



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agua
de río y pozo subterráneo – Juliaca 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Coaquira Coaquira, Percy (ORCID: 0000-0002-2260-0053)

Mamani Cauna, Wilson Raul (ORCID: 0000-0003-4786-4175)

ASESOR:

Mg. Ing. Benavente León, Christian (ORCID: 0000-0003-2416-4301)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CALLAO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedicado con todo mi amor y cariño, a mis padres Raúl y Melania, mis hermanas Glenny y Maida, quienes me apoyaron en todo momento para el desarrollo de la presente tesis.

A toda mi familia y amigos, por creer siempre en mí.

Wilson

Dedicado a mis padres Rubén y Victoria quienes me apoyaron moral y psicológicamente en todo momento.

También dedico a mi esposa y a mis hijos Joshua y Joseph quienes han sido mi mayor motivación.

Percy

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio

Wilson

Un agradecimiento sincero a Mg. Ing. Christian Benavente León por su asesoría y orientación brindada.

Percy

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	11
3.1 Tipo y diseño de investigación	11
3.2 Variables y operacionalización.....	12
3.3 Población, muestra y muestreo.....	13
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 Procedimientos.....	14
3.6 Método de análisis de datos.....	16
3.7 Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS	35
ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Cuadro muestral de casos probetados</i>	13
<i>Tabla 2 Resultados de características mecánicas de agregado fino.</i>	19
<i>Tabla 3 Análisis granulométrico de agregado fino.</i>	20
<i>Tabla 4 Resultados Características mecánicas del agregado grueso</i>	21
<i>Tabla 5 Análisis granulométrico de agregado grueso.</i>	21
<i>Tabla 6 Proporcionalidad de insumos para la mezcla de concreto.</i>	22
<i>Tabla 10 Resultados de la resistencia a la rotura de las muestras cilíndricas a los 7 días.</i>	24
<i>Tabla 11 Resultados de la resistencia a la rotura de las muestras cilíndricas a los 14 días.</i>	25
<i>Tabla 12 Resultados de la resistencia a la rotura de las muestras cilíndricas a los 28 días.</i>	26
<i>Tabla 13 Resumen de la resistencia a compresión promedio según sus edades.</i>	27
<i>Tabla 14 Parámetros del agua para la elaboración del concreto según NTP 339.088.</i>	29
<i>Tabla 15 Comparación de parámetros del agua obtenido con las de la norma NTP 339.088.</i>	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Contaminación del río coata con residuos (basura)	9
Figura 2 Contaminación del río coata con el vertido de aguas negras.	9
Figura 3 Letrinas a pozo séptico en las calles cerca de las viviendas.	10
Figura 4 Ubicación de la cantera maravillas.	17
Figura 5 Ubicación del lugar de extracción de la muestra de agua del pozo subterráneo.	18
Figura 6 Ubicación del lugar de extracción de la muestra de agua del río coata	19
Figura 7 Curva granulométrica de agregado fino.	20
Figura 8 Curva granulométrica del agregado fino	21
Figura 9 Esfuerzo promedio de muestras cilíndricas a los 7 días	24
Figura 10 Esfuerzo promedio de muestras cilíndricas a los 14 días	25
Figura 11 Esfuerzo promedio de muestras cilíndricas a los 28 días	26
Figura 12 Resumen de la resistencia promedio según sus edades	27
Figura 13. Comparación de la resistencia de muestras cilíndricas hechas con agua potable con agua de río.	30
Figura 14 Comparación de la resistencia de muestras cilíndricas hechas con agua potable con agua de pozo	31
Figura 15 Vivienda donde se viene utilizado agua de pozo subterráneo	44
Figura 16 Letrinas de pozo séptica en los exteriores de la vivienda.	44
Figura 17 Letrinas en las avenidas de la ciudad de juliaca	45
Figura 18 Vertido de aguas servidas procedente de la ciudad de juliaca	45
Figura 19 La fauna afectada por la contaminación	46
Figura 20 Extracción del agua de río cota	46
Figura 21 Extracción de agua de pozo subterráneo	47
Figura 22 Muestra de agua en el Laboratorio para el análisis físico-químico	47
Figura 23 Cantera de los agregados " maravillas"	48
Figura 24 muestra de agregado grueso	48
Figura 25 muestra de agregado fino	49
Figura 26 Colocación de la muestra en el horno	49
Figura 27 Tamizado del agregado fino	50
Figura 28 Ensayo para los pesos unitarios	50
Figura 29 Cantidad de agua para la preparación de la mezcla de concreto.	51
Figura 30 Cantidad del agregado grueso	51
Figura 31 Preparación de la mezcla de concreto	52
Figura 32 Preparación de la mezcla de concreto	52
Figura 33 varillado correspondiente al concreto en los moldes cilíndricos	53
Figura 34 Mezcla preparado con agua potable	53
Figura 35 Proceso elaboración de la muestras cilíndricas de concreto	54
Figura 36 Control de asentamiento de la mezcla de concreto	54
Figura 37 Briquetas de concreto con agua potable.	55
Figura 38 Briquetas de concreto preparados con agua de pozo subterraneo	55
Figura 39 briqueta de concreto elaborados con agua de río coata	56
Figura 40 Curado de las briquetas de concreto	56
Figura 41 Muestras cilíndricas de concreto lista para su rotura	57
Figura 42 Rotura de briquetas en laboratorio.	57
Figura 43 Rotura de briquetas en laboratorio.	58

RESUMEN

Diversos factores como la contaminación del agua de ríos y lagos preocupa a la comunidad en general, debido que el agua ya no tiene la misma calidad que solía tener antiguamente para garantizar concreto de altas resistencia exigidas según la normativas por eso en este estudio se fabricara briquetas de concreto sustituyendo uno de sus componentes iniciales de su mezcla original, el propósito es ver las particularidades mecánicas del concreto con sustitución del agua potable por agua de otras calidades como son: río y pozo subterráneo. Para el desarrollo de la presente tesis se elaboraron tres tipos de mezclas, la primera con agua del río Coata, la segunda con agua de pozo subterráneo de la urb. La torre y la tercera con agua potable como mezcla patrón, complementados con ensayos físico químicos de las aguas seleccionadas para la sustitución del agua potable en un laboratorio certificado, como parte del diseño de mezclas utilizamos el método del comité 211 del American Concrete Instituto (ACI), se evaluaron las propiedades mecánicas de los agregados usados de la cantera maravillas del distrito de Cabanillas, provincia de san Román y finalmente realizamos los ensayos de resistencia a compresión de las muestras cilíndricas roturadas a diferentes edades 7, 14, y 28 días. Con los resultados obtenidos encontramos que la resistencia a la compresión disminuye con la utilización de agua de río en 10.48 % en comparación con el diseño realizado a los 28 días, de la misma forma vemos que utilizando agua de pozo subterránea disminuye en 1.67 % en comparación al diseño de la muestra patrón a los 28 días de curado de la aguas utilizadas en la presente tesis cumplen con los lineamientos indicados en La Norma Técnica Peruana (NTP) 339.088, por último se concluye que en lo posible no tratar de utilizar el agua de río en construcciones donde la exigencia de la resistencia sea mayor, mientras que si se recomienda el uso del agua de pozo subterráneo debido que solo existe una mínima disminución.

Palabras clave: Resistencia al concreto, agua de río, agua de pozo subterráneo, propiedades físico

ABSTRACT

Various factors such as water pollution from rivers and lakes, are of concern to the general community, because the water no longer has the same quality that it used to have in the past to ensure high strength concrete required by regulations so in this study will be manufactured Concrete briquettes al Replacing one of its initial components of its original mixture, the purpose is to see the mechanical particularities of concrete with the replacement of drinking water by water of other qualities such as: river and underground well. For the development of the present thesis, three types of mixtures were elaborated, the first with water from the river Coata, the second with water from the underground well of the urb. The tower and the third with drinking water as a standard mixture, complemented by physical and chemical tests of selected water for the replacement of drinking water in a certified laboratory, as part of the design of mixtures we use the method of committee 211 of the American Concrete Institute (ACI), the mechanical properties of the aggregates used in the maravillas quarry in the district of Cabanillas, province of San Román were evaluated and finally we performed the compressive strength tests of the broken cylindrical samples at different ages 7, 14, and 28 days. With the results obtained we find that the resistance to compression decreases with the use of river water by 10.48% compared to the design made at 28 days, in the same way we see that using groundwater decreases by 1.67% compared to the design of the standard sample at 28 days of curing of the water used in this thesis comply with the guidelines indicated in the Peruvian Technical Standard (NTP) 339,088, finally it is concluded that as far as possible not to try to use the water of rio in constructions where the requirement of the resistance is greater, whereas if the use of the water of underground well is recommended because only a minimum diminution exists.

