obra $f'c = 204 \text{ kg/cm}^2$ y curado químico $f'c = 206 \text{ kg/cm}^2$, en lo que también se tiene los aporte de Loya (2018), en el que elaboro probetas para el ensayo de resistencia a la compresión y utilizo los métodos de curado en laboratorio y en obra en los que obtuvo los siguientes resultados curado sumergido o inmersión $f'c = 459.32 \text{ kg/cm}^2$ curado por rociado $f'c = 398.39 \text{ kg/cm}^2$ por lo que se puede decir que el curado sumergido es mayor al curado por rociado, por lo que se puede que concuerdan en seguida se va a mostrar las tablas de los resultado de las tesis en mención.

Tabla 10. Ensayo a compresión resultados.

EDAD	TIPO DE CURADO		FACTOR DE CORRECCIÓN
	SUMERGIDO	ROCEADO	
7 DIAS	120.3	105.62	14.7
14 DIAS	170.48	140.8	29.6
28 DIAS	193.8	157.8	36

Fuente: Elaboración propia.

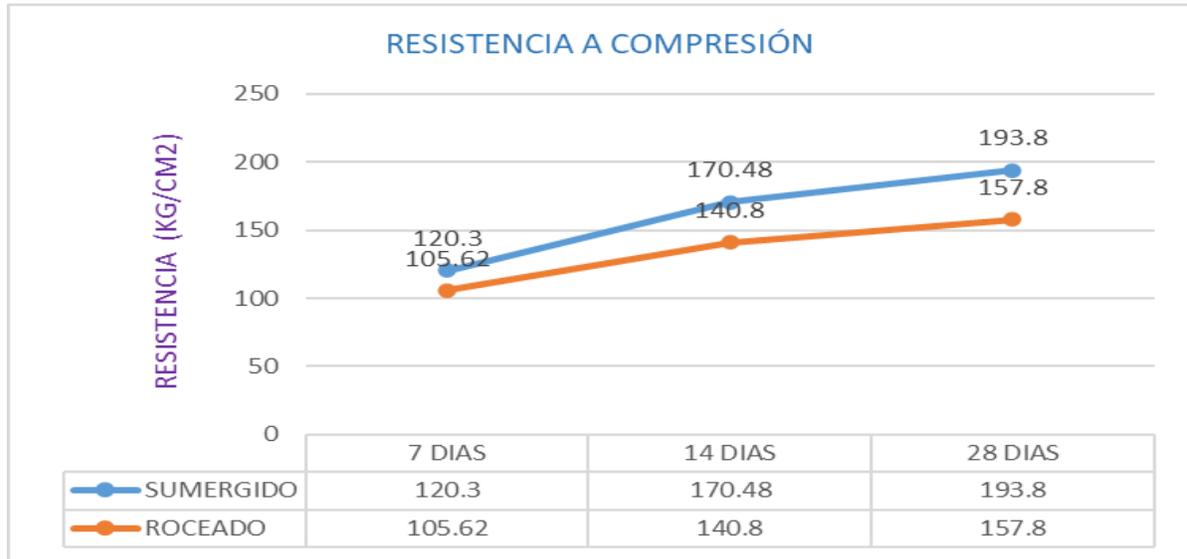


Gráfico 10. Resistencia a compresión

Tabla 11. Ensayo a compresión resultados Valenzuela (2018).

EDAD	TIPO DE CURADO			
	CONVENCIONAL	INTEMPERIE	EN OBRA	QUIMICO
7 DIAS	203	155	164	160
21 DIAS	238	188	196	198
28 DIAS	250	192	204	206

Fuente: Elaboración propia.

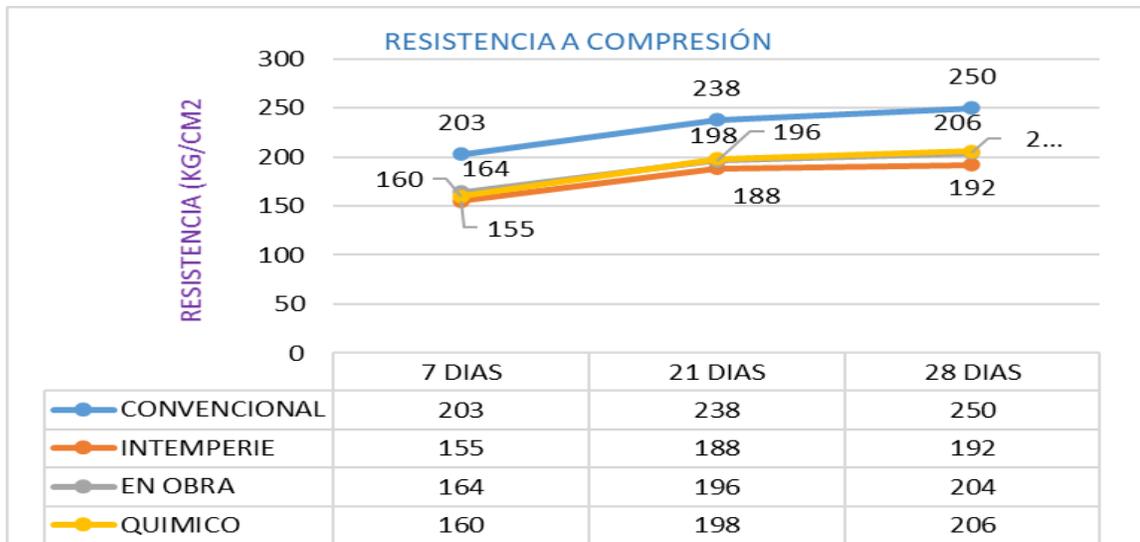


Gráfico 11. Resistencia a compresión.

Tabla 12. Ensayo a compresión resultados Loya (2018).

EDAD	TIPO DE CURADO	
	SUMERGIDO	ROCEADOR
7 DIAS	337.57	253.05
14 DIAS	389.85	345.41
28 DIAS	459.32	398.39

Fuente: Elaboración propia.

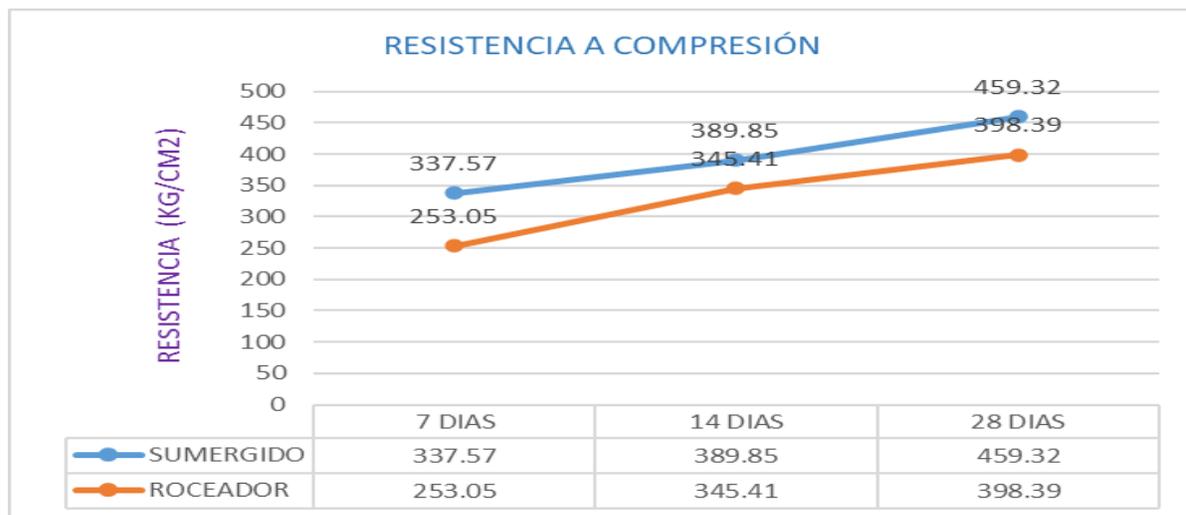


Gráfico 12. Resistencia a compresión.

Como se puede apreciar los resultados en mi proyecto de investigación, en el gráfico 10 el curado sumergido es más eficiente que en curado por rociado, en el gráfico 11 los resultados de Valenzuela (2018), el curado convencional es más efectivo que el curado a la intemperie, curado en obra y curado químico, en el aporte de Loya (2018), en el gráfico 12 se puede observar los resultados de curado sumergido o inmersión tiene mayor resistencia por tanto en mi proyecto y los aportes de tesis se puede decir que el curado sumergido es más eficiente, por lo que los resultados concuerdan.

En el ensayo a tracción indirecta (ensayo brasileño) en mis resultados se obtuvo los siguientes datos curado sumergido $f'c = 25.30 \text{ kg/cm}^2$ curado por rociado $f'c = 19.9 \text{ kg/cm}^2$ en comparación de los resultados de Duran (2018), se realizaron diferentes tipos de curados por el método del curado por inmersión se obtuvo $f'c = 36.20 \text{ kg/cm}^2$, por el método de curado por aspersion se obtuvo $f'c = 33.77 \text{ kg/cm}^2$, en curado por membrana de yute se tuvo el dato de $f'c=34.34 \text{ kg/cm}^2$, en el siguiente método que sin curado se obtuvo el dato $f'c=29.45 \text{ kg/cm}^2$, y por último en el curado químico se obtuvo el dato de $f'c=29.15 \text{ kg/cm}^2$ estos resultados son a los 28 días de edad en la que podemos decir que los resultados concuerdan a mi investigación, enseguida se mostrara las tablas de los resultados.

Tabla 13. Ensayo a tracción indirecta resultados.

EDAD	TIPO DE CURADO		FACTOR DE CORRECCIÓN
	SUMERGIDO	ROCEADO	
7 DIAS	18.6	14	4.6
14 DIAS	19.1	18.2	0.9
28 DIAS	25.3	19.9	5.4

Fuente: Elaboración propia

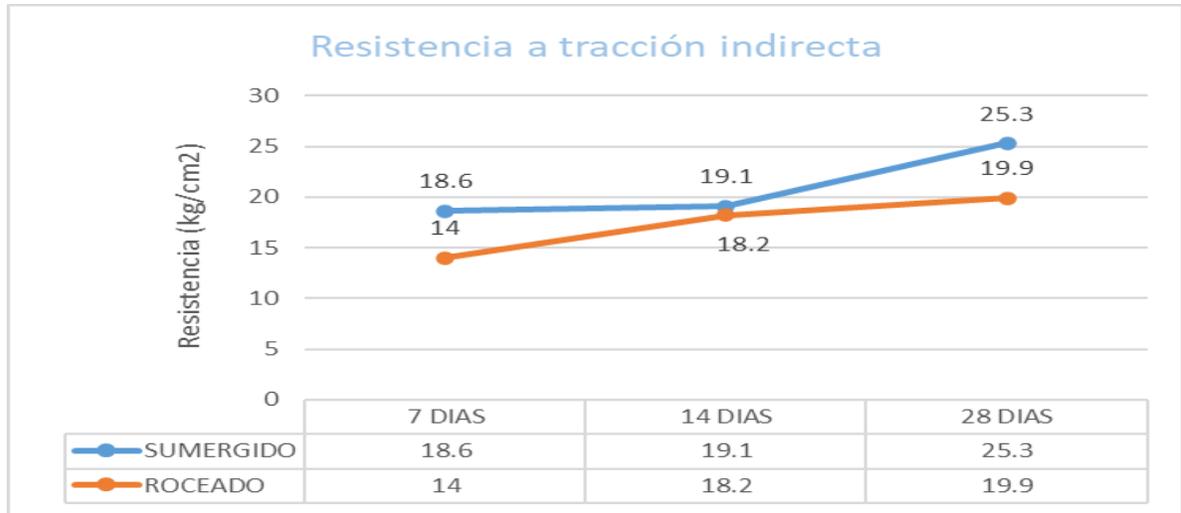


Gráfico 13. Resistencia a tracción indirecta.

Tabla 14. Ensayo a tracción indirecta resultados Duran (2018).

EDAD	TIPO DE CURADO	
	INMERSIÓN	ASPERSIÓN
7 DIAS	29.39	27.83
28 DIAS	36.2	33.77

Fuente: Elaboración propia.

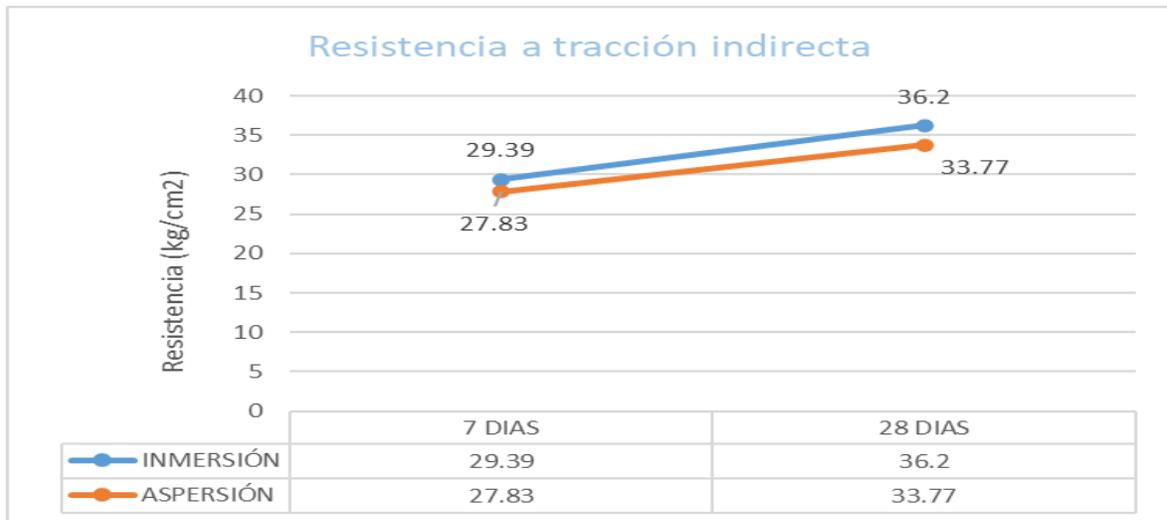


Gráfico 14. Resistencia a tracción indirecta.

Como se puede apreciar en los resultados de mi investigación el curado sumergido tiene una mayor resistencia como se puede apreciar en el gráfico 13, con respecto a Duran (2018) se puede apreciar en el gráfico 14 que el curado por inmersión es de mayor resistencia que el curado por aspersión en la que concuerda los resultados.

En el ensayo de flexión, los resultados que se obtuvieron en mi investigación por el método de curado sumergido $f'c = 3.4$ Mpa. y por el método de curado por roceado $f'c = 3.0$ Mpa. Estos resultados son a los 28 días de edad en comparación con los resultados de Peña y López (2019), se obtuvieron por el método de curado con agua $f'c = 4.21$ Mpa. Y por el método sin curado $f'c = 2.49$ Mpa en la que podemos decir que concuerda los resultados con mi ensayo de flexión, en la que el curado de concreto juega un papel muy importante, enseguida podemos apreciar los resultados expresados en tablas.

Tabla 15. Ensayo a flexión.

EDAD	TIPO DE CURADO		FACTOR DE CORRECCIÓN
	SUMERGIDO	ROCEADO	
7 DIAS	2.2	2	0.2
14 DIAS	2.8	2.4	0.4
28 DIAS	3.4	3	0.4

Fuente: Elaboración propia

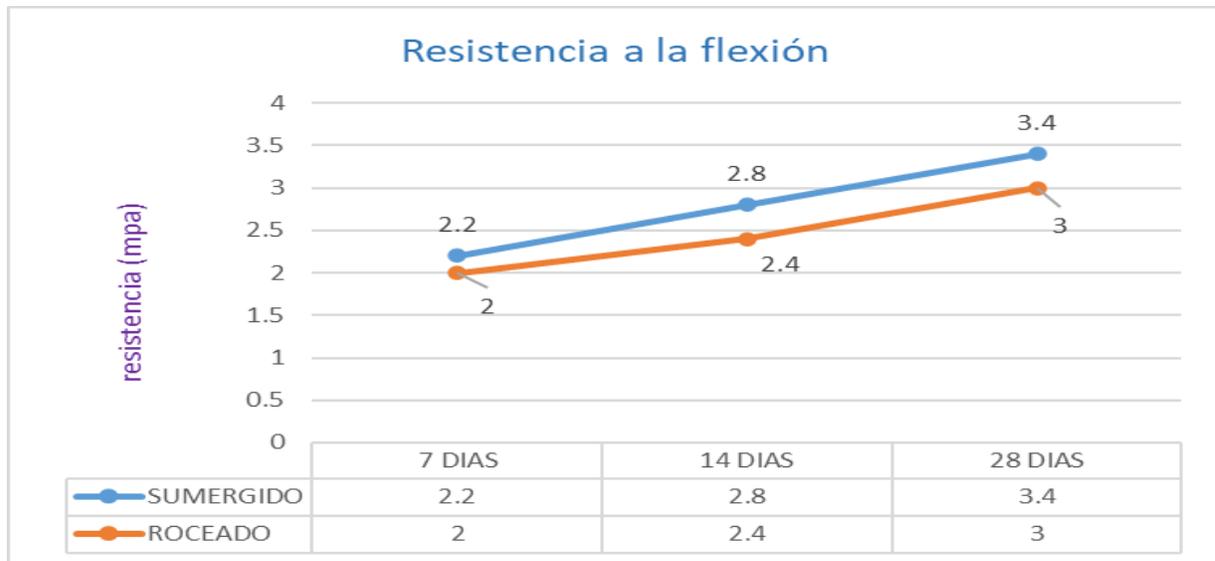


Gráfico 15. Resistencia a la flexión.

Tabla 16. Ensayo a flexión de Peña y López (2019).

EDAD	TIPO DE CURADO	
	SUMERGIDO AGUA	SIN CURADO
3 DIAS	3.11	2.68
7 DIAS	3.77	3.37
14DIAS	3.5	2.99
21 DIAS	3.98	3.83
28 DIAS	4.12	2.49

Fuente: Elaboración propia

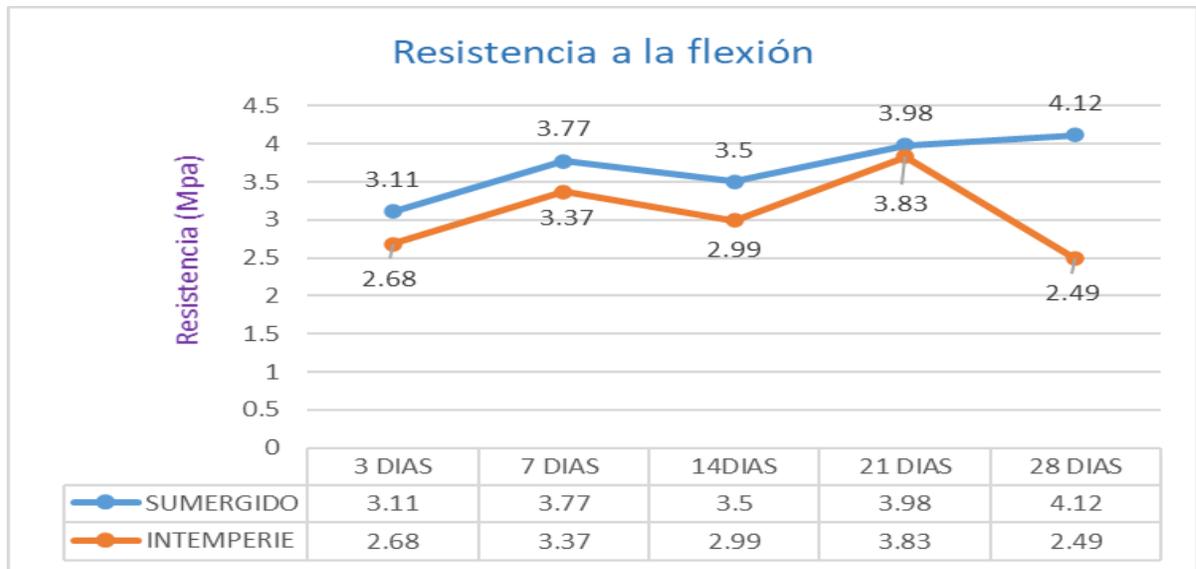


Gráfico 16. Resistencia a la flexión.

Como se puede apreciar en los resultados de mi investigación el curado sumergido tiene una mayor resistencia como se puede apreciar en el gráfico 14, con respecto a Peña y López (2019) se puede apreciar en el gráfico 12 que el curado por inmersión con agua es de mayor resistencia sin curado por lo que concuerda los resultados.

VI. CONCLUSIONES

Luego de haber elaborado los ensayos de la resistencia a la compresión, resistencia a tracción indirecta, resistencia a flexión en vigas obteniendo resultados y compararlos con otros testigos con respecto a los resultados se pueden llegar a las siguientes conclusiones.

Para el ensayo de resistencia a la compresión se obtuvieron los resultados a los 28 días de edad en la que se hicieron dos tipos de curados sumergido en la que se obtuvo los resultados de $F'c = 193.8 \text{ Kg/cm}^2$ y por el método de curado por roceado se obtuvieron los resultados de $F'c = 157.8 \text{ Kg/cm}^2$ entonces podemos concluir que el curado sumergido es más eficiente que el curado por roceado.

En la investigación, el Ensayo de tracción indirecto (ensayo brasileño) se obtuvieron los resultados por el método de curado sumergido $F'c = 25.3 \text{ Kg/cm}^2$ y los resultados por el método de curado por roceado $F'c = 19.9 \text{ Kg/cm}^2$ en la que se concluye que el método sumergido tiene una mejor eficiencia que el método de curado por roceado.

Para la investigación, el ensayo de flexión en vigas simples se elaboró testigos de $4" \times 4" \times 14"$ en la que se obtuvieron los resultados por el método de curado sumergido $F'c = 3.4 \text{ Mpa}$. y los resultados por el método de curado por roceado $F'c = 3.0 \text{ Mpa}$ en la que se concluye que el método sumergido tiene una mejor eficiencia que el método de curado por roceado.

En la presente investigación, se realizó tres tipos de ensayos, ensayo a compresión, ensayo a tracción indirecto (ensayo brasileño) y ensayo a flexión en la que se puede decir que los resultados que se obtuvieron, es que el curado sumergido en laboratorio llega a una mayor resistencia que el curado por roceado en obra en los testigos de concreto en la ciudad de Puno, 2021.

VII. RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones con respecto al curado de concreto se recomienda efectuarlo un buen curado ya que desarrolla mejor la resistencia en concreto, el curado es muy importante por lo menos 7 días para obtener resultados que se asemejen a curado sumergido (laboratorio).

En lo que respecta a los resultados la recomendación es que las construcciones de concreto se deben ejecutar en tiempos en la que no sea invierno ya que en la ciudad de Puno se tiene temperaturas muy bajas y afecta a la resistencia del concreto ya que en mis ensayos no se llegó a la resistencia por lo que se tuvo bajas temperaturas y lluvias.

Es recomendable, curar los concretos de cualquier tipo de construcción con el agua sugeridas de acuerdo a las normas técnica peruana 339.076 ya que afectan a la resistencia del concreto.

Se recomienda que las estructuras verticales se ejecute el curado permanente a los 7 días ya que estas estructuras no se puede hacer el método de curado sumergido y tener en cuenta las temperaturas bajas ya que afecta en la resistencia del concreto

Se recomienda que el curado de concreto sea insitu ya que en muchas obras en la ciudad de Puno se llevan al laboratorio y sumergido porque en la presente tesis se vio que los resultados tienen una variación con respecto a la resistencia del concreto.

REFERENCIAS

"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MAGNITUD DE LAS CARACTERÍSTICAS. CORNEJO Alarcon, Ponce. 2019. 2019.

"ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE CURADO. RONDÓN Rodriguez, Paúl Alexander. 2018. Arequipa : s.n., 2018, págs. 8, 9.

"ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL CURADO ACELERADO DEL CONCRETO F´C=280 KG/CM2. ZORRILLA Rodriguez, Cesar Erixon. 2018. CAJAMARCA : s.n., 2018.

AMERICAN Society for Testing and Materials C192 2019. C192, ASTM. 2019. 2019.

American Society for Testing and Materials C496. ASTM. 2014. 2014.

American Society for Testing and Materials C 39,. ASTM. 2014. 2014, pág. 1.

American Society for Testing and Materials C293. ASMT. 2014. 2014.

AMERICAN Society for Testing and Materials C31. C31, ASTM. 2018. 2018.
C31, ASTM.

Catalogo normas tecnicas Peruanas de Concreto. 2014. ASOCEM. 2014. [ed.] tercera edición 2014. 2014.

Concreto. Commons, WIKIMEDIA. 2021. 2021.

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. NTP 339.078. NTP. 2012. 2012.

2014. CURADO de concreto en la construcción. Colombia : s.n., 2014.
Curado de concreto. Copyright 2021 la librería del ingeniero.

Curso básico de tecnología de concreto. TORRES, C. Ana. 2004. Lima, Perú : s.n., 2004.

DAS, Braja M. 2014. Fundamento de ingeniería geotécnica. Santa Fe : Cengage Learning Editores, S. A., 2014. 9786075193724.

DAS, Braja M. 2014. Fundamentos de ingeniería geotécnica. Santa Fé : Cengage Learning Editores S. A., 2014. 9786075193724.

ENSAYO A LA TRACCION POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE PROBESTAS DE CONCRETO NTP 339.084. NTP. 2012. 2012.

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXIÓN MR 4.2 SIN. PEÑA Diaz Cristian Alonzo, López Mejía Luis Eduardo. 2019. Colombia : s.n., 2019.

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXIÓN MR 4.2 SIN. PEÑA Diaz Cristian Alonzo, López Mejía Luis Eduardo. 2019. Colombia : s.n., 2019.

Horizonte de la Ciencia. Aníbal, DR. CARDENAS Ayala. 2013. 2013.

Horizonte de la Ciencia. Aníbal, DR. CARDENAS Ayala. 2013. 2013.

Horizonte de la Ciencia. Aníbal, DR. CARDENAS Ayala. 2013. 2013.

Horizonte de la Ciencia. Aníbal, DR. CARDENAS Ayala. 2013. 2013.

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas NTP 339.034. NTP. 2008. LIMA : s.n., 2008.

Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto. JACÓBO Alcántara, Ana Kelly. 2019.. Trujillo. : s.n., 2019.

Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto. JACÓBO Alcántara, Ana Kelly. 2019.. Trujillo. : s.n., 2019.

Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto. JACÓBO Alcántara, Ana Kelly. 2019.. Trujillo. : s.n., 2019.

Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto. JACÓBO Alcántara, Ana Kelly. 2019.. Trujillo. : s.n., 2019.

Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto. JACÓBO Alcántara, Ana Kelly. 2019.. Trujillo. : s.n., 2019.

Influencia del curado de concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión de concreto. JACÓBO Alcántara, Ana Kelly. 2019.. Trujillo. : s.n., 2019.

LÓPEZ, Francisco. 2005. Fundamentos de polímeros. Mérida : Smart Service C.A., 2005.

METODOLOGÍA de la Investigación. DR. HERNANDEZ Sampieri Roberto, DR: Fernadez Collado Carlos, DRA, Baptista Lucio Pilar. 2014. 2014.

METODOLOGÍA de la Investigación. DR. HERNANDEZ Sampieri Roberto, DR: Fernadez Collado Carlos, DRA, Baptista Lucio Pilar. 2014. 2014.

METODOS estadísticos para la Investigación Científica. Alejandro, DR. SALAS Begazo. 2018. 2018, pág. 5.

METODOS estadísticos para la Investigación Científica. Alejandro, DR. SALAS Begazo. 2018. 2018, pág. 5.

METODOS estadísticos para la Investigación Científica. Alejandro, DR. SALAS Begazo. 2018. 2018, pág. 5.

NORMA Técnica de Edificación E. 060 Concreto Armado. NTP. 2009. 2009, págs. 31, 32.

Norma Técnica Peruana 334.090. Peruana, NORMA Tecnica. 2013. 2013, pág. 1.

Práctica estándar para fabricar y curar probetas de ensayo de hormigón en el campo. C31, AMERICAN Society for Testing and Materials.

Propiedades Mecánicas Del Concreto Y El Acero. Alvarado, DEYBET. 2019. 2019.

REGLAMENTO nacional de edificaciones e060. 2018, RNE. 2018. 2018.