Keywords: Resistance to concrete, river water, groundwater, physical and chemical properties.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad constructiva de viviendas y de infraestructura en general utiliza el agua como un componente, sin ella es imposible el desarrollo urbanístico y de los sectores rurales que dependen cada vez más del líquido elemento. Actualmente, la crisis ambiental ocasionada por la propia humanidad que experimenta el crecimiento desmesurado. El cambio climático es uno de los factores para usar con racionalidad el agua. En base al conocimiento de formación del ciclo hídrico en la naturaleza. Por tanto, es imprescindible promover el ahorro de agua para dotar de acuerdo a necesidades vitales de género humano. (Dubravcic. 2017).

El agua es recurso vital en todas las actividades productivas. Por lo tanto, la mayor preocupación de la humanidad es la presencia de una escasez dramática de agua en el futuro no muy lejano a causa de la contaminación u otros factores, especialmente en los países ubicados en zonas desérticas y con una superpoblación cuyas necesidades hídricas son cada vez mayores para la supervivencia de la humanidad que afrontará la crisis del agua con la contaminación. Que afectará a las diferentes actividades económicas y sociales. Los proyectos hídricos enfocan sobre cómo atenuar los efectos negativos de la escasez de agua en las décadas venideras (Parra, 2005). El Banco Mundial ha alertado sobre la escasez hídrica en el mundo, que afectará la prosperidad cualitativa de la existencia humana en el mundo, la misma que tendrá una incidencia catastrófica en las próximas décadas.

Según. (Gichuri, 2015), El cambio climático afectará a las regiones más vulnerables del globo terráqueo entre ellos está el subcontinente Latinoamericano. En el cual hay vías y fuentes de agua dulce que suman un tercio de disponibilidad de reservas hídricas del planeta. Aun así el cambio climático afectará ésta región con mucha crudeza. Para afrontar con mucha eficacia la escasez de recursos hídricos es la optimización eficiente de este recurso en los procesos de almacenamiento y distribución más eficientes para garantizar el desarrollo económico y social de la sociedad, teniendo en cuenta los principios de conservación de la estructura ecológica de la naturaleza y de la cultura societaria.

El Perú es un país con alto nivel, de debilidad para afrontar desastres frente a variación global del clima en la tierra como el deshielo de los nevados y la afectación de los niveles naturales y equilibrio de nuestro ecosistema, provocando la carencia de agua en los sectores de bajos recursos económicos, así como en las zonas agrícolas de la costa que experimentan la escasez del líquido elemento. Los hogares que no cuentan con agua potable se ven en la necesidad de adquirir agua de proveedores que no necesariamente lo hacen en condiciones de respeto a la norma sanitaria, con grave riesgo de sufrir consecuencias en la salud corporal de los miembros de la familia. De igual modo en las ciudades más pobladas de Perú, tales como: Juliaca, Arequipa, Lima y otros las familias cuentan con el servicio de agua potable por algunas horas solamente. En conclusión, la población peruana sufre las carencias de agua potable por efectos de cambio climático global. (Valdez, 2019).

Por efecto de la escasez de líquido elemento tratado para satisfacer las necesidades de la población, la construcción civil se ve afectada. Puesto que los trabajos con mezcla de agregado, cemento y agua en la actualidad puedan que ya no tengan la misma calidad de antes para que garanticen concreto de buena calidad en obras de infraestructura civil. El componente hídrico es esencial que reúna las condiciones de calidad. Para garantizar, trabajos de concreto que ofrezcan resistencia a los factores corrosivos del clima, salinidad y demás factores relacionados a los componentes químicos de suelos, insumos, y la dirección técnica de los proyectos a nivel micro y macro del contexto urbanístico y rural. (Torres. 2013).

En la realidad de nuestro contexto Juliaqueño (Martínez, 2021) la población en la unidad geográfica e hidrológica de la vertiente del río Coata, es más crítico dentro del ámbito de la Región de Puno. Ya que afecta a la flora, fauna y la población vive en área contaminada, la responsabilidad involucra a empresas prestadoras de servicios de saneamiento, minería, industriales, así como a los gobiernos locales de Juliaca, San Miguel y los Centros Poblados cercanos, Por su parte ésta responsabilidad involucra también a los sectores ministeriales, tales como Salud, Agricultura, Ambiente, cultura, Energía y Minas.

Como consecuencia de situación descrita en el párrafo anterior. El Lago Titicaca sufre la peor contaminación de sus aguas afectando el equilibrio de su

ecosistema hidrográfico. Los niveles de contaminación expresados por ANA, DIRESA, y OEFA de por si son confirmatorios de acuerdo a los análisis efectuados en los muestreos de campo, los niveles graves de contaminación superan el grado de concentración de elementos dañinos para la salud y el ambiente, evidenciando la presencia de metales contaminantes como; plomo. Arsénico, boro, hierro, manganeso, sodio, coliformes termotolerantes Escherichia Colie, bicarbonatos, cloruros, aceites y grasas.

En el marco de la Cuenca del río Coata, las poblaciones ribereñas consumen agua extraída de pozos subterráneos a través de pozos tubulares y pozos convencionales, ambos no reciben ningún tipo de tratamiento, o le dan tratamiento precario, que no garantizan de ninguna manera la salud y vida de personas que la consumen. Porque, éstas aguas contienen un alto grado de arsénico, plomo y otro tipo de contaminantes inorgánicos los suman metales con contaminantes de alto riesgo, tales como; boro, hierro, manganeso, sodio y los detectados hasta ahora por procedimientos químicos y físicos en el ámbito local los contaminantes orgánicos, tales como; fogos, colifogos, parásitos y enterovirus. Éstos contaminantes ocasionan enfermedades gastrointestinales, dermatológicas, oculares, hasta enfermedades cancerígenas. (Callata, 2017).

Entonces, se pregunta ¿Qué es la contaminación? Léxica y semánticamente es alterar perjudicialmente la pureza o condiciones normales de un contexto natural o social con lo expresado podemos decir que la contaminación afecta a todos los ámbitos de los elementos de la naturaleza y sociedad. Entre ellos el agua, utilizada en las construcciones de viviendas con agua de los pozos extraídos de subsuelo de la Cuenca del Río Coata o agua del mismo río.

Cabe precisar que los distritos que sufren ésta polución geográfica e hidrográfica de Coata son: Distrito de Coata, Distrito de Huata, y Distrito de Capachica de la Provincia de Puno. Distrito de San Miguel, Distrito de Caracoto, y Distrito de Juliaca de la Provincia de San Román de la Región Puno de la República del Perú.

Como consecuencia de las aseveraciones descritas en los párrafos anteriores, nos planteamos el siguiente problema general: ¿Cómo influyen en el logro de la óptima resistencia a compresión de concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ al utilizar el componente agua del río Coata y de pozo subterráneo en la Ciudad de

Juliaca?, así mismo nos plantearemos los siguientes problemas específicos: **PE.1.-**¿Cuáles son las particularidades físicas y químicas de agua de río Coata y según las muestra analizada en los ensayos de un laboratorio?, **PE.2.-** ¿Cuáles son las particularidades físicas y mecánicas de los agregados, que serán utilizados en la mezcla del concreto?, **PE.3.-** ¿Cómo se efectúa el diseño de mezcla por medio del método ACI 211 de los insumos procedentes de canteras de Distrito de Cabanillas, Provincia de San Román? y **PE.4.-** ¿Cuánto de fuerza compresiva soporta el concreto $f_c=210$ kg/cm², diseñados por método ACI-211 utilizando agua del río Coata y pozo subterráneo en relación a un experimento referente que usa agua potabilizada?

En base a la problemática planteada por el graduando en este trabajo de experimentación tenemos el siguiente objetivo general: Calcular la resistencia a compresión de concreto $f_c=210$ Kg/cm² haciendo uso de agua de Río Coata, y agua subterránea de pozo en la Ciudad de Juliaca, Así mismo nos plantearemos los siguientes objetivos específicos, **OE.1.-** identificar la particularidad físico químico del agua del río Coata y del agua subterránea teniendo en cuenta el análisis de muestras y ensayos efectuados por el laboratorio, **OE.2.-** identificar la particularidad físico-mecánica de los agregados usados en la mezcla de concreto, **OE. 3.-** Diseñar la mezcla del concreto de los agregados por medio de comité ACI-211 de la cantera de Distrito de Cabanillas de la Provincia de San Román y **OE. 4.-** Calcular la fuerza compresiva del concreto de $f_c = 210$ Kg/cm² planteados por medio del comité ACI-211 usando agua de río Coata y agua procedente de pozo subterránea referente con agua potabilizada.