Sika informaciones técnicas curado de concreto. s.a., SIKA colombia. 2009. Colombia : s.n., 2009.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de operacionalización de variables y matriz de consistencia

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
CURADO DEL CONCRETO	El curado de concreto en obra, es muy importante ya que muchas veces no lo ejecutan como debe de ser por lo que el concreto llega tener fallas a tempranas edades. El curado en laboratorio, el curado que se efectua mediante el sumergimiento en su totalidad los testigos.	Determinar la influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021	CURADO DE CONCRETO EN OBRA	7 DIAS	RAZON
				14 DIAS	
			CURADO DE CONCRETO EN LABORATORIO	28 DIAS	
PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO	La evaluación del concreto nos apoyara a denterminar las propiedades mecanicas del concreto efectuanodo curado en obra y laboratorio, para estos se efectura los siguientes ensayos: Resitencia a la compresión, ensayo de corte indirecto, ensayo de flexión en viga simple	Determinar el comportamineto del concreto en obra y laboratorio	Ensayo de la resistencia a la compresión	NTP 339.034 ASTM C - 39	RAZON
			Ensayo a tracción indirecta (Ensayo Brasileño)	NTP.339.084 ASTM C - 496	
			Ensayo de flexión en vigas simples	NTP.339.078 ASTM C - 78	

Título: "Influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021"

Autor: Bar. Renato Jhon, Quispe Castro

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores			
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	V. INDEPENDIENTE: Curado de concreto			
			Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Tipo y diseño de Investigación
			Curado de concreto en obra, ASTM C-31	7 días	Curado por roceado de Agua	
Curado de concreto en laboratorio ASTM C-192	14 días	Curado con agua sumergida				
	28 días					
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	V. DEPENDIENTE: Propiedades mecánicas del concreto			
			Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	METODO: Científico TIPO: Aplicada DISEÑO : Experimental - cuasiexperimental ENFOQUE: Cuantitativo POBLACION: Probetas de concreto de unidades experimentales MUESTRA: 36 testigos de 15 cm de diametro y 30 cm de altura , 18 testigos de 4" x 4" x 14" TECNICA: Obsevacion directa INSTRUMENTO: Fichas de recoleccion de datos
Ensayo de la resistencia a la compresión	NTP 339.034 ASTM C - 39	Maquina a compresión axial bloque de apoyo con base de neopreno, equipo misceláneo				
Ensayo a tracción indirecta (Ensayo Brasileño)	NTP.339.084 ASTM C - 496	Maquina a compresión axial bloque de apoyo con base de neopreno, equipo misceláneo				
Ensayo de flexión en vigas simples	NTP.339.078 ASTM C - 078	Maquina a compresión axial bloque de apoyo con base de neopreno, equipo misceláneo				
¿De que manera influye el curado de concreto en las propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021?	Determinar la influencia del curado de concreto en las propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021	El curado de concreto influye en la propiedades mecánicas del concreto en obra y laboratorio en la ciudad de Puno, 2021	Curado de concreto en obra, ASTM C-31	7 días	Curado por roceado de Agua	
¿De qué manera influye el curado de concreto en la resistencia a la compresión en la ciudad de Puno, 2021?	Determinar la influencia del curado de concreto en la resistencia a compresión en la ciudad de Puno, 2021	El curado de concreto influye en la resistencia a compresión en la ciudad de puno, 2021	Ensayo de la resistencia a la compresión	NTP 339.034 ASTM C - 39	Maquina a compresión axial bloque de apoyo con base de neopreno, equipo misceláneo	
						¿De qué manera influye el curado de concreto en la resistencia a tracción indirecta (ensayo Brasileño) en la ciudad de Puno, 2021?
¿De qué manera influye el curado de concreto en la resistencia a flexión en vigas simples en la ciudad de Puno, 2021?	Determinar la influencia del curado de concreto en la resistencia a la flexión de vigas simples ciudad de Puno, 2021	El curado de concreto influye en la resistencia a la flexión en vigas simples en la ciudad de puno, 2021	Ensayo de flexión en vigas simples	NTP.339.078 ASTM C - 078	Maquina a compresión axial bloque de apoyo con base de neopreno, equipo misceláneo	

Recolección datos de los ensayos:

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATO												
AUTOR: QUISPE CASTRO, Renato jhon												
TESIS: "Influencia del curado de concreto en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021"												
DEPARTAMENTO: PUNO				TIPO DE ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN								
PROVINCIA: PUNO				FECHA: 15 - 03 - 2021/ 22 - 03 - 2021 / 05 - 04 - 2021								
DISTRITO: PUNO				HORA: 4:00 PM								
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	PESO (g.)	DIAMETRO Ø	ALTURA (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	f'c DISEÑO	EDAD día	LECTURA (KN)	TIPO DE FALLA	ESFUERZO kg/cm2	%
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=152.96$ mm h=300.1 mm	11830	152.96	300.1	08/03/2021	15/03/2021	210	7	229.5	5		
	PROBETA DE PRUEBA 01 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.13$ mm h=300.4 mm	12145	154.13	300.4	08/03/2021	15/03/2021	210	7	209.95	5		
	PROBETA DE PRUEBA 02 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.08$ mm h=300.33 mm	11989	153.08	300.33	08/03/2021	15/03/2021	210	7	217	5		
	PROBETA DE PRUEBA 03 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.64$ mm h=300.17 mm	11904	154.64	300.17	08/03/2021	15/03/2021	210	7	181.56	2		
	PROBETA DE PRUEBA 01 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.45$ mm h=300.3 mm	12265	155.45	300.3	08/03/2021	15/03/2021	210	7	176.89	5		
	PROBETA DE PRUEBA 02 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.43$ mm h=300.67 mm	12241	155.43	300.67	08/03/2021	15/03/2021	210	7	232.06	3		
	PROBETA DE PRUEBA 03 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.2$ mm h=303 mm	12321	153.2	303	08/03/2021	22/03/2021	210	14	323	3		
	PROBETA DE PRUEBA 04 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.04$ mm h=304 mm	12346	155.04	304	08/03/2021	22/03/2021	210	14	310	2		
	PROBETA DE PRUEBA 05 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.95$ mm h=306 mm	12174	153.95	306	08/03/2021	22/03/2021	210	14	305	2		
	PROBETA DE PRUEBA 06 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.82$ mm h=301 mm	11920	153.82	301	08/03/2021	22/03/2021	210	14	245.6	2		
	PROBETA DE PRUEBA 04 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.84$ mm h=303 mm	12562	155.84	303	08/03/2021	22/03/2021	210	14	250.6	3		
	PROBETA DE PRUEBA 05 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.64$ mm h=305 mm	12205	155.64	305	08/03/2021	22/03/2021	210	14	290.13	3		
	PROBETA DE PRUEBA 06 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=150.2$ mm h=304.3 mm	12507	150.2	304.3	08/03/2021	05/04/2021	210	28	336.69	2		
	PROBETA DE PRUEBA 07 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=150.09$ mm h=305.5 mm	12644	150.09	305.5	08/03/2021	05/04/2021	210	28	336.3	2		
	PROBETA DE PRUEBA 08 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=152.46$ mm h=304.8 mm	12312	152.46	304.8	08/03/2021	05/04/2021	210	28	349.66	2		
	PROBETA DE PRUEBA 09 - CS C											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.8$ mm h=305 mm	12349	155.8	305	08/03/2021	05/04/2021	210	28	296.89	3		
	PROBETA DE PRUEBA 07 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.7$ mm h=304 mm	12095	154.7	304	08/03/2021	05/04/2021	210	28	296.29	2		
	PROBETA DE PRUEBA 08 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.63$ mm h=303.5 mm	12261	155.63	303.5	08/03/2021	05/04/2021	210	28	290.40	3		
	PROBETA DE PRUEBA 09 - CR C											
	ROCEADO											

TIPOS DE FRACTURAS		
		
		

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATO

AUTOR: QUISPE CASTRO, Renato jhon

TESIS: "Influencia del curado de concreto en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021"

DEPARTAMENTO: PUNO

TIPO DE ENSAYO: ENSAYO A TRACCIÓN INDIRECTO

PROVINCIA: PUNO

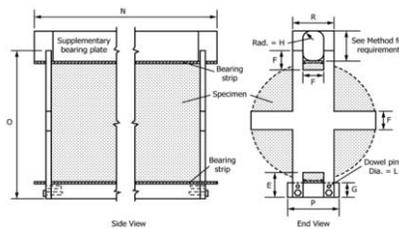
FECHA: 16 - 03 - 2021 / 23 - 03 - 2021 / 06 - 04 - 2021

DISTRITO: PUNO

HORA: 4:00 PM.

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	PESO (g)	DIAMETRO PROMEDIO (Ø)	LONGITUD (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	f'c DISEÑO	EDAD (día)	LECTURA (KN)	TIPO DE FRACTURA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA (Mpa)
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=156.13$ mm L=300.1 mm	12339	156.13	300.1	09/03/2021	16/03/2021	210	7	138.74	DIAMETRAL	65.00	
	PROBETA DE PRUEBA 01 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.16$ mm L=299 mm	11965	154.16	299	09/03/2021	16/03/2021	210	7	133.43	DIAMETRAL	68.00	
	PROBETA DE PRUEBA 02 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.21$ mm L=304 mm	12280	154.21	304	09/03/2021	16/03/2021	210	7	128.71	DIAMETRAL	63.00	
	PROBETA DE PRUEBA 03 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.1$ mm L=300 mm	11605	153.1	300	09/03/2021	16/03/2021	210	7	91.51	DIAMETRAL	66.00	
	PROBETA DE PRUEBA 01 - CR TI											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.29$ mm L=304 mm	12145	154.29	304	09/03/2021	16/03/2021	210	7	96.4	DIAMETRAL	71.00	
	PROBETA DE PRUEBA 02 - CR C											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.96$ mm L=303.67 mm	12005	153.96	303.67	09/03/2021	16/03/2021	210	7	113.28	DIAMETRAL	72.00	
	PROBETA DE PRUEBA 03 - CR TI											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.85$ mm L=306 mm	12203	155.85	306	09/03/2021	23/03/2021	210	14	139.29	DIAMETRAL	72.00	
	PROBETA DE PRUEBA 04 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.89$ mm L=306 mm	12266	155.98	306	09/03/2021	23/03/2021	210	14	141.8	DIAMETRAL	68.00	
	PROBETA DE PRUEBA 05 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.76$ mm L=302 mm	12329	153.76	302	09/03/2021	23/03/2021	210	14	137.08	DIAMETRAL	70.00	
	PROBETA DE PRUEBA 06 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.85$ mm L=304 mm	12418	154.85	304	09/03/2021	23/03/2021	210	14	129.45	DIAMETRAL	69.00	
	PROBETA DE PRUEBA 04 - CR TI											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155$ mm L=305 mm	12377	155	305	09/03/2021	23/03/2021	210	14	144.54	DIAMETRAL	69.00	
	PROBETA DE PRUEBA 05 - CR TI											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.1$ mm L=302 mm	11895	155.1	302	09/03/2021	23/03/2021	210	14	122.78	DIAMETRAL	67.00	
	PROBETA DE PRUEBA 06 - CR TI											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=150.2$ mm L=305 mm	12447	150.2	305	09/03/2021	06/04/2021	210	28	195	DIAMETRAL	75.00	
	PROBETA DE PRUEBA 07 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=150.09$ mm L=303 mm	12464	150.9	303	09/03/2021	06/04/2021	210	28	174.18	DIAMETRAL	73.00	
	PROBETA DE PRUEBA 08 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=152.46$ mm L=306 mm	12121	152.46	306	09/03/2021	06/04/2021	210	28	168.03	DIAMETRAL	70.00	
	PROBETA DE PRUEBA 09 - CS TI											
	SUMERGIDO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=156.37$ mm L=303 mm	12456	156.37	303	09/03/2021	06/04/2021	210	28	144.98	DIAMETRAL	71.00	
	PROBETA DE PRUEBA 07 - CR TI											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.07$ mm L=306 mm	12273	155.07	306	09/03/2021	06/04/2021	210	28	145.48	DIAMETRAL	68.00	
	PROBETA DE PRUEBA 08 - CR TI											
	ROCEADO											
	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.63$ mm L=305 mm	12138	155.63	305	09/03/2021	06/04/2021	210	28	146.6	DIAMETRAL	69.00	
	PROBETA DE PRUEBA 09 - CR TI											
	ROCEADO											

C496/C496M - 17



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATO

AUTOR: QUISPE CASTRO, Renato jhon

TESIS: "Influencia del curado de concreto en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021"

DEPARTAMENTO: PUNO

TIPO DE ENSAYO: ENSAYO A FLEXION

PROVINCIA: PUNO

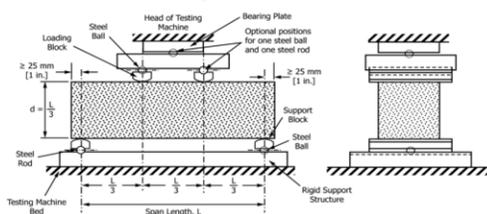
FECHA: 16 - 03 - 2021 / 23 - 03 - 2021 / 06 - 04 - 2021

DISTRITO: PUNO

HORA: 4:00 PM

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	PESO (g)	L LONGITUD PROM (mm)	H ALTURA PROM (mm)	B BASE PROM (mm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	Fc DISEÑO	EDAD (día)	LECTURA (kN)	TIPO DE FRACTURA	LONGITUD DEL TRAMO (mm)	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA) (Mpa)
	PROBETA DE PRUEBA L=358.67 mm H=106.07 mm	8025	358.67	106.07	106.07	09/03/2021	16/03/2021	210	7	7.1	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 01 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=356.33 mm H=103.67 mm	8012	356.33	103.67	103.67	09/03/2021	16/03/2021	210	7	7.91	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 02 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=355.33 mm H=105.33 mm	7718	355.33	105.33	105.33	09/03/2021	16/03/2021	210	7	7.29	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 03 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=361.5 mm H=105.83 mm	8085	361.5	105.83	105.83	09/03/2021	16/03/2021	210	7	7.63	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 01 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=360.33 mm H=101.13 mm	8459	360.33	101.13	101.13	09/03/2021	16/03/2021	210	7	7.1	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 02 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=359 mm H=105.47 mm	8403	359	105.47	105.47	09/03/2021	16/03/2021	210	7	7.4	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 03 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=361 mm H=105.83 mm	8329	361	105.83	105.83	09/03/2021	23/03/2021	210	14	8.85	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 04 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=360 mm H=105.47 mm	8421	360	105.47	105.47	09/03/2021	23/03/2021	210	14	8.43	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 05 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=358.33 mm H=101 mm	7923	358.33	101	101	09/03/2021	23/03/2021	210	14	8.62	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 06 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=355 mm H=103.2 mm	7927	355	103.2	103.2	09/03/2021	23/03/2021	210	14	7.37	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 04 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=358 mm H=103.63 mm	7744	358	103.63	103.63	09/03/2021	23/03/2021	210	14	7.71	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 05 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=356 mm H=107.23 mm	8041	356	107.23	107.23	09/03/2021	23/03/2021	210	14	7.66	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 06 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=360.07 mm H=105.97 mm	8329	360.07	105.97	105.97	09/03/2021	06/04/2021	210	28	10.2	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 07 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=360.03 mm H=105.3 mm	8421	360.03	105.03	105.03	09/03/2021	06/04/2021	210	28	11.4	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 08 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=359.5 mm H=101.7 mm	7923	359.5	101.7	101.7	09/03/2021	06/04/2021	210	28	10.84	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 09 - CS_EF												
	SUMERGIDO												
	PROBETA DE PRUEBA L=355.73 mm H=102.43 mm	7927	355.73	102.43	102.43	09/03/2021	06/04/2021	210	28	8.99	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 07 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=355.65 mm H=101.57 mm	7744	355.65	101.57	101.57	09/03/2021	06/04/2021	210	28	8.74	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 08 - CR_EF												
	ROCEADO												
	PROBETA DE PRUEBA L=355.93 mm H=101.23 mm	8041	355.93	101.23	101.23	09/03/2021	06/04/2021	210	28	8.86	TERCIO CENTRAL	300.00	
	PROBETA DE PRUEBA 09 - CR_EF												
	ROCEADO												

C78/C78M - 21



ANEXO 4. Pantallazo del turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1114510489&student_user=1&s=&o=1587539416

feedback studio Renato Jhon Quispe Castro | Influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
"Influencia del curado en las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Puno, 2021"
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
AUTOR:
Br. Quispe Castro, Renato Jhon
<https://orcid.org/0000-0003-1475-122X>
ASESOR:
Mg. Benites Zúñiga, José Luis
<https://orcid.org/000-0003-4459-494X>
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural
LIMA – PERÚ
2021

Resumen de coincidencias
20 %
Se están viendo fuentes estándar
[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)
Coincidencias

1	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	3 %	>
2	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2 %	>
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %	>
5	"Recent Developments ... Publicación	1 %	>
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
7	www.scielo.br Fuente de Internet	1 %	>

Página: 1 de 58 Número de palabras: 14781 Text-only Report | High Resolution **Activado** 16:07 24/05/2021

ANEXOS 5. Hoja de cálculos (cuadros y figuras de Excel)

Resultados de ensayo a compresión a los 7 días

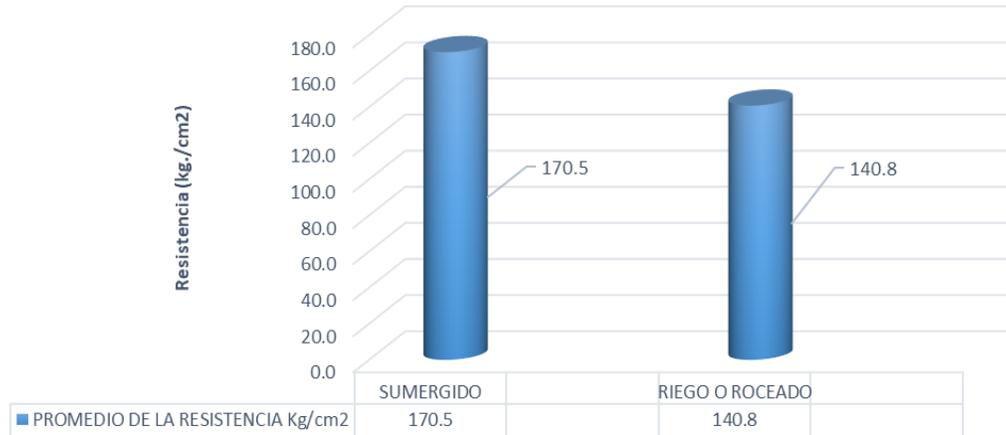
TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	CONCRETO F' C = 210 Kg/cm2	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm2
				1	2	3	
ENSAYO A COMPRESIÓN	SUMERGIDO	210	7	126.9	114.3	119.8	120.3
	RIEGO O ROCEADO		7	98.1	94.6	124.1	105.6



Resultados de ensayo a compresión a los 14 días

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	CONCRETO F' C = 210 Kg/cm2	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm2
				1	2	3	
ENSAYO A COMPRESIÓN	SUMERGIDO	210	14	178.1	166.8	166.6	170.5
	RIEGO O ROCEADO		14	134.2	133.4	154.9	140.8

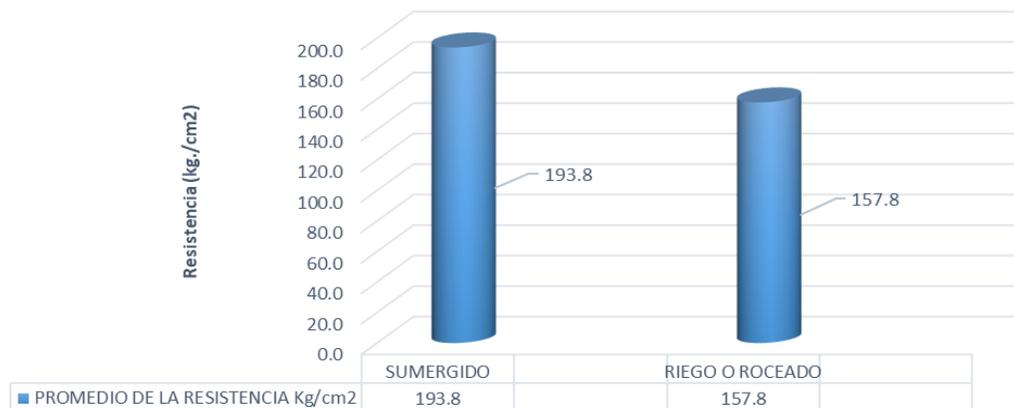
14 días de edad - resistencia a compresión



Resultados de ensayo a compresión a los 28 días

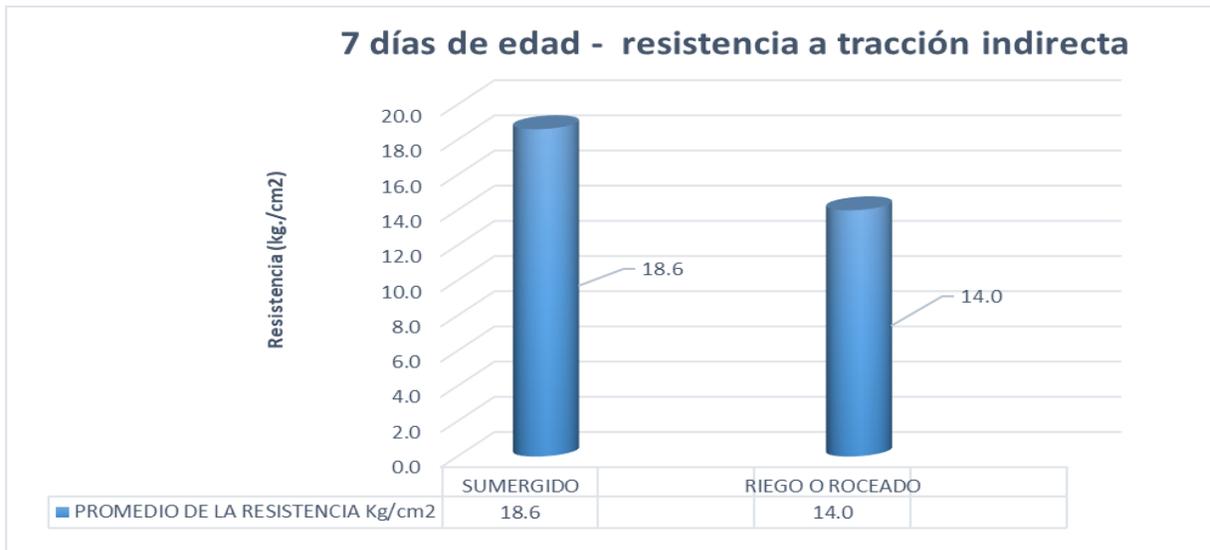
TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	CONCRETO F' C = 210 Kg/cm2	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm2
				1	2	3	
ENSAYO A COMPRESIÓN	SUMERGIDO	210	28	193.3	193.4	194.8	193.8
	RIEGO O ROCEADO		28	158.2	160.1	155.0	157.8

28 días de edad - resistencia a compresión



Resultados de ensayo a tracción indirecto a los 7 días

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
			1	2	3	
ENSAYO A TRACCION	SUMERGIDO	7	19.2	18.8	17.8	18.6
	RIEGO O ROCEADO	7	12.9	13.3	15.7	14.0



Resultados de ensayo a tracción indirecto a los 14 días

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm ²
			1	2	3	
ENSAYO A TRACCION	SUMERGIDO	14	19.0	19.3	19.2	19.1
	RIEGO O ROCEADO	14	17.9	19.9	17.0	18.2



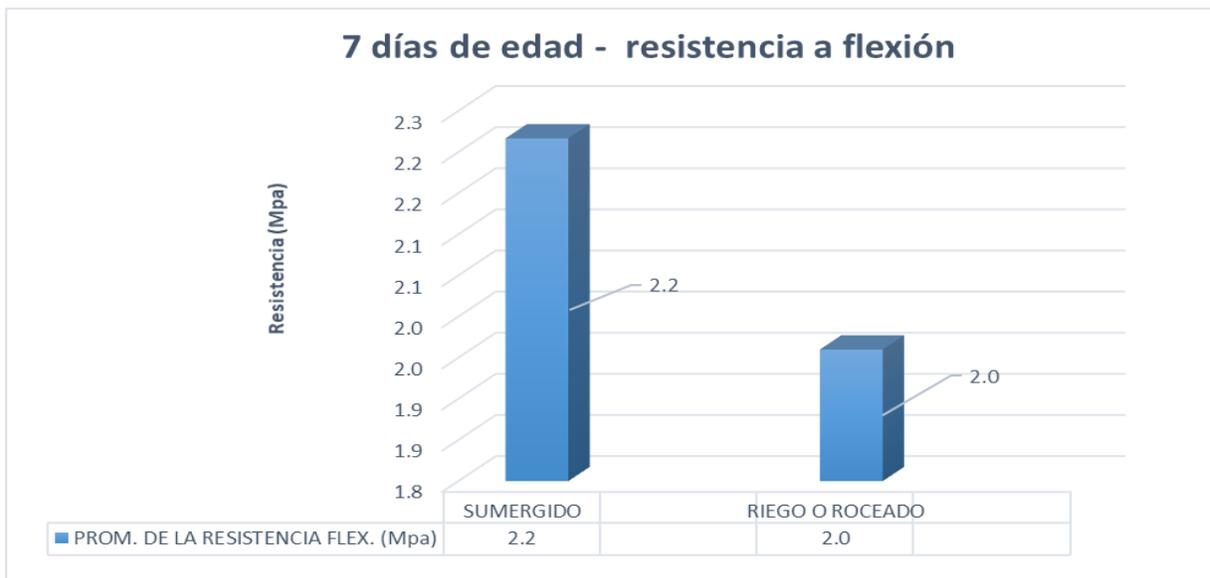
Resultados de ensayo a tracción indirecto a los 28 días

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm2
			1	2	3	
ENSAYO A TRACCION	SUMERGIDO	28	27.6	24.9	23.4	25.3
	RIEGO O ROCEADO	28	19.9	19.9	20.1	19.9



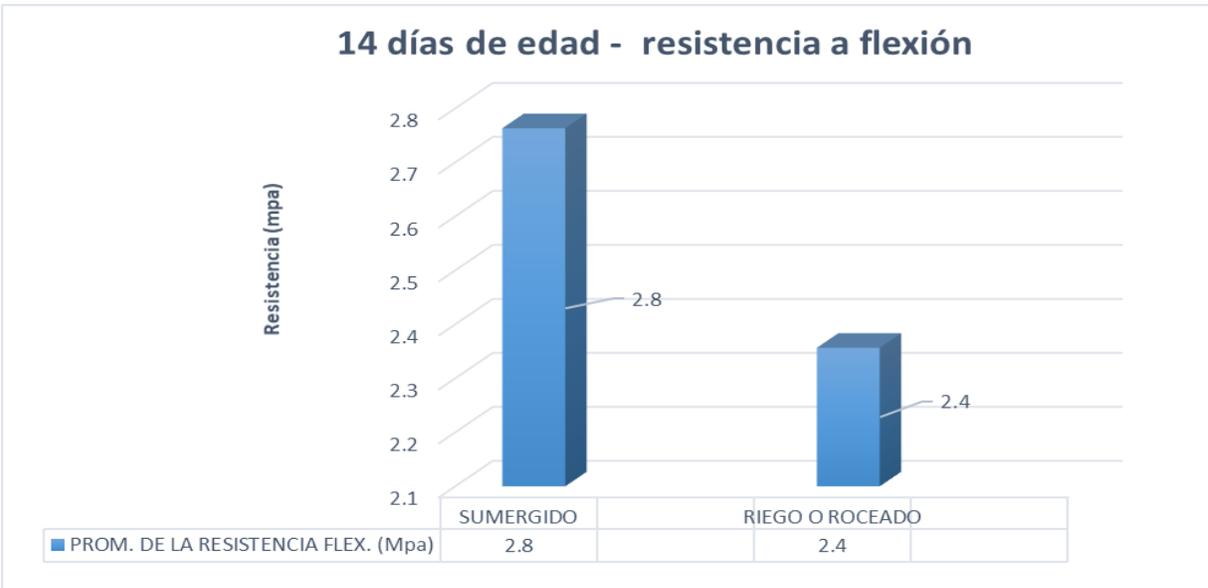
Resultados de ensayo a flexión a los 7 días

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROM. DE LA RESISTENCIA FLEX. (Mpa)
			1	2	3	
ENSAYO A FLEXION	SUMERGIDO	7	2.13	2.30	2.22	2.2
	RIEGO O ROCEADO	7	1.93	2.06	1.89	2.0