De la misma forma teniendo en cuenta nuestro problema nos plantearemos la siguiente hipótesis general: La resistencia a la compresión de concreto $f_c =210$ kg/cm² disminuirá utilizando agua de río Coata y agua subterránea de pozo en la Ciudad de Juliaca, con respecto al concreto de control con agua potable.

II. MARCO TEÓRICO

Según el estudio científico efectuado por (Bedoya & Medina, 2016) cuyo trabajo de investigación titulado “El concreto elaborado con aguas de lluvia como aporte ambiental desde la construcción”, hizo un estudio comparativo de elaboración de pasta de cemento con agregados acopiada de lluvia y por otro lado la preparación de mezcla de concreto con agua potable convencional, las muestras elaboradas para probar la resistencia al esfuerzo a compresión a edades de 1, 3, 7, 14, 28, 56 y 90 días. Luego de apreciar los resultados de análisis efectuado por el laboratorio. Concluye afirmando que la preparación de mezcla de concreto es más racional con recurso hídrico naturalmente cristalino, sin afectar sus propiedades.

(Orozco & Palacio, 2019) En su trabajo de investigación titulado “Influencia de las características del agua subterránea en la resistencia de las unidades de mampostería de concreto con perforaciones verticales de fabricación artesanal” El experimento realizado en Municipio de Villa Nueva-Bolívar, para examinar la resistencia de bloques # 4 y # 6 en las que se utilice agua subterránea, para verificar los efectos negativos o positivos del uso de éste recurso hídrico en la resistencia de material mencionado. Además, para completar el estudio se hizo el testeó de los factores de almacenaje, transportación, el curado, y el secado. Para concluir que el uso de agua subterránea influye en la elaboración de bloque de concreto en un 11% menos, que no resulta ser significativo. Sin embargo, el autor recomienda el usar agregados procedentes del río y cierto tipo de cemento, para garantizar la calidad de bloque referido.

(Arévalo, 2016) en su tesis de investigación denominada “Influencia del agua de mar tratada, a través de un destilador solar, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para las resistencias de 3000 psi y 4000 psi.” El autor experimenta con el uso de agua salada de la mar tratada utilizando paneles solares se centra en poder utilizar en la preparación de combinado de agregados para obtener un concreto resistente, que permita identificar las particularidades de su calidad de la misma. El agua de mar tratada, debería ser componente importante de la construcción civil, lo estudia que el investigador después de realizar numerosos experimentos con la mezcla en búsqueda de lograr la

resistencia y dureza óptima del concreto. Después de haber realizado su investigación, concluye con muchos argumentos justifica que el agua tratada del mar no es del todo apto para utilizar en el campo de la construcción civil. Porque, su comportamiento al interior de la mezcla no aportó consistencia esperada. En consecuencia, el agua tratada del mar es usual solamente para construcciones menores y que se puede utilizar frente a la escasez de agua potable, en una eventual alternativa en futuro.

(Cruzado & Li, 2015) En tesis titulado “Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado”, contrastaron la fuerza compresiva de indicadores de mezcla $f_c = 210$ kg/cm², preparando la mezcla con variedades diversas de líquido elemento, (usando cemento extrafuerte e insumos de una cantera “Gelacho” – Laredo. Para reconocer las características mecánicas de concreto. Se proyectaron cilindros de concreto con duración de 7, 14 y 28 días. Con la intención de experimentar los diferentes logros obtenidos. El líquido elemento objeto de experimento fue sometido al análisis de estudios físico-químicos con el objeto de reconocer los componentes dañinos contaminantes que vulnerarían la resistencia del concreto. El contexto de los experimentos se hizo en Moche. Así mismo, Cruzado & Li Realizaron experimentos de fuerza compresiva en los cilindros y comparación de resultados y la variación que existe son los siguientes: con el uso de agua de subsuelo obtuvieron 238 kg/cm² de Resistencia, con el agua potable alcanzó una Resistencia promedio de 226 kg/cm², y con el agua del río Moche se obtuvo la más baja Resistencia que fue de 186 kg/cm², Siendo esta la opción menos viable a utilizar en concretos sin antes realizar algún proceso de tratamiento.

(Sánchez I. , 2016) En su trabajo de tesis llamada “Resistencia a la compresión axial de concreto $f'_c = 210$ kg/cm² utilizando diferentes tipos de agua-Cajamarca 2016” haciendo uso de diferentes variedades de agua trata de obtener la óptima resistencia del concreto reemplazando el uso de agua potable en la construcción civil por agua de otras fuentes, tales como, río, manantial y de canal, hizo el análisis de propiedades físico químicos de cada uno de ellos, en laboratorios certificados. Haciendo uso de diseño de mezcla con la variación de agua, por método ACI-211 obtener la Resistencia óptima de concreto inmune a toda forma de contaminación y corrosión. Al evaluarse las propiedades mecánicas de los

agregados usados de la cantera Acosta del distrito de Baños del Inca, provincia de Cajamarca, Región del mismo nombre. Al cabo, las muestras cilíndricas sometidas a compresión a los 7, 14, y 28 días. Dieron los siguientes resultados: la resistencia a compresión axial disminuye con el uso de agua de canal en 2.38 %, mientras que con el uso de agua de manantial la resistencia a compresión axial aumenta a 34.34 %, Mientras que con el agua del canal sobrepasa en 7.70 % a los 28 días de curado. Respecto a la utilización de agua de río, cumple con la resistencia de diseño, sobrepasando en 7.70 % a los 28 días de curado de resistencia patrón.

(Soto, 2019) en su tesis denominada: “resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agua termal, Cajamarca 2019” En el estudio utiliza diferentes fuentes de agua para probar la resistencia de compresión de concreto el agua termal de los Baños del Inca-Cajamarca, con diseño de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se basa en determinar la resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al reemplazar el agua de mezclado por agua termal de los Baños del Inca –Cajamarca a las edades de 7, 14, 28 y 180 días. Como parte de los resultados se encontró que el concreto elaborado con agua termal disminuye en un 0.91%, 1.70%, 3.26% y 3.35% respectivamente. En consecuencia, el agua de los baños termales puede ser utilizada en la elaboración del concreto puesto que la variación de la resistencia a la compresión axial es mínima pero que cumple con la resistencia de diseño.

Al mismo tiempo es necesario tener conocimiento de algunos conceptos importantes.

Cemento: Es conglomerado que tiene la propiedad de cohesionar áridos, grava, agua para formar una mezcla de concreto, con propiedades de adherencia entre materiales para formar el concreto endurecido que cumple las características y propiedades según lineamientos definidos.

Cemento tipo I: Son tipos de cemento de uso común cuando no son requerido cemento de uso especial. (Ortega, 2014)

Agregados: Hay agregados gruesos y agregados finos o arenas. La resistencia de concreto es consecuencia de óptima compactación de los agregados de

acuerdo a la correcta combinación sedimentaria que permita obtener una mezcla óptima, teniendo en cuenta la granulometría. (Ortega, 2014)

Concreto: Es el resultado de combinación de agregados y/o insumos, en cuya masa debe conformar insumos seleccionados para formar material duro. (Ortega, 2014)

Resistencia a la compresión del concreto. Es la fuerza de resistir, un peso por unidad de superficie, cuya fórmula es: kg/cm^2 , está sujeto a diferentes parámetros como la relación agua/cemento y tamaños máximos de agregados y otros. (Harmsen, 2005).

El componente hídrico es un insumo muy importante para mezcla de concreto. Forma parte de propiedades plásticas, fraguado e endurecimiento final. (Sánchez D. , 2001)

Agua de mezclado: Se denomina así a la cantidad de líquido elemento necesario para un volumen unitario de agregados, requerido para formar una masa con óptima hidratación. (Sánchez D. , 2001)

Los requisitos mínimos establecidos por ACI 318 confirma que es posible utilizar en la mezcla agua potable, agua de río (se encuentra en estudio) el agua subterránea de pozo (se encuentra en estudio) por lo que su uso está pendiente de los resultados de estudios mencionados.

Agua del río Coata: se encuentra con niveles altos de contaminación producto de la recepción aguas residuales utilizadas en las actividades cotidianas de servicios sanitarios de los pobladores de la Ciudad de Juliaca. A pesar, que ésta constituye un 20 % de la población de cercado que tiene agua potable. El problema tiende a ser mayor y dramático por que el 80 % de la población de periferia utiliza silos y cámaras como un servicio “higiénico” muy precario lo que contamina no solamente el agua. Sino, más que todo el suelo. El río Coata rodea toda la ciudad de Juliaca desembocando en el lago más alto del mundo denominado Titicaca, vertiendo las aguas negras de los servicios de saneamiento provenientes de la ciudad de Juliaca, con residuos de contaminantes orgánicos como inorgánicos. Por lo que la Autoridad Autónoma de Agua (ANA) Señala que la contaminación de agua del río supera los límites máximos permisibles. Sin embargo, esta agua es utilizado en el mezclado de la

elaboración de la pasta de concreto en la mayor parte de la Ciudad de Juliaca y partes de rio abajo como los Distritos de Coata, Huata y Capachica de la Provincia de Puno. Y los Distritos de Caracoto y Juliaca de la Provincia de San Román. Ambos de la Región Puno.