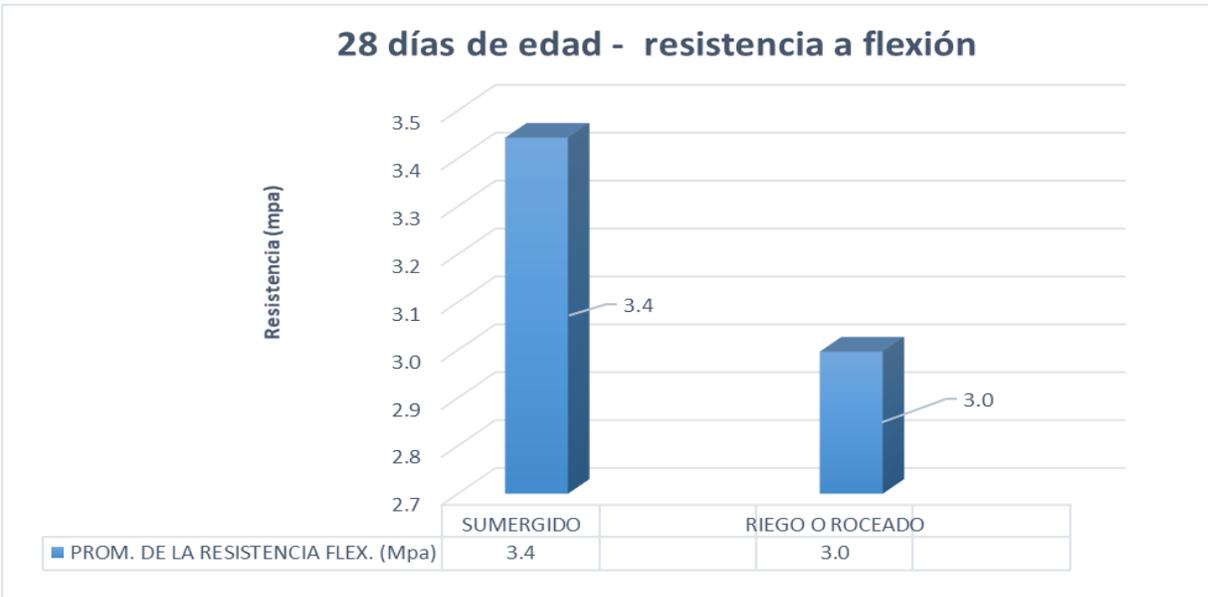
Resultados de ensayo a flexión a los 14 días

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm2
			1	2	3	
ENSAYO A FLEXION	SUMERGIDO	14	2.70	2.59	3.00	2.8
	RIEGO O ROCEADO	14	2.38	2.48	2.21	2.4



Resultados de ensayo a flexión a los 28 días

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE CURADO	EDAD DEL CONCRETO (DÍAS)	NUMERO DE REPETICIONES			PROMEDIO DE LA RESISTENCIA Kg/cm2
			1	2	3	
ENSAYO A FLEXION	SUMERGIDO	28	3.09	3.54	3.70	3.4
	RIEGO O ROCEADO	28	2.98	2.97	3.04	3.0



Anexo 6. Panel fotográfico



Fotografía 1: Reconocimiento del laboratorio



Fotografía 2: Tamizado del agregado para el diseño de mezclas.



Fotografía 3: Pesos retenidos del agregado para el diseño de mezclas



Fotografía 4: Peso de la muestra para el diseño de mezclas



Fotografía 5: Maquina mezcladora para la dosificación del concreto



Fotografía 6: Dosificando el concreto para la elaboración de testigos



Fotografía 7: Ensayo de slump para el control de la dosificación



Fotografía 8: Ensayo de slump para el control de asentamiento.



Fotografía 9: Elaboración de testigos de 4"x4"x14"



Fotografía 10: Elaboración de testigos de 15 cm de diámetro y 30cm altura



Fotografía 11: Elaboración de testigos con el respectivo chuseado.



Fotografía 12: Elaboración de testigos enrasando.



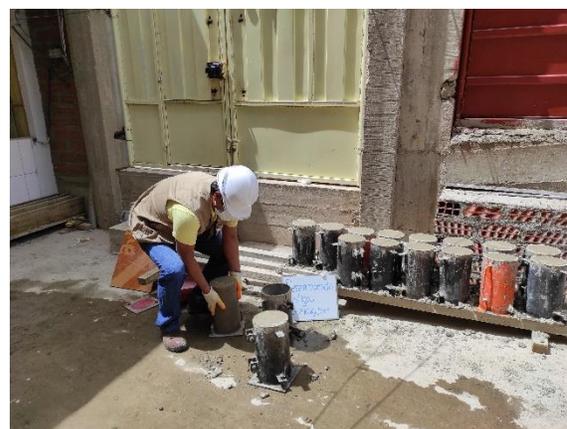
Fotografía 13: Elaboración de testigos en la etapa de culminación



Fotografía 14: Elaboración de testigos en la etapa de culminación



Fotografía 15: Desencofrado de los testigos



Fotografía 16: Desencofrado de los testigos



Fotografía 17: Curado de los testigos por roceado



Fotografía 18: Curado de los testigos por el método sumergido



Fotografía 19: Testigos de concreto



Fotografía 20: Testigos de concreto



Fotografía 21: Maquina compresora para ensayos



Fotografía 22: Testigos de concreto pesando en gr.



Fotografía 23: Medición del diámetro con el instrumento vernier



Fotografía 24: Medición de la altura del testigo.



Fotografía 25: Rotura de testigos a compresión



Fotografía 26: Rotura de testigos a compresión



Fotografía 27: Rotura de testigos a compresión



Fotografía 28: Rotura de testigos ensayo a tracción



Fotografía 29: Rotura de testigos ensayo a tracción



Fotografía 30: Rotura de testigos ensayo a tracción



Fotografía 31: Distribuyendo medidas a tercios para el ensayo a flexión



Fotografía 32: Distribuyendo medidas a tercios para el ensayo a flexión



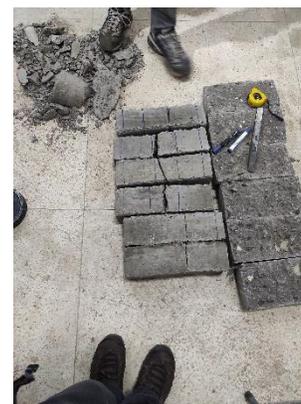
Fotografía 31: Ensayo a flexión a compresión



Fotografía 32: Ensayo a flexión a los tercios



Fotografía 33: Ensayo a flexión a compresión



Fotografía 34: Rotura de los testigos a flexión y tracción



Fotografía 35: Curado por roceado



Fotografía 36: Curado sumergido



Fotografía 37: Testigos en laboratorio



Fotografía 38: Testigos en laboratorio



Fotografía 39: Rotura de Testigos a compresión y tracción



Fotografía 40: Rotura de Testigos a compresión, tracción y flexión

ANEXO 7. Certificado de laboratorio

Diseño de mezclas $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEP. DE PUNO. ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
FECHA	: MARZO DEL 2021 TEC. ESPECIALISTA : M.C.Y.C.
DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	: RIO CUTIMBO TIPO DE MUESTREO : EXPLORACION A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: AGREGADOS PARA CONCRETO FECHA DE MUESTREO : MARZO DEL 2021

ARENA					
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro ASTM C 128
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	A -Peso de muestra secada al horno <u>204.60</u>
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00	B -Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>212.60</u>
N° 8	114.00	21.06	21.06	78.94	Wc -Peso del picnómetro con agua <u>690.82</u>
N° 16	107.81	19.92	40.97	59.03	W -Peso del Pic. + muestra + agua <u>816.86</u>
N° 30	111.17	20.54	61.51	38.49	PESO ESPECIFICO $Wc+B = 903$ $Wc+B-W = 87$ $Pe = \frac{B}{Wc+ B - W} = 2.456$
N° 50	123.42	22.80	84.31	15.69	
N° 100	64.88	11.99	96.29	3.71	
N° 200	8.66	1.60	97.89	2.11	
FONDO	11.40	2.11	100.00	0.00	ABSORCION $B = 212.60$ $B-A = 8.00$ $Abs = \frac{(B-A) \times 100}{A} = 3.91$
SUMA	541.34	100.00			
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MODULO DE FINEZA 3.041 gr/cm3					

PIEDRA					
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro ASTM C 127
2"	0.00	0.00	0.00	100	A -Peso de muestra secada al horno <u>830.61</u>
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	B -Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>853.49</u>
1"	353.45	9.66	9.66	90.34	Wc -Peso del picnómetro con agua <u>1314.90</u>
3/4"	571.01	15.61	25.27	74.73	W -Peso del Pic. + muestra + agua <u>1840.34</u>
1/2"	792.03	21.65	46.91	53.09	PESO ESPECIFICO $Wc+B = 2168$ $Wc+B-W = 328$ $Pe = \frac{B}{Wc+ B - W} = 2.602$
3/8"	803.07	21.95	68.86	31.14	
1/4"					
N° 4	1139.44	31.14	100.00	0.00	
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	ABSORCION $B = 853.49$ $B-A = 22.88$ $Abs = \frac{(B-A) \times 100}{A} = 2.75$
SUMA	3659.00	100.00			
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MODULO DE FINEZA					

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

(Signature)

BRAULIO MARY CARMEN YANA CONDOY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 PUNO - PERÚ
 DNI: 4744308

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

(Signature)

ING. ALEX LLIBRE GÓMEZ CALLA
 INGENIERO ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESOS UNITARIOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEP. DE PUNO.
FECHA	: MARZO DEL 2021

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA	: RIO CUTIMBO	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: AGREDADOS PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: MARZO DEL 2021

CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMATIVA (MTC E 215) / ASTM C 566

AGREGADO FINO	
P.T. + M. HUM	731.10
P.T. + M. SECA	699.86
P. TARRO	71.26
P. AGUA	31.24
P.T. + M. SECO	628.60
% HUMEDAD	4.97

AGREGADO GRUESO	
P.T. + M. HUM	820.09
P.T.+ M. SECA	800.33
P.TARRO	67.19
P AGUA	19.76
P.T. + M. SECO	733.14
% HUMEDAD	2.70

PESOS UNITARIOS

NORMATIVA (MTC E 203) / ASTM C 29

AGREGADO FINO

SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	P.U.
12270 gr	2479 gr	7045 cm3	1390
12360 gr	2479 gr	7045 cm3	1403
12381 gr	2479 gr	7045 cm3	1406
			1399 kg/m3

AGREGADO GRUESO

SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	P.U.
12845 gr	2479 gr	7045 cm3	1471
12875 gr	2479 gr	7045 cm3	1476
12861 gr	2479 gr	7045 cm3	1474
			1474 kg/m3

VARRILLADO

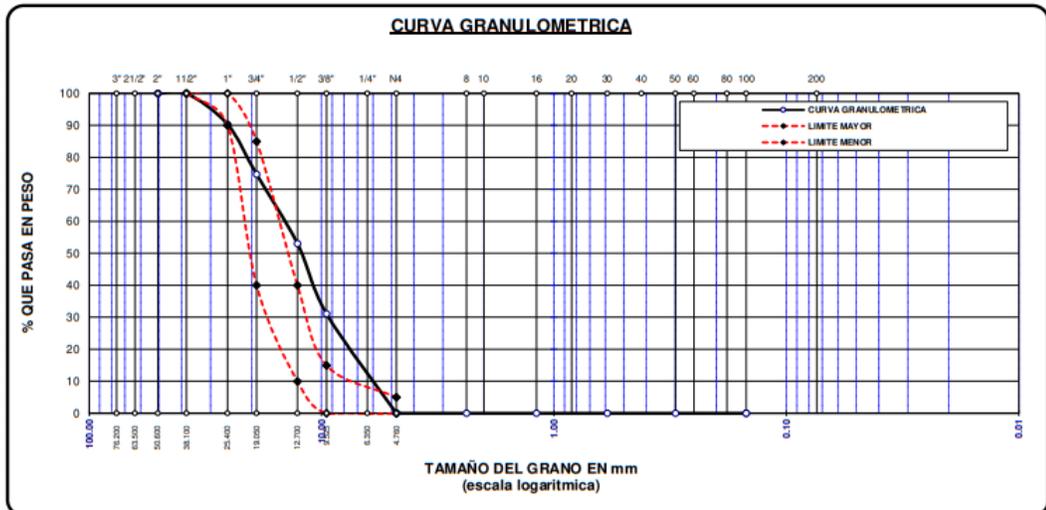
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	P.U.
13380 gr	2479 gr	7045 cm3	1547
13379 gr	2479 gr	7045 cm3	1547
13407 gr	2479 gr	7045 cm3	1551
			1549 kg/m3

VARRILLADO

PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	P.U.
13685 gr	2479 gr	7045 cm3	1591
13660 gr	2479 gr	7045 cm3	1587
13695 gr	2479 gr	7045 cm3	1592
			1590 kg/m3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)							
DATOS DE GENERALES							
TESIS		: INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021					
SOLICITANTE		: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)					
LOCALIZACIÓN		: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEP. DE PUNO.					
FECHA		: MARZO DEL 2021					
DATOS DE LA MUESTRA							
CANTERA		: RIO CUTIMBO		TIPO DE MUESTREO		: EXPLORACION A CIELO ABIERTO	
MUESTRA		: AGREDADOS PARA CONCRETO		FECHA DE MUESTREO		: MARZO DEL 2021	
AGREGADO GRUESO							
TAMICES	ABERTURA	PESO	% RET.	% RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	76.200						PESO INICIAL : 3659.00 gr. GRAVA : 100.00 % ARENA : 0.00 % FINO : 0.00 %
2 1/2"	63.500						
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
1"	25.400	353.45	9.66	9.66	90.34	90 - 100%	
3/4"	19.050	571.01	15.61	25.27	74.73	40 - 85%	
1/2"	12.700	792.03	21.65	46.91	53.09	10 - 40%	
3/8"	9.525	803.07	21.95	68.86	31.14	0 - 15%	
1/4"	6.350						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA MODULO DE FINEZA : 0
No4	4.760	1139.44	31.14	100.00	0.00	0 - 5%	
No8	2.380						PESO ESPECIFICO : 2.60 g/cm ³ PESO UNIT. SUELTO : 1474 Kg/m ³ PESO UNIT. VAR. : 1590 Kg/m ³ % HUMEDAD : 2.70 % % ABSORCIÓN : 2.75 %
No16	1.190						
No30	0.590						
No50	0.300						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		0.00	0.00	100.00	0.00		
TOTAL		3659.00	100.00				
% PERDIDA		0.00					



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

NORMATIVA (ACI 211.1.89 - ACI 211.1.91-R09)

$F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)
LOCALIZACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEP. DE PUNO.
UBICACIÓN	: MARZO DEL 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: RIO CUTIMBO	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: AGREGADOS PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: MARZO DEL 2021

PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días entonces la resistencia promedio $F'cr = 294 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de: $S = 3" \text{ a } 4"$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones.

Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es: $T.M.N. = 1"$ (25.40mm)

Además se indica las características de los agregados definidos con los ensayos realizados en laboratorio, realizadas previamente y las características del cemento a utilizar:

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO PORTLAND TIPO IP

Peso Específico	2.84	gr/cm ³
-----------------	------	--------------------

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

CARACTERISTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.602	2.456
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1590	1549
P.U. Suelto	1474	1399
% de Absorción	2.75	3.91
% de Humedad Natural	2.70	4.97
Modulo de Fineza	0.000	3.041

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- El asentamiento dado es de $3" \text{ a } 4"$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).
- Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal: $1"$ (25.40mm)

- 3 Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **193 Lt/m³**
- 4 Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **1.5 %**
- 5 Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces la relación agua/cemento (a/c) será de: **0.555**
- 6 De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 5 el requerimiento de cemento será de:

$$(193 \text{ Lt/m}^3) / (0.555) = 348 \text{ Kg/m}^3$$

- 7 De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = **3.041** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1590 Kg/m³** y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **1 "** (25.40mm) se recomienda el uso de **0.720 m³** de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.72) * (1590) = 1145 \text{ Kg/m}^3$$

- 8 Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (193) / (1000)	= 0.193
Volúmen absoluto de cemento	= (348) / (2.84 * 1000)	= 0.122
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (1145) / (2.60 * 1000)	= 0.440
Volúmen de aire atrapado	= (1.5) / (100)	= 0.015
Volúmen sub total	=	<u>0.770</u>

Volúmen absoluto de arena:

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.770) = 0.230 \text{ m}^3$$

$$(0.230) * (2.46) * 1000 = 564 \text{ Kg/m}^3$$

- 9 De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

$$\text{Agregado grueso húmedo } (1145) * (1.03) = 1176 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (564) * (1.05) = 591.8 \text{ Kg.}$$

- 10 El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$193 - 1145 * (\frac{2.70 - 2.75}{100}) - 564 (\frac{4.97 - 3.91}{100}) = 188$$

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	348	1.00	348	1.00
Agua	193	0.555	188	0.54
Agreg. Grueso	1145	3.29	1176	3.38
Agreg. Fino	564	1.62	592	1.70
Aire	1.5 %		1.5 %	

8.2 BOLSAS / m3 DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	:	72.32 Kg.
Agregado grueso húmedo	:	143.69 Kg.
Agua efectiva	:	22.94 Kg.

DOSIFICACION POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.83 p3 de Arena	1.8 p3 de Arena
- 3.45 p3 de Grava	3.4 p3 de Grava
- 23 Lt de Agua	23 Lt de Agua

DOSIFICACION POR VOLUMEN:

Para un Metro Cúbico

Bolsa de Cemento:	8.2
Cemento :	0.122 m3
Agregado Grava :	0.739 m3
Agregado Fino :	0.382 m3
Agua :	0.188 m3

RECOMENDACIONES:

- El presente diseño de mezclas es teórico según ACI 211.1-91-R09 y requiere su comprobación experimental a los 7, 14 y/o 28 días, para verificar el diseño por asentamiento, resistencia y rendimiento.
- Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem **DOSIFICACION POR TANDAS**.
- Se deberá de realizar las correcciones del contenido de humedad del A.F. Y A.G. en obra, ya que el agua es variable y se debe controlar en obra.
- * El peso específico del cemento se tomo de la ficha técnica del cemento RUMI IP TIPO I P.

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021

SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)

UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEP. DE PUNO.

FECHA : MARZO DEL 2021

DATOS DE LA MUESTRA

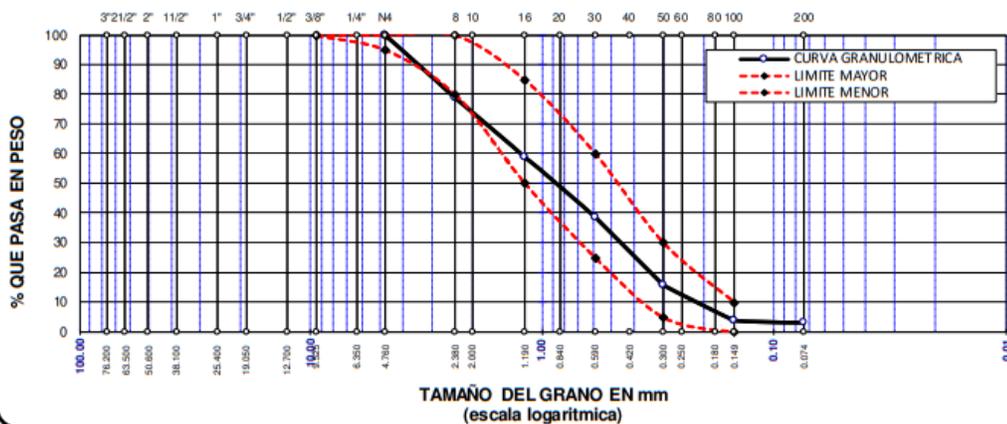
CANTERA : RIO CUTIMBO **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACION A CIELO ABIERTO

MUESTRA : AGREDADOS PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : MARZO DEL 2021

AGREGADO FINO

TAMICES	ABERTURA	PESO	%	% RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	PESO INICIAL : 541.34 gr. <hr/> GRAVA : 0.00 % ARENA : 78.94 % FINO : 2.11 %
1/4"	6.350						
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No8	2.380	114.00	21.06	21.06	78.94	80 - 100 %	
No10	2.000						CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA MODULO DE FINEZA : 3.041 PESO ESPECIFICO : 2.456 gr/cm ³ PESO UNIT. SUELTO : 1399 Kg/m ³ PESO UNIT. VAR. : 1549 Kg/m ³ % HUMEDAD : 4.97 % % ABSORCIÓN : 3.91 %
No16	1.190	107.81	19.92	40.97	59.03	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	111.17	20.54	61.51	38.49	25 - 60 %	
No40	0.420						
No50	0.300	123.42	22.80	84.31	15.69	10 - 30 %	
No60	0.250						
No100	0.149	64.88	11.99	96.29	3.71	2 - 10%	
No200	0.074	8.66	1.60	97.89	2.11		
BASE		11.40	2.11	100.00	0.00		
TOTAL		541.34	100.00				
% PERDIDA		2.11					

CURVA GRANULOMETRICA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Manuel

Ing. LIZBETH CARMEN YANA CONDORI
LICENCIADA EN INGENIERIA DE CARBONERO DE INVESTIGACION Y
ENSAYO DE MATERIALES
C.R. 10250001

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Manuel

Ing. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
LICENCIADO EN INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
C.R. 209419

Ensayo a compresión.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 20))

TESIS INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-001-G&C FECHA : 15 de Abril del 2021
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.
SOLICITANTE	: QUISPES CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)
ELEMENTO E°	: CONCRETO - CURADO SUMERGIDO
	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C. TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS	: 03 PROBETAS
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Días
	FECHA DE VACIADO : 08 de Marzo del 2021 FECHA DE ROTURA : 15 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C39 / C39M - 20	F' c (DISEÑO)	: 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.25 Mpa./s.	F' c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=152.96 mm x h=300.1 mm PROBETA DE PRUEBA 01 - CS_C	11830.00	2150.00	1.96	1.00	18375.77	229.50	12.44	60.41%	5
2	PROBETA DE PRUEBA φ=154.13 mm x h=300.4 mm PROBETA DE PRUEBA 02 - CS_C	12145.00	2170.00	1.95	1.00	18657.96	209.95	11.21	54.41%	5
3	PROBETA DE PRUEBA φ=153.08 mm x h=300.33 mm PROBETA DE PRUEBA 03 - CS_C	11989.00	2170.00	1.96	1.00	18404.62	217.00	11.75	57.03%	5

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 01 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : **126.87 Kg./cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 02 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : **114.26 Kg./cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 03 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : **119.77 Kg./cm²**



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Signature
BACH. CARMEN YANA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
EN 474.034

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Signature
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
BACH. INGENIERO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
EN 474.034

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 20))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-002-G&C FECHA : 15 de Abril del 2021
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.	
SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO - CURADO ROCEADO	TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	08 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	07 Dias	FECHA DE ROTURA :	15 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 20	F _c (DISEÑO) :	210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa./s.	F _c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	REL. ACIÓN H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=154.64 mm x h=300.17 mm	11904.00	2110.00	1.94	1.00	18781.64	181.56	9.62	46.73%	2
	PROBETA DE PRUEBA 01 - CR_C									
2	PROBETA DE PRUEBA φ=155.45 mm x h=300.3 mm	12265.00	2150.00	1.93	1.00	18978.91	176.89	9.28	45.04%	5
	PROBETA DE PRUEBA 02 - CR_C									
3	PROBETA DE PRUEBA φ=155.43 mm x h=300.67 mm	12241.00	2150.00	1.93	1.00	18974.03	232.06	12.17	59.11%	3
	PROBETA DE PRUEBA 03 - CR_C									

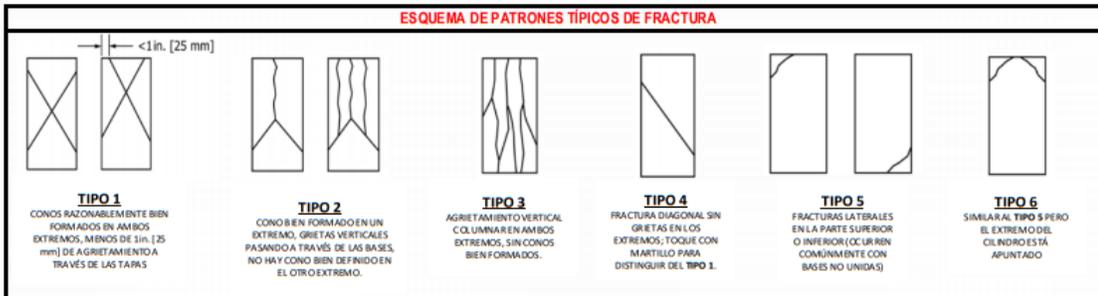
OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 01 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 98.14 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 02 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 94.59 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 03 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 124.13 Kg./cm²



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 20))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-003-G&C FECHA : 15 de Abril del 2021
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.	
SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO - CURADO SUMERGIDO	TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	08 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	22 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 20	F' c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.2 \text{ mm}$ x $h=303 \text{ mm}$	12321.00	2210.00	1.98	1.00	18433.48	323.00	17.46	84.80%	3
	PROBETA DE PRUEBA 04 - CS_C									
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.04 \text{ mm}$ x $h=304 \text{ mm}$	12346.00	2150.00	1.96	1.00	18878.93	310.00	16.36	79.43%	2
	PROBETA DE PRUEBA 05 - CS_C									
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.95 \text{ mm}$ x $h=306 \text{ mm}$	12174.00	2140.00	1.99	1.00	18614.41	305.00	16.33	79.31%	2
	PROBETA DE PRUEBA 06 - CS_C									

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 04 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 178.08 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 05 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 166.80 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 06 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 166.56 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. (25 mm) DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURRIERON COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 20))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-004-G&C
	FECHA : 15 de Abril del 2021

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN :	DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.
SOLICITANTE :	QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)
ELEMENTO E° :	CONCRETO - CURADO ROCEADO
ING. RESPONSABLE :	A.L.G.C.
TÉCNICO ESP. :	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	08 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	22 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 20	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa. / s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	(10 Kg/m ³)			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=153.82 \text{ mm}$ x $h=301 \text{ mm}$ PROBETA DE PRUEBA 04 - CR_C	11920.00	2130.00	1.96	1.00	18582.99	245.60	13.16	63.92%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.84 \text{ mm}$ x $h=303 \text{ mm}$ PROBETA DE PRUEBA 05 - CR_C	12562.00	2170.00	1.94	1.00	19074.26	250.60	13.08	63.52%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.64 \text{ mm}$ x $h=305 \text{ mm}$ PROBETA DE PRUEBA 06 - CR_C	12205.00	2100.00	1.96	1.00	19025.34	290.13	15.19	73.76%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESION DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 04 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 134.24 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 05 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 133.39 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 06 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 154.90 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1/8 in. (25 mm) DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR; OCURRE COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 20))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-005-G&C
	FECHA : 15 de Abril del 2021

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)
ELEMENTO E°	: CONCRETO - CURADO SUMERGIDO
ING. RESPONSABLE	: A.L.G.C.
TÉCNICO ESP.	: M.C.Y.C.

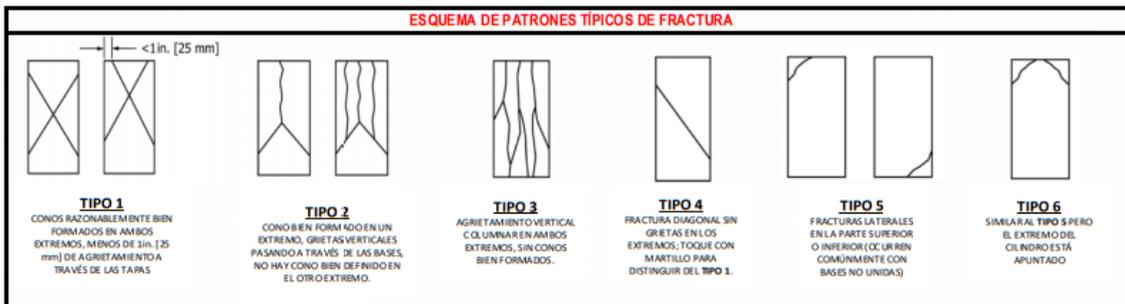
DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 08 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA	: 28 Días	FECHA DE ROTURA	: 05 de Abril del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C39 / C39M - 20	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.25 Mpa./s.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=150.2 \text{ mm}$ x $h=304.3 \text{ mm}$ ----- PROBETA DE PRUEBA 07 - CS_C	12507.00	2320.00	2.03	1.00	17718.61	336.69	18.96	92.05%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=150.09 \text{ mm}$ x $h=305.5 \text{ mm}$ ----- PROBETA DE PRUEBA 08 - CS_C	12644.00	2340.00	2.04	1.00	17692.67	336.30	18.97	92.09%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=152.46 \text{ mm}$ x $h=304.8 \text{ mm}$ ----- PROBETA DE PRUEBA 09 - CS_C	12312.00	2210.00	2.00	1.00	18255.84	349.66	19.10	92.74%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 07 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 193.31 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 08 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 193.39 Kg./cm²
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 09 - CS_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 194.75 Kg./cm²



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 BACH. L. C. MARLY CARMEN VANA CONDORI
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP. 209178

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 CIP. 209178

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 20))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021		REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-006-G&C								
		FECHA : 15 de Abril del 2021								
DATOS GENERALES										
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.										
SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.								
ELEMENTO E° : CONCRETO - CURADO ROCEADO		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.								
DATOS DE LA PROBETA										
MUESTRAS : 03 PROBETAS		FECHA DE VACIADO : 08 de Marzo del 2021								
EDAD DE LA PROBETA : 28 Días		FECHA DE ROTURA : 05 de Abril del 2021								
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO								
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 20		F'c (DISEÑO) : 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)								
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa./s.		F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)								
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACIÓN H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.8 \text{ mm} \times h=305 \text{ mm}$	12349.00	2120.00	1.96	1.00	19064.47	296.89	15.51	75.32%	3
	PROBETA DE PRUEBA 07 - CR_C									
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.7 \text{ mm} \times h=304 \text{ mm}$	12095.00	2120.00	1.97	1.00	18796.22	296.29	15.70	76.26%	2
	PROBETA DE PRUEBA 08 - CR_C									
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.63 \text{ mm} \times h=303.5 \text{ mm}$	12261.00	2120.00	1.95	1.00	19022.89	290.40	15.20	73.82%	3
	PROBETA DE PRUEBA 09 - CR_C									

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 07 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 158.18 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 08 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 160.14 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 09 - CR_C EN UNIDADES M.K.S. ES : 155.02 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



Ensayo a tracción indirecta (ensayo Brasileño).