Figura 1 *Contaminación del rio Coata con residuos (basura)*



Fuente: diario la republica

Figura 2 *Contaminación del rio Coata con el vertido de aguas negras.*



Fuente: Elaboración Propia

Agua subterránea de pozos: En un futuro no muy lejano la Ciudad de Juliaca será foco epicentro de mayor contaminación de agua, suelo y ambiente. Porque, solo el 20% de población de Juliaca tiene agua potable, La mayoría de habitantes consumen agua subterránea de pozos que funcionan con motobombas, al costado se encuentra un silo construido precariamente con calamina, pozos subterráneos. Es recurso contaminado con aguas servidas que se infiltran en el

suelo, Poniendo en peligro la salud y vida de los habitantes al no contar con la instalación de dotación del agua que reúna condiciones de potabilidad mínimas para el consumo humano, por otro lado el servicio de desagüe es un privilegio de cierto sector de población quedando excluidas gran parte de la población ubicadas en las periferias principalmente. Así mismo, las familias utilizan ésta agua contaminada de arsénico y plomo principalmente en la preparación de sus alimentos y lavado de utensilios de cocina e higiene personal. Así mismo, como sucede con el agua del río, el agua subterránea de pozos es utilizada como componente o insumo para combinar la pasta o mezcla de concreto, para la mayoría de las edificaciones en la ciudad de Juliaca.

Figuran 3 *Letrinas a pozo séptico en las calles cerca de las viviendas.*



Fuente: Elaboración Propia

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

El modelo de exploración investigativa aplicada, aborda temas y materias específicas que requieren un tratamiento convincente a situaciones problemáticas detectadas en una realidad concreta con planteamiento de alternativas solución, poniendo en práctica la teoría de conocimientos prácticos y técnicos desarrollados en asignaturas inherentes a la formación académica de los graduandos. (Valderrama, 2013)

El modelo explorativo de ésta investigación pretende alcanzar objetivos previstos en base a conocimientos aplicados a una realidad social, con necesidades múltiples en el campo de la construcción se realiza en base a mezcla de concreto con tres tipos de agua para ver la eficiencia, consistencia y variabilidad de la resistencia a la compresión, para obtener conclusiones válidas, útiles que sirvan como referencia a los usuarios de la información.

Diseño de Investigación

La exploración investigativa que utiliza el delineamiento indagativo experiencial suele constar de una secuencia categorial que comprende: la experiencia aproximativa a un fenómeno para generar hipótesis, cuantificar (causas y efectos) variables independiente y dependiente respectivamente, formando la fase pre experimental (Campbell, 1969); por otra parte la intervención del investigador en la manipulación de la variable independiente va generar cambios en el comportamiento de variables dependientes con la intención de explicar experimentalmente el comportamiento del fenómeno. Es decir corresponde a la categoría experiencial pura (Arnau, 1995). Finalmente el impacto de la variable independiente para conocer los cambios que genera en los resultados aproximativos que experimenta el fenómeno es decir se logra controlar comparativamente con un parámetro establecido como un indicador de referencia, apreciar los logros positivos o negativos de una unidad de observación, es posible comprobar la hipótesis con el acertado manejo de variables (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014)

La presente exploración investigativa utiliza el diseño pre experimental ya que las probetas cilíndricas se van evaluar a los 7, 14 y 28 días de duración, los grupos experimentales de manejo en la medición del direccionamiento de los resultados y definidos una vez que se haya definido los insumos para el mezclado de concreto. El investigador solo puede manipular el uso de tipo de agua (agua potable, rio Coata y agua subterránea). Posteriormente, registrar los resultados para su sistematización.

Enfoque de la Investigación

La exploración investigativa de los procesos científicos del presente estudio tiene características cuantitativas. Puesto que, los procesos medicionables constituyen actos registrables con énfasis secuencial de obtener respuestas probadamente válidas en el marco de experiencias tratables de la problemática contaminativa de unidades de observación y de experimentación analítica con presencia de variables objeto de manipulación empírica de ser analizados con experiencias objetivas que tengan un impacto frente a las posibles soluciones que plantean por medio de procesos observables y medibles. Establecidos en los parámetros de la realidad con el uso de insumos para la concretización de los procesos demostrables haciendo uso de medios e herramientas y equipo necesarios.

3.2 Variables y operacionalización

Factor de efecto o dependencia de la variable.

Resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Factor de causalidad e independencia de variables.

El uso de diversas clases de disponibilidad hídrica presente en el contexto situacional como agua (Potable, rio Coata y pozo subterráneo).

3.3 Población, muestra y muestreo

Población.

El proceso de exploración investigativa considera como población el conjunto de 27 indicadores dispuestos en probetas cilíndricas de concreto, organizados con componentes establecidos en el diseño de investigación científica para demostrar que las variables son factibles de manipular para obtener información verídica. La distribución de las probetas está detallada en la tabla número 1. Especificando los niveles temporales en la que se considera el tiempo de tratamiento de cada procedimiento científico establecido, se usaran en la investigación, dividido en los diferentes días de ensayo (7, 14, 28 días) y diferentes tipos de agua (potable, río Coata y pozo subterráneo).

Muestra

Está constituido por 27 muestras de probetas de concreto cuya forma cilíndrica.

Tabla 1: Cuadro muestral de casos probetados

PROBETAS	N° PROBETAS POR DÍAS			
	7 días	14 días	28 días	Sub Total
Agua Potable	3	3	3	9
Rio Coata	3	3	3	9
Pozo Subterráneo	3	3	3	9
Total Probetas				27

Fuente: Elaboración Propia

Muestreo

La presente investigación tiene un contexto de muestreo no probabilístico por que el proceso de experimentación pura implica el trabajo manipulativo eficaz de variable independientes. Por lo que, los procedimientos contenidas en las probetas no corresponde a un tratamiento aleatorio. Sino, más bien dichas acciones en probetas muestran resultados de un factor de consecuencia expresadas en variables dependientes elaborados y previstos con anticipación.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los medios y recursos empleados en el presente trabajo experimental consideran la observación de casos en el lugar, donde ocurren los fenómenos descritos en el marco teórico y antecedentes. Además, el actor de investigaciones no tuvo participación directa. Puesto que, la observación, el análisis de los contenidos, e información, de los procesos en laboratorio se estableció el fortalecimiento de información sobre los fenómenos y problemas que ocurren en el contexto. El proceso de uso de las probetas con contenidos de experimentos vertebrales cuyas conclusiones serán certeras verídicas y aplicables en el campo real. Por lo que, era necesario trabajar con muestras cilíndricas (probetas) control y otro bloque de probetas experimentales sometidos a manipulación de muestras en los ensayos de compresión de concreto.

En la presente investigación entre los recursos utilizados para obtener información de los fenómenos y problemas en estudio fue el formulario de registro de las apreciaciones. Así como, análisis de contenidos teóricos, en la enorme cantidad de diversas fuentes, las etapas de trabajo realizados hasta el momento nos permitió obtener datos cuantitativos sobre el comportamientos de las variables referidas a la resistencia de compresión de concreto de las probetas cilíndricas.

3.5 Procedimientos

Obtención de agua: El agua que será considerada en el proceso de experimentación en laboratorio serán administradas para su elaboración de muestras cilíndricas contenidas con pasta de concreto, serán extraídas del río Coata y pozo subterráneo.

Los insumos a utilizarse en el presente trabajo experimental han sido extraídos de las canteras ubicadas en el Río Cabanillas (Distrito de Cabanillas) que es curso medio hasta denominarse Río Maravillas en el sector cercano a la Ciudad de Juliaca y San Miguel. Dichos insumos fueron sometidos a evaluación de prueba de calidad, según la Norma Técnica Peruana.

Por sí solo el cemento no tiene la importancia debida. Ya que, la calidad de los productos esperados entre ellos el concreto, es el resultado de la combinación físico—química de la calidad de agua y los agregados. Para el presente trabajo se ha utilizado cemento portland tipo I marca “rumi” de uso mayoritario en la zona del experimento, la misma que se adecúa a la Norma Técnica Peruana.

Los componentes pétreos (agregados) serán sometidos a ensayo normativas y análisis de laboratorio certificado, cuya evaluación de características de calidad óptimas de agregados (grueso y fino) garantice conclusiones verídicas e irrefutables, requeridas por el investigador. Las características específicas (físico-mecánicas) de los componentes pétreos se someterán a la contratación de contenido teórico legalista de la Norma Técnica Peruana. Los cuáles serán corroboradas en la práctica en un laboratorio certificado ubicado en sector Óvalo salida a Cusco. Efectuado tales acciones experimentales, se arribó a las siguientes aseveraciones del proceso experimental:

Granulometría de los componentes pétreos (agregados): La granulometría de los componentes pétreos (agregados) Según, lo establecido en la tabla de calidad de la Norma Técnica Peruana 400.012 (2913) se identificarán los resultados de la cotejación de características (básicas) de los componentes pétreos (agregados) estableciéndose su finura, forma (tamaño máximo y mínimo).

Peso unitario y vacío de los agregados: La densidad como el tratado de la relación que existe entre la masa (de los agregados) y el volumen que ocupa, así como los espacios vacíos que ésta presenta, la soltura la fuerza compresiva compactada está expresada como: “Peso unitario y vacío de los agregados”, la verificación de contrastes se efectuará teniendo en cuenta la Norma Técnica Peruana 400.017.

Contenido de humedad: En base a un procedimiento muestral se extrae una muestra en la que el agregado presenta la pérdida de la humedad, por efecto del calor de ambiente perdiendo su peso original por efecto termogravimétrico.

Optimización de proporcionalidad y durabilidad de concreto (diseño de mezcla): Nuestro objetivo es obtener la mejor calidad, durabilidad, y resistencia de concreto usando agua obtenida de diversas fuentes. Así como, efectuar el cálculo de óptima proporcionalidad de los insumos para una mezcla que

garantice mejores resultados. Aplicando la metodología ACI-211, para generar la resistencia deseada de 210 kg/cm².

Preparación de probetas de concreto: la preparación de las probetas de concreto tuvo lugar en un laboratorio de pruebas y análisis debidamente certificado contemplando rigurosamente lo establecido en la norma técnica peruana 339.033.

Resistencia a la fuerza compresiva: el examen de ensayo sobre a la fuerza compresiva y resistencia de los muestreos de forma cilíndrica se hizo con las especificaciones establecidas en NTP 339.034.

3.6 Método de análisis de datos

El tratamiento en laboratorio de los indicios (datos) recogidos en las observaciones de campo, se han obtenido en base a resultados cuantitativos de la ficha de información de los datos de cada prueba, en la que se utilizaron la cantidad de 9 procedimientos (testigos) de cilindro, variando el uso de agua en cada uno de los casos. Siendo procesado los resultados con el apoyo de ficha de cálculo. Excel 2016 modo estudiante.

3.7 Aspectos éticos

El graduando actúa bajo las normas éticas de la moral, establecidas en los principios de la declaración de Singapur, contemplando y practicando la honestidad, responsabilidad, imparcialidad, buena gestión de la investigación en el campo de las diversas disciplinas científicas, así mismo, admito conocer normas y políticas que rigen el campo científico, igualmente, manifiesto conocer en mi estancia en la universidad métodos adecuados y procedimientos racionales para llevar a cabo una exploración investigativa para enfocar fenómenos y problemas que aquejan a la sociedad y al desarrollo de nuestro contexto Juliaqueño (Declaración de la segunda conferencia mundial de Singapur, 2010).

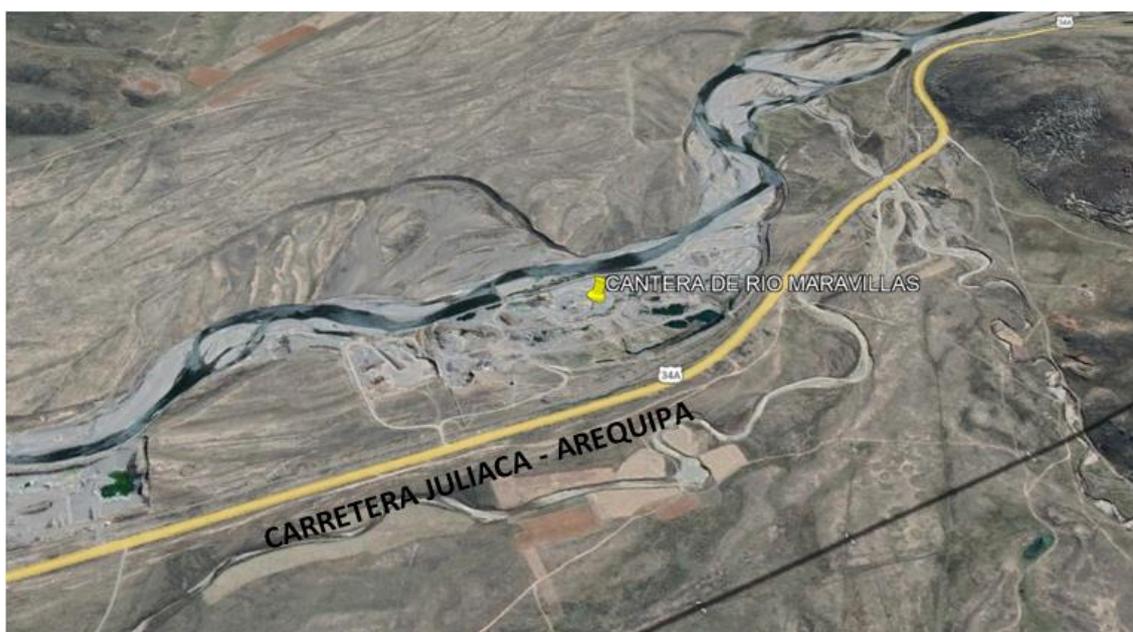
IV. RESULTADOS

En este ítem se registran los logros obtenidos en los procesos de la caracterización de agregados, estimado de establecimiento de mapa mezclática de concreto, análisis físico-químico de recurso hídrico y cemento portland tipo i usado para la preparación de concreto hidráulico. De la misma forma se desarrolló el cotejo de los logros obtenidos de compresión de las muestras cilíndricas elaboradas con pozo subterráneo, río y la muestra patrón que es el agua potable.

El cemento utilizado para la exploración investigativa fue el cemento rumi tipo ip (ficha técnica ver anexos).

Los agregados se extrajeron de la cantera del Río Maravillas del cual presentaremos sus datos a continuación: Cantera del Río Maravillas “Cabanillas” ubicado en el Distrito de Cabanillas, Provincia de San Román, Región Puno. Sus coordenadas UTM: 339844.64 m E- 8266234.60 m S.

Figura 4 *Ubicación de la cantera maravillas.*



Fuente: Google Earth

En la región de Puno encontramos un laboratorio dedicado a la experimentación y análisis de líquido elemento denominado agua. La misma que pertenece a la Universidad Nacional de Puno, en esta tesis se solicitó al Laboratorio de Facultad

de Ingeniería Química. Los servicios de cotejación analítica de los recursos hídricos a utilizar en los procesos de experimentación de la secuencia de comportamiento de los insumos y las partículas contenidas en ella y que influyeran en la calidad de resistencia de concreto, materia de estudio.

Los responsables de laboratorio de la facultad, nos han informado sobre la necesidad de observar ciertos parámetros que debíamos tener presente en el momento de recoger las muestras para someter al análisis, tales indicaciones son: Que la muestra de agua debe ser limpia, el envase debe lavarse tres veces para garantizar validez de la muestra y la muestra debe llevarse al laboratorio dentro del plazo de 24 horas.

Los Tipos agua se extrajeron de los siguientes lugares del Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Región Puno:

La extracción de la muestra de agua subterránea de pozo se hizo en Urb. La Torre 2000 del Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Región Puno.