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G & C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-007-G&C FECHA : 16 de Abril del 2021
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X) ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO - CURADO SUMERGIDO TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Días	FECHA DE ROTURA	: 16 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C496 / C496M - 17	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.70 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=156.13 mm x L=300.1 mm PROBETA DE PRUEBA 01 - CS_TI	12339.00	2150.00	156.13	300.10	138740	1.89	65.00	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=154.16 mm x L=299 mm PROBETA DE PRUEBA 02 - CS_TI	11965.00	2140.00	154.16	299.00	133430	1.84	68.00	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=154.21 mm x L=304 mm PROBETA DE PRUEBA 03 - CS_TI	12280.00	2160.00	154.21	304.00	128710	1.75	63.00	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

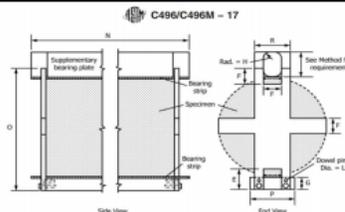
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 01 - CS_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : 19.22 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 02 - CS_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : 18.79 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 03 - CS_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : 17.82 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]
 Bach. LIC. MARY CARMEN VANA CONDORY
 TECNICA ESPECIALISTA EN LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 202576

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]
 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 202576

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-009-G&C FECHA : 16 de Abril del 2021
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.	
SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO - CURADO ROCEADO	TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PRUEBA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PRUEBA :	14 Dias	FECHA DE ROTURA :	23 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C496 / C496M - 17	F' c (DISEÑO) :	210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.70 Mpa./min.	F' c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=154.85$ mm x L=304 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 04 - CS_T1	12418.00	2170.00	154.85	304.00	129450	1.75	69.00	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155$ mm x L=305 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 05 - CS_T1	12377.00	2150.00	155.00	305.00	144540	1.95	73.00	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.1$ mm x L=302 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 06 - CS_T1	11895.00	2080.00	155.10	302.00	122780	1.67	67.00	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39/C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 04 - CS_T1 EN UNIDADES M.K.S. ES : 17.85 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 05 - CS_T1 EN UNIDADES M.K.S. ES : 19.85 Kg/cm²

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 06 - CS_T1 EN UNIDADES M.K.S. ES : 17.02 Kg/cm²



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-010-G&C FECHA : 16 de Abril del 2021
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X) ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO - CURADO SUMERGIDO TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PRUEBA	
MUESTRAS	: 03 PROBETAS FECHA DE VACIADO : 05 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PRUEBA	: 14 Días FECHA DE ROTURA : 23 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C496 / C496M - 17 F' c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.70 Mpa. / min. F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

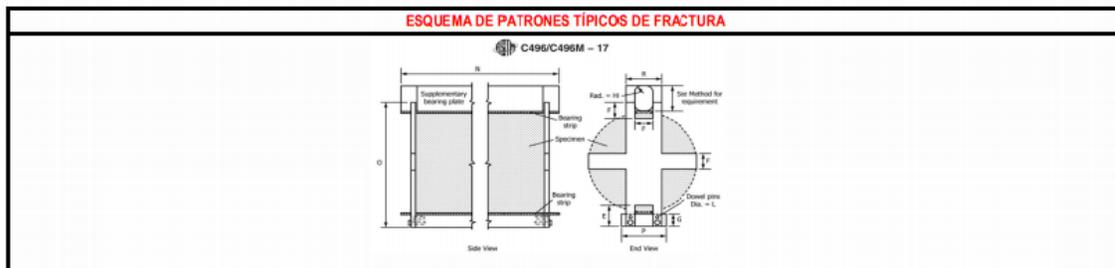
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCIÓN ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=155.85 mm x L=306 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 04 - CR_T1	12203.00	2090.00	155.85	306.00	139290	1.86	72.00	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=155.89 mm x L=306 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 05 - CR_T1	12266.00	2100.00	155.89	306.00	141800	1.89	68.00	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=153.76 mm x L=302 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 06 - CR_T1	12329.00	2200.00	153.76	302.00	137080	1.88	70.00	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 20. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PRUEBA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 04 - CR_T1 EN UNIDADES M.K.S. ES : 18.96 Kg/cm²
 * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PRUEBA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 05 - CR_T1 EN UNIDADES M.K.S. ES : 19.30 Kg/cm²
 * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PRUEBA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 06 - CR_T1 EN UNIDADES M.K.S. ES : 19.16 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Ing. MARY CARMEN YANA CORDERY
 TÉCNICA ESPECIALISTA EN COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN E INGENIERÍA DE MATERIALES
 DNE: 208180

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Ing. ALEX LLOR GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CEP: 208170



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-011-G&C FECHA : 16 de Abril del 2021
---	--

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.			
SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)		ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.	
ELEMENTO E* : SUMERGIDO - CON PRESION		TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.	

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA	: 28 Dias	FECHA DE ROTURA	: 06 de Abril del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C496 / C496M - 17	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.70 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRUESO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA φ=150.2 mm x L=305 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 07 - CS_TI	12447.00	2300.00	150.20	305.00	195000	2.71	75.00	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA φ=150.09 mm x L=303 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 08 - CS_TI	12464.00	2320.00	150.09	303.00	174180	2.44	73.00	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA φ=152.46 mm x L=306 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 09 - CS_TI	12121.00	2170.00	152.46	306.00	168030	2.29	70.00	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPOR TADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 20. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 07 - CS_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : **27.83 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 08 - CS_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : **24.86 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 09 - CS_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : **23.38 Kg./cm²**



RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

**(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL DE ESPECÍMENES
CILÍNDRICOS DE HORMIGÓN (ASTM C496/C496M - 17))**

TESIS : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-012-G&C FECHA : 16 de Abril del 2021
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO. SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X) ELEMENTO E° : CONCRETO - CURADO ROCEADO	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C. TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA	: 28 Dias	FECHA DE ROTURA	: 06 de Abril del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C496 / C496M - 17	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.70 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	Ø DIAMETRO PROM	L LONGITUD PROM	CARGA APLICADA	RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA	PROPORCION ESTIMADA DE AGREGADO GRSO FRACTURADO	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS DE LA MUESTRA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]			
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=156.37$ mm x L=303 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 07 - CR_TI	12456.00	2140.00	156.37	303.00	144980	1.95	71.00	DIAMETRAL	-
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.07$ mm x L=306 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 08 - CR_TI	12273.00	2120.00	155.07	306.00	145480	1.95	68.00	DIAMETRAL	-
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=155.63$ mm x L=305 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 09 - CR_TI	12138.00	2090.00	155.63	305.00	146600	1.97	69.00	DIAMETRAL	-

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

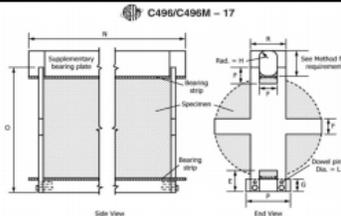
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 20, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 07 - CR_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : **19.86 Kg/cm²**

*LA RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 08 - CR_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : **19.90 Kg/cm²**

*LA RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 09 - CR_TI EN UNIDADES M.K.S. ES : **20.05 Kg/cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



Ensayo a flexión.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

OBRA : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-013-G&C
	FECHA : 20 de Marzo del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.			
SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.		
ELEMENTO E* : CONCRETO - CURADO ROCEADO	TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.		

DATOS DE LA PRUEBA			
MUESTRAS : 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 09 de Marzo del 2021		
EDAD DE LA PRUEBA : 07 Dias	FECHA DE ROTURA : 16 de Marzo del 2021		

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C78 / C78M - 21	F' c (DISEÑO) : 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)		
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.90 Mpa./min.	F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)		

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	H ALTURA PROM	B BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=361.5 mm x h=105.83 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 01 - CS_EF	8085.00	2000.00	361.50	105.83	105.83	7630.00	1.93	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.33 mm x h=101.13 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 02 - CS_EF	8459.00	2300.00	360.33	101.13	101.13	7100.00	2.06	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359 mm x h=105.47 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 03 - CS_EF	8403.00	2100.00	359.00	105.47	105.47	7400.00	1.89	300	TERCIO CENTRAL

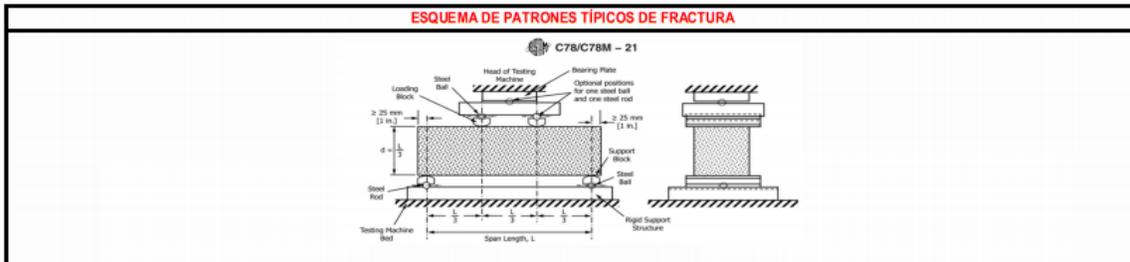
OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 01 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES : 19.69 Kg./cm²

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 02 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.00 Kg./cm²

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 03 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES : 19.30 Kg./cm²



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Carmen Yana Condori

Sra. LICENCIADA CARMEN YANA CONDORI
LICENCIADA EN INGENIERÍA DE INVESTIGACIÓN Y PRUEBAS DE MATERIALES
CIP: 4733413

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Alex Lora Gomez

ING. ALEX LORA GOMEZ CALLA
INGENIERO EN INGENIERÍA DE INVESTIGACIÓN Y PRUEBAS DE MATERIALES
CIP: 208178

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

OBRA : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-014-G&C
	FECHA : 20 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X) ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E*	: CONCRETO - CURADO SUMERGIDO TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Dias	FECHA DE ROTURA	: 16 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	H ALTURA PROM	B BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=358.67 mm x h=106.07 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 01 - CR_EF	8025.00	1990.00	358.67	106.07	106.07	7100.00	2.13	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=356.33 mm x h=103.67 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 02 - CR_EF	8012.00	2090.00	356.33	103.67	103.67	7190.00	2.30	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=355.33 mm x h=105.33 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 03 - CR_EF	7718.00	1960.00	355.33	105.33	105.33	7290.00	2.22	300	TERCIO CENTRAL

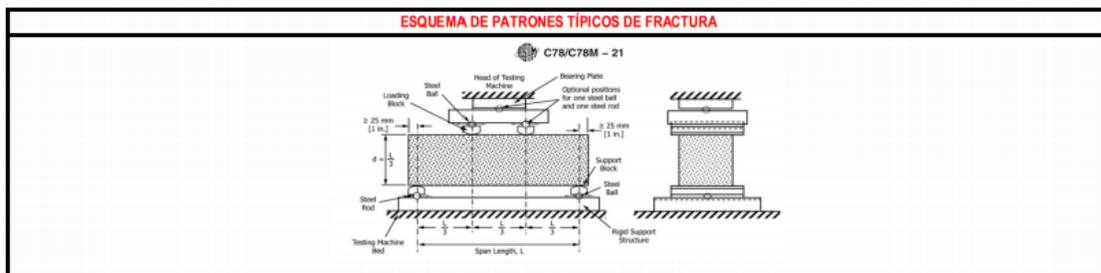
OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 01 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 21.76 Kg/cm²

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 02 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 23.45 Kg/cm²

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 03 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 22.60 Kg/cm²



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

OBRA : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-015-G&C
	FECHA : 20 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.	
SOLICITANTE : QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)	ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO - CURADO SUMERGIDO	TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA :	14 Días	FECHA DE ROTURA :	23 de Marzo del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

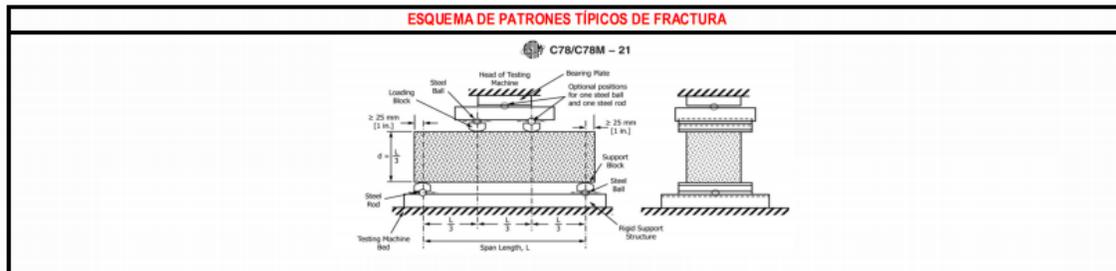
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	H ALTURA PROM	B BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=361 mm x h=105.83 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 04 - CS_EF	8329.00	2060.00	361.00	105.83	105.83	8850.00	2.70	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360 mm x h=105.47 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 05 - CS_EF	8421.00	2100.00	360.00	105.47	105.47	8430.00	2.59	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=358.33 mm x h=101 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 06 - CS_EF	7923.00	2170.00	358.33	101.00	101.00	8620.00	3.00	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 04 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 27.49 Kg./cm²
 * EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 05 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 26.38 Kg./cm²
 * EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 06 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 30.57 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Ing. MARY CARMEN YANA CONDRORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.R. 4753/19

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Ing. ALEX LORA GOMEZ CALLA
 INGENIERO EN MATERIALES DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.R. 2081/16

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

OBRA : INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N° : T-UCV_QCRJ-04/21-016-G&C
	FECHA : 20 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.
SOLICITANTE	: QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X) ING. RESPONSABLE : A.L.G.C.
ELEMENTO E°	: CONCRETO - CURADO ROCEADO TÉCNICO ESP. : M.C.Y.C.