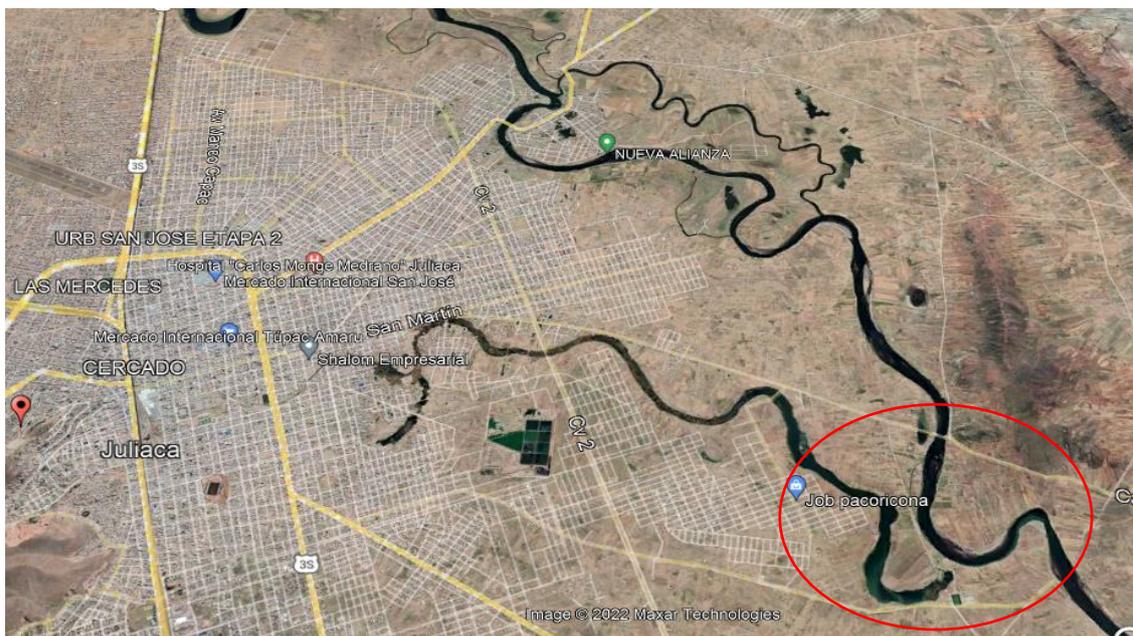
Figura 5 *Ubicación del lugar de extracción de la muestra de agua del pozo subterráneo.*



Fuente: Google Earth

Para la elección del lugar para obtención de la muestra se tuvo que focalizar el lugar más crítico.

Figura 6 Ubicación del lugar de extracción de la muestra de agua del río Coata



Fuente: Google Earth

La muestra del agua potable se extrajo en el laboratorio de GEOCONTROL TOTAL. Ubicado en la Avenida Circunvalación (Óvalo de puente desnivel en construcción) Distrito Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno.

Resultados de propiedades físicas y mecánicas de los agregados grueso y fino:

Se presenta a continuación los resultados de propiedades físico mecánicas obtenidas en laboratorio del agregado fino.

Tabla 2 Resultados de características mecánicas de agregado fino.

DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD
Porcentaje de humedad	6.10	%
Peso específico aparente seco	-	gr/cm ³
Peso específico aparente sat.	-	gr/cm ³
Peso específico nominal seco	-	gr/cm ³
Absorción	4.17	%
Peso unitario compactado	1610.00	kg/m ³
Peso unitario suelto	1447.00	kg/m ³

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Tabla 4 Resultados Características mecánicas del agregado grueso

DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD
Porcentaje de humedad	0.39	%
Peso específico aparente seco	2.554	gr/cm ³
Peso específico aparente sat.	2.618	gr/cm ³
Peso específico nominal seco	2.728	gr/cm ³
Absorción	2.507	%
Peso unitario compactado	1441	kg/m ³
Peso unitario suelto	1285	kg/m ³

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

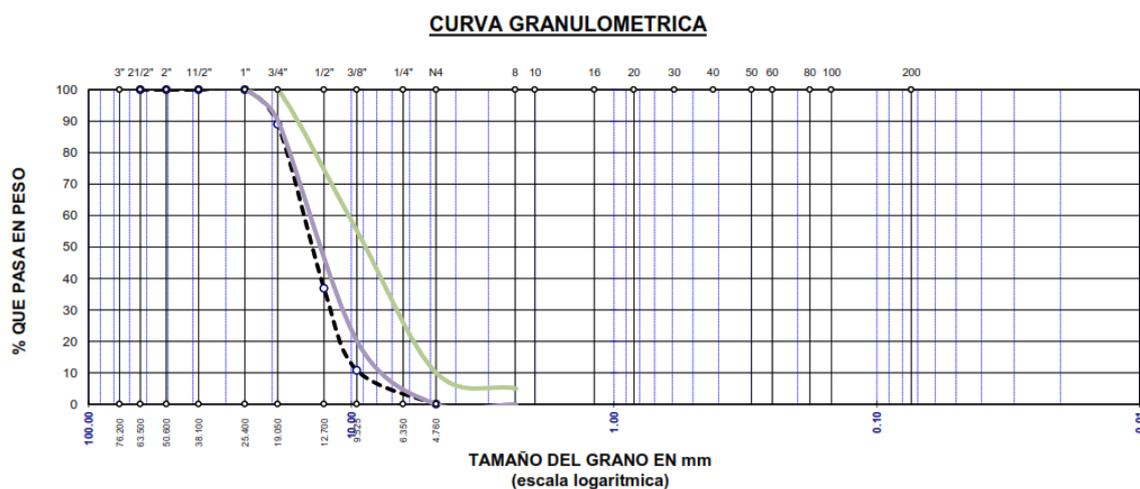
Tabla 5 Análisis granulométrico de agregado grueso

TAM-ICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.2				
2 1/2"	63.5	0	0	0	100
2"	50.6	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.05	240	10.99	10.99	89.01
1/2"	12.7	1139.5	52.17	63.16	36.84
3/8"	9.525	568.6	26.03	89.2	10.8
1/4"	6.35	232	10.62	99.82	0.18
No4	4.76	1.3	0.06	99.88	0.12

Peso Inicial: 2184.00 Tamaño Maximo N: 3/4

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Figura 8 Curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Proporcionalidad de insumos para mezcla de concreto (Anexos):

A continuación, Mostramos la proporcionalidad de insumos (para mezcla perfecta) para la elaboración de concretos óptimos para el presente.

Tabla 6 *Proporcionalidad de insumos para la mezcla de concreto.*

DISEÑOS DE MEZCLA POR M3		
CEMENTO RUMI TIPO I	358.42	KG/M3
GRAVA FINA	828.85	KG/M3
GRAVA GRUESA	899.28	KG/M3
RECURSO HÍDRICO.	201.31	L/M3

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Resultados de compuestos fisicoquímicos de recurso hídrico:

El recurso hídrico utilizado en ésta investigación específicamente en la preparación de muestras cilíndricas de concreto fue agua potabilizada de laboratorio Geocontrol Total, agua de Río Maravillas, agua subterránea de pozo de la ciudad de Juliaca y periferias. Los cuales se detallan a continuación:

Mapa de componentes fisicoquímicos muestrales del recurso hídrico potable (Ver Anexo).

AGUA POTABLE		
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	RESULTADO	UNIDAD
Potencial de Hidrogeno	7.53	PH
Conductividad Eléctrica	1057	uS/cm
Alcalinos Carbonatos	0	ppm
Alcalinos Bicarbonatos	8.95	ppm
Cloruros como Cl	115.93	ppm
Sulfatos como SO4	118.6	ppm
Sólidos totales disueltos	528	ppm
Sólidos en suspensión	0	ppm
Materia Orgánica	0	ppm
% salinidad	0.6	%

Fuente: Lab. UNA - Puno

Mapa de componentes fisicoquímicos muestrales de recurso hídrico del Río Maravillas, Cuenca de Río Coata (Ver Anexo).

AGUA DE RIO MARAVILLAS-COATA		
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	RESULTADO	UNIDAD
Potencial de Hidrogeno	7.31	PH
Conductividad Eléctrica	105.9	uS/cm
Alcalinos Carbonatos	0	ppm
Alcalinos Bicarbonatos	6.7	ppm
Cloruros como Cl	151.95	ppm
Sulfatos como SO4	54.2	ppm
Solidos totales disueltos	217	ppm
Sólidos en suspensión	5	ppm
Materia Orgánica	0	ppm
% salinidad	0.2	%

Fuente: Lab. UNA - Puno.

Mapa de los componentes fisicoquímico muestrales de recurso hídrico subterráneo (Ver Anexo).

AGUA DE POZO SUBTERRÁNEO		
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	RESULTADO	UNIDAD
Potencial de Hidrogeno	7.62	PH
Conductividad Eléctrica	837	uS/cm
Alcalinos Carbonatos	0	ppm
Alcalinos Bicarbonatos	11.21	ppm
Cloruros como Cl	121.96	ppm
Sulfatos como SO4	107.6	ppm
Solidos totales disueltos	419	ppm
Sólidos en suspensión	0.2	ppm
Materia Orgánica	0	ppm
% salinidad	0.5	%

Fuente: Lab. UNA - Puno

Análisis de resultados de la rotura de muestras cilíndricas (Anexo):

En el presente texto se presenta el cuadro de la mapa acuífera por clase obtenida de diversas fuentes, cuyo acto analítico nos muestra evidencias de la solidez y fuerza resistente de concreto, según el tipo de agua utilizada (agua subterránea de pozo, agua de río y agua potable) a sus diversos tiempos de duración (7, 14, y 28 días).

Se ha previsto el mapa de proporcionalidad (diseño de mezcla) por metodología de American Concrete Institute, calculándose la fuerza de resistente de concreto de acuerdo a la norma NTP339.34-2008.

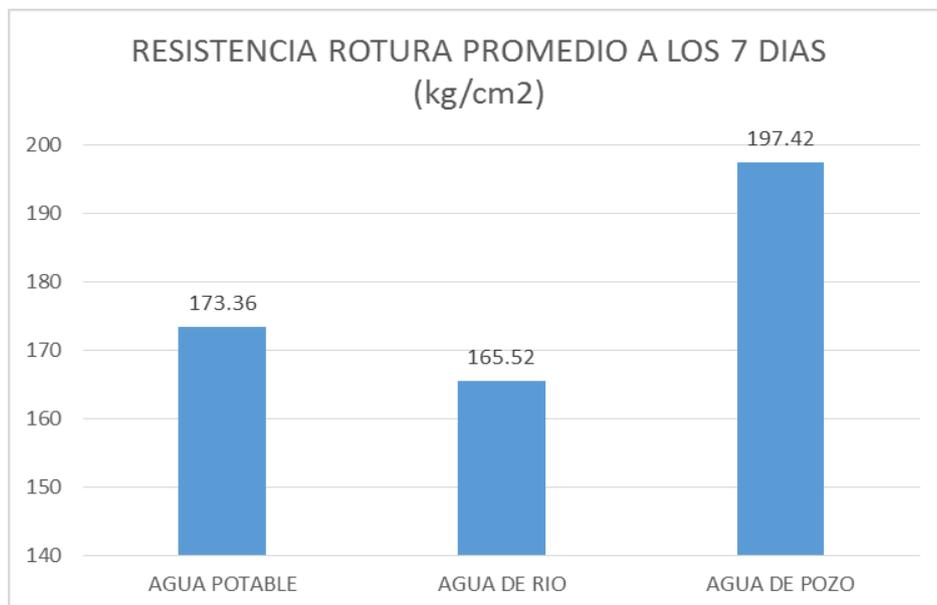
A continuación, se presentan los resultados obtenidos a los 7 días (agua potable, agua de río Coata y agua subterránea de pozo).

Tabla 7 Resultados de la resistencia a la rotura de las muestras cilíndricas a los 7 días.

PROBETA	CARGA MÁX-IMA (kN)	RESISTENCIA ROTURA (kg/cm ²)	RESISTENCIA ROTURA PROMEDIO (kg/cm ²)
AGUA POTABLE	276.27	156.80	173.36
AGUA POTABLE	350.39	197.55	
AGUA POTABLE	303.91	165.73	
AGUA DE RÍO	306.90	174.76	165.52
AGUA DE RÍO	296.43	166.25	
AGUA DE RÍO	278.09	155.55	
AGUA DE POZO	332.44	189.92	197.42
AGUA DE POZO	372.44	215.05	
AGUA DE POZO	329.77	187.28	

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Figura 9 Esfuerzo promedio de muestras cilíndricas a los 7 días



Fuente: Elaboración Propia.

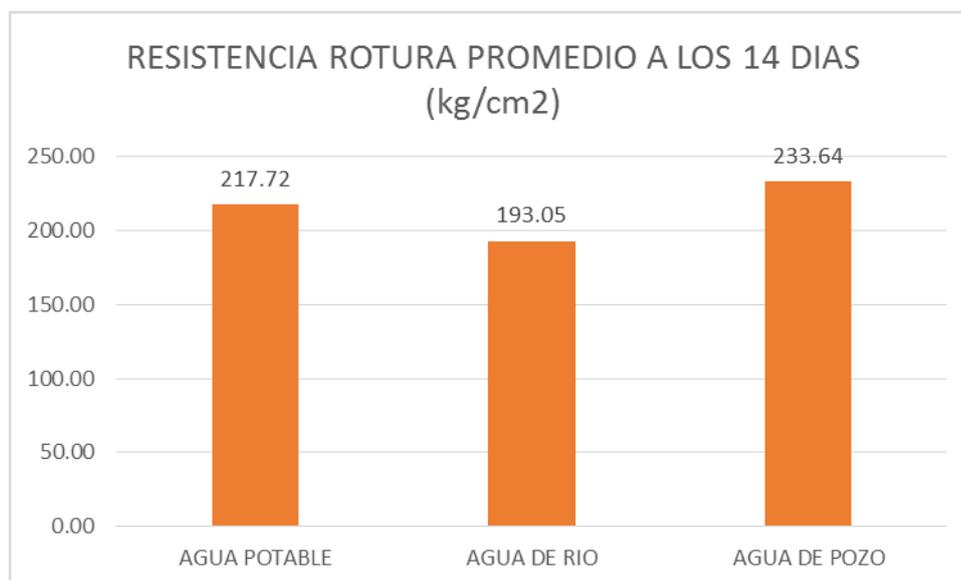
A continuación se presentan los resultados obtenidos a los 14 días (agua potable, agua de Río Coata y agua subterránea de pozo).

Tabla 8 Resultados de la resistencia a la rotura de las muestras cilíndricas a los 14 días.

PROBETA	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA ROTURA (kg/cm ²)	RESISTENCIA ROTURA PROMEDIO (kg/cm ²)
AGUA POTABLE	381.98	222.93	217.72
AGUA POTABLE	374.77	211.02	
AGUA POTABLE	389.31	219.21	
AGUA DE RÍO	329.53	182.89	193.05
AGUA DE RÍO	350.48	199.57	
AGUA DE RÍO	356.72	196.69	
AGUA DE POZO	429.39	250.78	233.64
AGUA DE POZO	357.46	209.19	
AGUA DE POZO	417.84	240.96	

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Figura 10 Esfuerzo promedio de muestras cilíndricas a los 14 días



Fuente: Elaboración Propia.

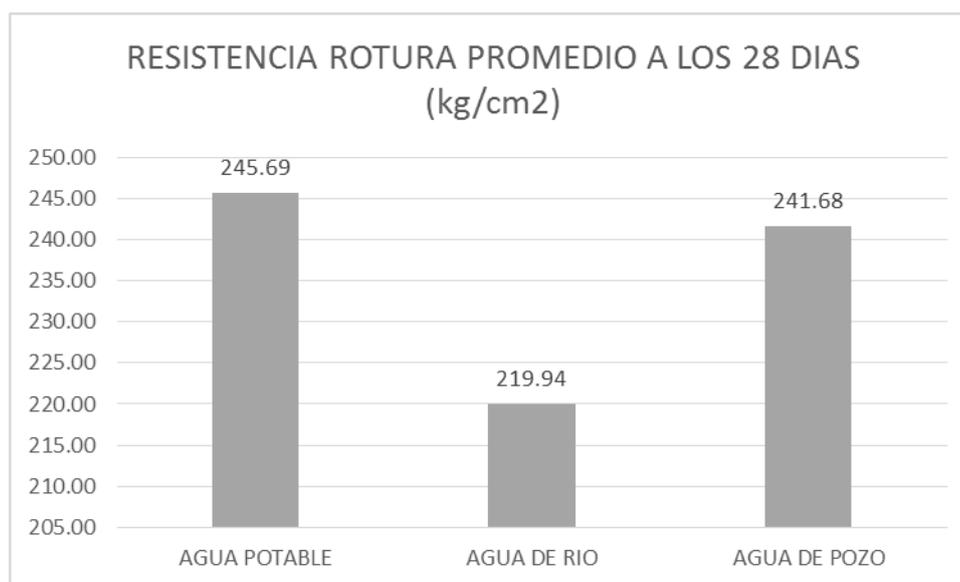
A continuación, se presentan los resultados obtenidos a los 28 días (agua potable, agua de río Coata y agua subterránea de pozo).

Tabla 9 Resultados de la resistencia a la rotura de las muestras cilíndricas a los 28 días.

PROBETA	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA ROTURA (kg/cm ²)	RESISTENCIA ROTURA PROMEDIO (kg/cm ²)
AGUA POTABLE	410.20	234.98	
AGUA POTABLE	417.80	243.04	245.69
AGUA POTABLE	444.43	259.04	
AGUA DE RIO	417.38	240.85	
AGUA DE RIO	382.77	220.43	219.94
AGUA DE RIO	349.34	198.53	
AGUA DE POZO	403.55	232.71	
AGUA DE POZO	420.55	243.22	241.68
AGUA DE POZO	429.69	249.11	

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Figura 11 Esfuerzo promedio de muestras cilíndricas a los 28 días



Fuente: Elaboración Propia.