DATOS DE LA PRUEBA			
MUESTRAS	: 03 PRUEBAS	FECHA DE VACIADO	: 09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PRUEBA	: 14 Días	FECHA DE ROTURA	: 23 de Marzo del 2021

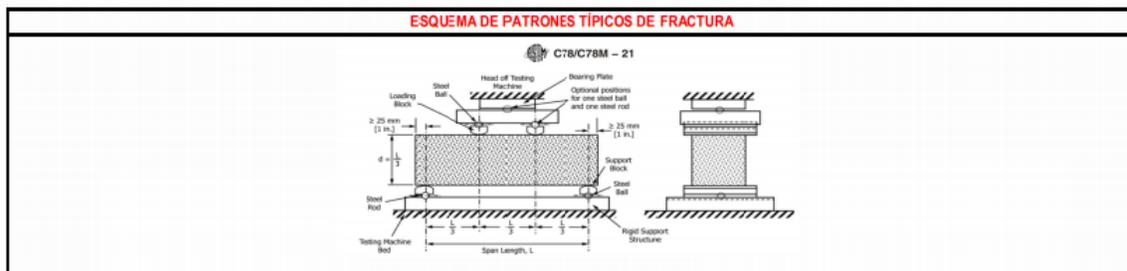
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	H ALTURA PROM	B BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=355 mm x h=103.2 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 04 - CR_EF	7927.00	2100.00	355.00	103.20	103.20	737.00	2.38	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=358 mm x h=103.63 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 05 - CR_EF	7744.00	2010.00	358.00	103.63	103.63	771.00	2.48	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=356 mm x h=107.23 mm ----- PROBETA DE PRUEBA 06 - CR_EF	8041.00	1960.00	356.00	107.23	107.23	765.00	2.21	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PRUEBAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PRUEBAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPOR TADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PRUEBA N° 1 DEL ELEMENTO PRUEBA DE PRUEBA 04 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 2427 Kg./cm²
 * EL MODULO DE RUPTURA DE LA PRUEBA N° 2 DEL ELEMENTO PRUEBA DE PRUEBA 05 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 2529 Kg./cm²
 * EL MODULO DE RUPTURA DE LA PRUEBA N° 3 DEL ELEMENTO PRUEBA DE PRUEBA 06 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 2255 Kg./cm²



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Ing. MARY CARMEN VIANA CONDORI
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP-120376

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Ing. ALEX URRU GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP-120376

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

OBRA	INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N°	T-UCV_QCRJ-04/21-017-G&C
		FECHA	20 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.		
SOLICITANTE	QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO - CURADO SUMERGIDO	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	06 de Abril del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa. / min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	H ALTURA PROM	B BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=360.07 mm x h=105.97 mm PROBETA DE PRUEBA 07 - CS_EF	8329.00	2060.00	360.07	105.97	105.97	10200.00	3.09	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=360.03 mm x h=105.03 mm PROBETA DE PRUEBA 08 - CS_EF	8421.00	2120.00	360.03	105.03	105.03	11400.00	3.54	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=359.5 mm x h=101.7 mm PROBETA DE PRUEBA 09 - CS_EF	7923.00	2130.00	359.50	101.70	101.70	10840.00	3.70	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

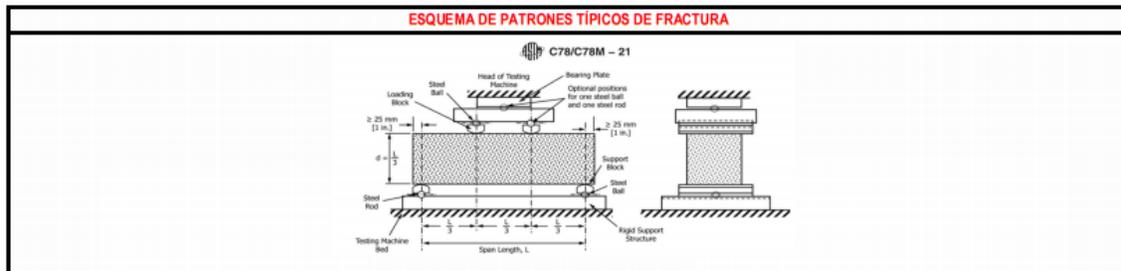
NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 07 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES : 31.47 Kg/cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 08 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES : 36.12 Kg/cm²

*EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 09 - CS_EF EN UNIDADES M.K.S. ES : 37.78 Kg/cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]

Ing. CARMEN YANA CONDOR
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
PUNO - PERÚ

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
PUNO - PERÚ

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL

(MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL TERCER PUNTO) (ASTM C78 / C78M - 21))

OBRA	INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	REGISTRO N°	T-UCV_QCRJ-04/21-018-G&C
		FECHA	20 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE EL PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO.		
SOLICITANTE	QUISPE CASTRO, RENATO JHON (ORCID: 000-0003-1475-122X)	ING. RESPONSABLE	A.L.G.C.
ELEMENTO E°	CONCRETO - CURADO ROCEADO	TÉCNICO ESP.	M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	09 de Marzo del 2021
EDAD DE LA PROBETA	28 Días	FECHA DE ROTURA	06 de Abril del 2021

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	ASTM C78 / C78M - 21	F'c (DISEÑO)	210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	0.90 Mpa./min.	F'c (DISEÑO)	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

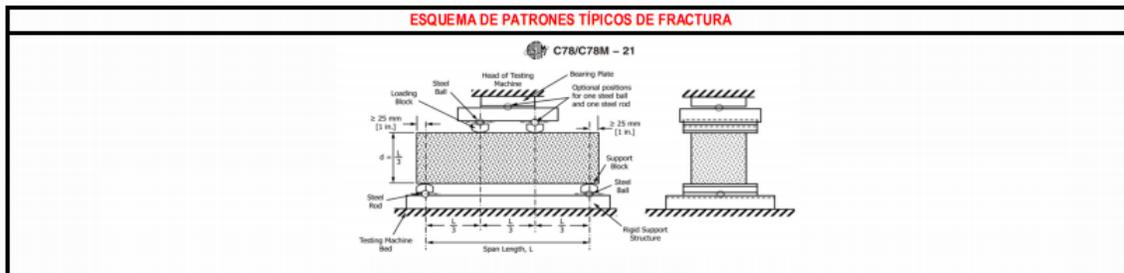
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	L LONGITUD PROM	H ALTURA PROM	B BASE PROM	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO DE RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FRACTURA
		[g.]	[Kg. / m ³]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[Mpa]	[mm]	
1	PROBETA DE PRUEBA L=355.73 mm x h=102.43 mm PROBETA DE PRUEBA 07 - CR_EF	7927.00	2120.00	355.73	102.43	102.43	8990.00	2.98	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L=355.65 mm x h=101.57 mm PROBETA DE PRUEBA 08 - CR_EF	7744.00	2110.00	355.65	101.57	101.57	8740.00	2.97	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L=355.93 mm x h=101.23 mm PROBETA DE PRUEBA 09 - CR_EF	8041.00	2200.00	355.93	101.23	101.23	8860.00	3.04	300	TERCIO CENTRAL

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C78 / C78M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 07 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 30.34 Kg./cm²
 * EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 08 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 30.25 Kg./cm²
 * EL MODULO DE RUPTURA DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO PROBETA DE PRUEBA 09 - CR_EF EN UNIDADES M.K.S. ES: 31.00 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. LIC. MARY CARMEN YANA CONDORY
 TÉCNICA ESPECIALISTA EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 4733010

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUJAN GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

ANEXO 8. Certificado de calibración de los equipos

Certificado

 **INACAL**
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224. OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

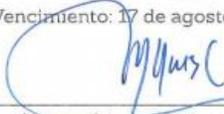
Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Jr. Alfonso Bernal Montoya N° 1020, Urb. San Amadeo de Garagay, distrito San Martín de Porres, provincia Lima, departamento Lima

Con base en la norma
NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 18 de agosto de 2018
Fecha de Vencimiento: 17 de agosto de 2022


MÓNICA NÚÑEZ CABAÑAS
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 524-2018/INACAL-DA
Contrato N° : 040-2014/INDECOPI-SNA/Adenda de fecha: 17 de agosto de 2018
Registro N° : LC - 010

Fecha de emisión: 23 de agosto de 2018

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 02



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0795 -CFP-2020

Página 1 de 2

Fecha de Emisión 2020/10/23
Expediente 373

1. SOLICITANTE G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

DIRECCIÓN AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.

2. EQUIPO DE MEDICIÓN PRENSA HIDRAULICA (Máquina de Ensayos Uniaxial)

MARCA KAIZACORP
ALCANCE 2000 KN

DATOS DEL INDICADOR DEL EQUIPO
Marca ZHEJIANG GEOTECHNICAL INST
Modelo No Indica
Alcance 2000 KN
División 0,01 KN (0-1000 KN)
0,1 KN (0-2000 KN)

DATOS DEL MARCO DEL EQUIPO
Marca KAIZACORP
Codigo STYE-2000 DIGITAL
Número de Serie 2005759
Procedencia CHINA

DATOS DEL TRANSDUCTOR
Alcance 70 Mpa

TIPO DE BOMBA HIDRAULICA ELÉCTRICA

FECHA DE CALIBRACION 2020/10/23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION
La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa empleando una CELDA DE CARGA PATRÓN calibrado.

4. LUGAR DE CALIBRACION
La calibración se realizó en las instalaciones de TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.



[Signature]
Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del LC



LABORATORIO DE CALIBRACION

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0795 - CFP-2020

Página 2 de 2

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.8	21.9
Humedad Relativa %HR	68.0	67.0

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia	SISTEMA DE CELDA DE CARGA	INF-LE-264-18

7. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALBRADO"

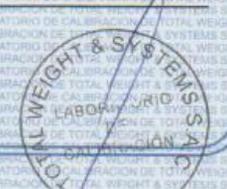
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

8. RESULTADOS

RESULTADOS DE CALIBRACION

INDICACION DE LA MAQUINA	INDICACION DE LA CELDA PATRÓN			PROMEDIO	CORRECCION
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3		
Temp. (°C)	22.1			22.3	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100.0	99.8	99.7	99.8	0.2
20	200.0	199.9	199.9	200.3	-0.3
30	400.0	401.1	400.0	400.4	-0.4
40	600.0	601.2	601.2	601.1	-1.1
50	800.0	801.1	801.2	801.5	-1.5
60	1000.0	1001.2	1001.2	1001.2	-1.2
70	1200.0	1201.2	1201.1	1200.8	-0.8
80	1400.0	1402.1	1402.2	1402.1	-2.1
90	1600.0	1602.1	1602.2	1602.1	-2.1
100	1800.0	1802.1	1801.1	1801.8	-1.8

Fin del Documento



Jr. Bernal Montoya 1020 Urb. San Amadeo de Garagay San Martín de Porres - Lima - Telefonos: 5699749 - 5699750 - 5699751
Web: www.totalweight.com - Email: metrologiatw@totalweight.com

ANEXO 9. Recibo del pago realizado por los servicios de ensayos

27/4/2021

:: Boleta de Venta Electronica - Impresion ::

G&C GEOTECHNIK M.T.L. G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. AV. SIMON BOLIVAR 2740 BR. CHANU CHANU 1 CDRA GRIFO DEL CUARTEL PUNO - PUNO - PUNO			BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20601125405 EB01-3			
Fecha de Vencimiento :						
Fecha de Emisión :	27/04/2021					
Señor(es) :	RENATO JHON QUISPE CASTRO					
DT.S/RUC :	44622342					
Tipo de Moneda :	SOLES					
Observación :	ORCID: 000-0003-1475-122X					
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA TESIS: INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	762.71	0.00	900.00	0.00
Otros Cargos :						S/0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/ 0.00
Importe Total :						S/900.00
SON: NOVECIENTOS Y 00/100 SOLES						
(*) Sin impuestos.			Op. Gravada :	S/ 762.71		
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.			Op. Exonerada :	S/ 0.00		
			Op. Inafecta :	S/ 0.00		
			ISC :	S/ 0.00		
			IGV :	S/ 137.29		
			ICBPER :	S/ 0.00		
			Otros Cargos :	S/ 0.00		
			Otros Tributos :	S/ 0.00		
			Monto de Redondeo :	S/ 0.00		
			Importe Total :	S/ 900.00		
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.						

G&C GEOTECHNIK M.T.L. G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. AV. SIMON BOLIVAR 2740 BR. CHANU CHANU 1 CDRA GRIFO DEL CUARTEL PUNO - PUNO - PUNO		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20601125405 EB01-3					
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 27/04/2021 Señor(es) : RENATO JHON QUISPE CASTRO DT.S/RUC : 44622342 Tipo de Moneda : SOLES Observación : ORCID: 000-0003-1475-122X							
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER	
1.00	UNIDAD	SERVICIO DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA TESIS: INFLUENCIA DEL CURADO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO, 2021	762.71	0.00	900.00	0.00	
Otros Cargos :						S/0.00	
Otros Tributos :						S/0.00	
ICBPER :						S/ 0.00	
Importe Total :						S/900.00	
SON: NOVECIENTOS Y 00/100 SOLES							
(*) Sin impuestos.		Op. Gravada :					S/ 762.71
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.		Op. Exonerada :					S/ 0.00
		Op. Inafecta :					S/ 0.00
		ISC :					S/ 0.00
		IGV :					S/ 137.29
		ICBPER :					S/ 0.00
		Otros Cargos :					S/ 0.00
		Otros Tributos :					S/ 0.00
		Monto de Redondeo :					S/ 0.00
Importe Total :						S/ 900.00	
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.							