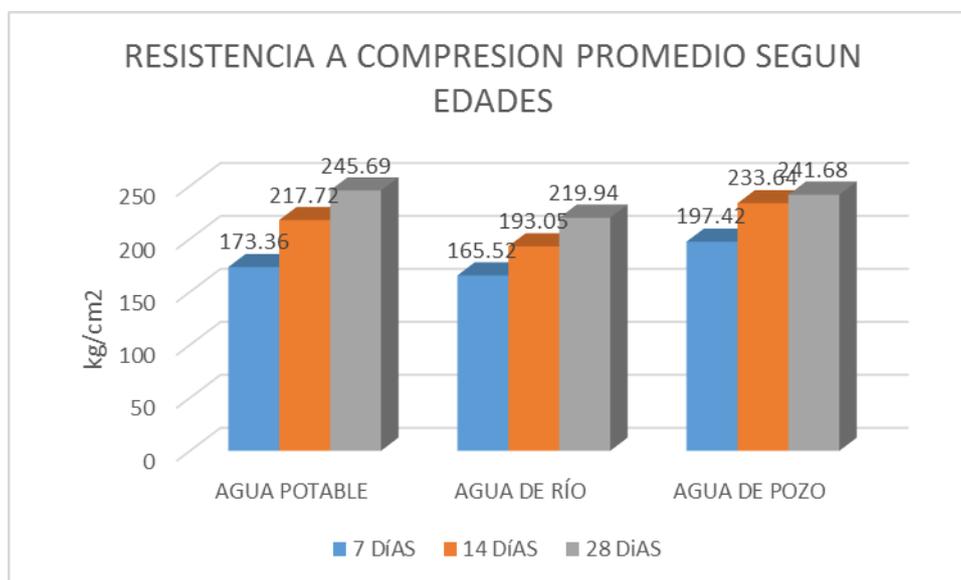
A continuación se presentan el resumen de los resultados obtenido promedio a los 7, 14 y 28 días del agua potable, agua de río Coata y agua subterránea de pozo.

Tabla 10 Resumen de la resistencia a compresión promedio según sus edades.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN PROMEDIO SEGÚN EDADES (KG/CM ²)				
N°	EDADES	AGUA POTABLE	AGUA DE RÍO	AGUA SUBTERRÁNEA DE POZO
1	7 DÍAS	173.36	165.52	197.42
2	14 DÍAS	217.72	193.05	233.64
3	28 DÍAS	245.69	219.94	241.68

Fuente: Lab. Geocontrol Total.

Figura 12 Resumen de la resistencia promedio según sus edades



. Fuente: Elaboración Propia.

V. DISCUSIÓN

En este ítem se presentan comparativamente las conclusiones analíticas de cuyas observaciones en diferentes partes de los procesos de experimentación a los que fueron sometidos las interacciones de las variable independiente y dependientes, de igual modo, se ha observado las variaciones de los resultados obtenidas en el transcurso del procedimiento secuencial, del fortalecimiento de resistencia de concreto en los diversos usos de empleabilidad. Dichos resultados fueron sistematizados y organizados en cuadros y gráficos evidentes con los que se tiene la capacidad de formular conclusiones y recomendaciones pertinentes.

DISCUSIÓN SOBRE LOS AGREGADOS:

Del agregado fino la prueba de granulometría ha llegado a identificar el nivel de calidad aceptable de finura de la grava fina (arena fina) cuya consistencia sólida contribuye en la calidad del producto resultante (concreto) en la masa muestral de 1 104.3 gr se obtuvo el valor de 3.05, concluyéndose que es un agregado fino gradado en la cantera de donde se ha acopiado, encontrándose dentro del rango de los parámetros 2.3.y.3.1 establecido por la Norma Técnica Peruana 400.037 “Especificaciones normalizadas de los agregados de concreto”. Por todo lo expuesto, se concluye que el agregado fino está entre los parámetros de aceptabilidad establecidos por NTP.

Del agregado grueso la cantidad muestral del agregado grueso incorporados para el experimento de manipulación de variables es 2 184.0 gr especificándose para el tamaño máximo nominal del material acopiado de las canteras cumpliendo las indicaciones de calidad y confiabilidad para las labores de construcción civil, es de $\frac{3}{4}$ ”, material gradado en las canteras por buen espacio temporal por lo que cumple con los requerimientos para obtener concretos de calidad conforme con los establecidos en norma NTP 400.037

Discusión de los tipos de agua: La norma NTP339.183 establece que el uso de agua potabilizada es garantía plena que nos permite obtener una mezcla de concreto de calidad, durabilidad, solidez y sobre todo la resistencia en el transcurso del tiempo en las diversas obras civiles. Sin embargo, existen limitaciones de enorme brecha faltante de agua potable para el consumo humano. Prioritario para garantizar el bienestar y calidad de vida. Por lo que las

instituciones sanitarias han limitado con severas medidas el uso de líquido elemento para obras de infraestructura, la controversia inclina su peso por el agua potable que garantiza la calidad de mezcla de concreto, por éstas razones se continua con ésta práctica. Hasta que se demuestre una alternativa viable de usar agua de otras fuentes para la construcción de obras con cemento y agregados.

Tabla 11 *Parámetros del agua para la elaboración del concreto según NTP 339.088.*

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	UNIDAD	LIMITES SEGÚN NTP 339.088
Potencial de Hidrógeno	PH	5 A 8
Alcalinos Carbonatos	Ppm	Mayor a 1000
Alcalinos Bicarbonatos	Ppm	Mayor a 1000
Cloruros como Cl	Ppm	Menor a 1000
Sulfatos como SO4	Ppm	Menor a 600
Sólidos en suspensión	Ppm	Menor a 5000
Materia Orgánica	Ppm	3

Fuente: Lab UNA – Puno.

Tabla 12 *Comparación de parámetros del agua obtenido con las de la norma NTP 339.088*

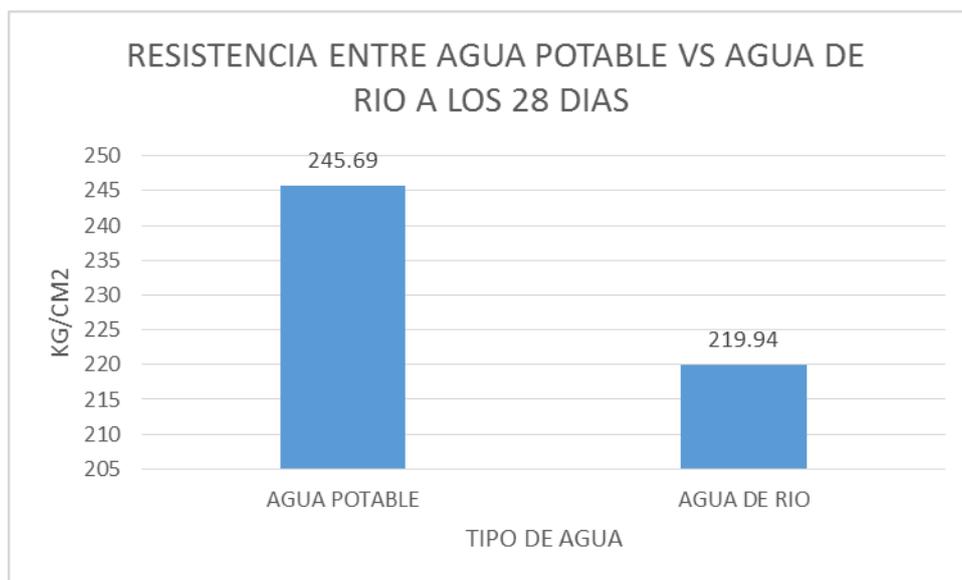
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	UNIDAD	LIMETES SEGÚN NTP 339.088	AGUA POTABLE	AGUA DE RIO	AGUA DE POZO SUBTER-RANEO
Potencial de Hidrogeno	PH	5 A 8	7.53	7.31	7.62
Alcalinos Carbonatos	ppm	Mayor a 1000	0	0	0
Alcalinos Bi-carbonatos	ppm	Mayor a 1000	8.95	6.7	11.21
Cloruros como Cl	ppm	Menor a 1000	115.93	151.95	121.96
Sulfatos como SO4	ppm	Menor a 600	118.6	54.2	107.6
Sólidos en suspensión	ppm	Menor a 5000	0	5	0.2
Materia Or-gánica	ppm	3	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Discusión sobre la resistencia del concreto: La variable independiente que es el uso de agua de diversas fuentes influye en los resultados de obtención de óptimo nivel de rendimiento en la formación sedimentaria de la masa concreta resultante de uso de insumos, que reúnan aceptables niveles de consistencia, limpieza, dureza, forma, para la formación de una mezcla de óptima calidad y su uso contribuya también en la calidad de construcciones en general que utilizan el cemento y sus agregados. Según la observación de los resultados a los 7, 14 y 28 días de duración, alcanza niveles aceptables de resistencia a la comprensión. En los experimentos de campo y laboratorio, se puede arribar a algunas conclusiones válidas, como:

La utilización del agua del río tiene una merma de 10.48 % comparativamente con lo obtenido de la muestra del agua potable a los 28 días de Curado.

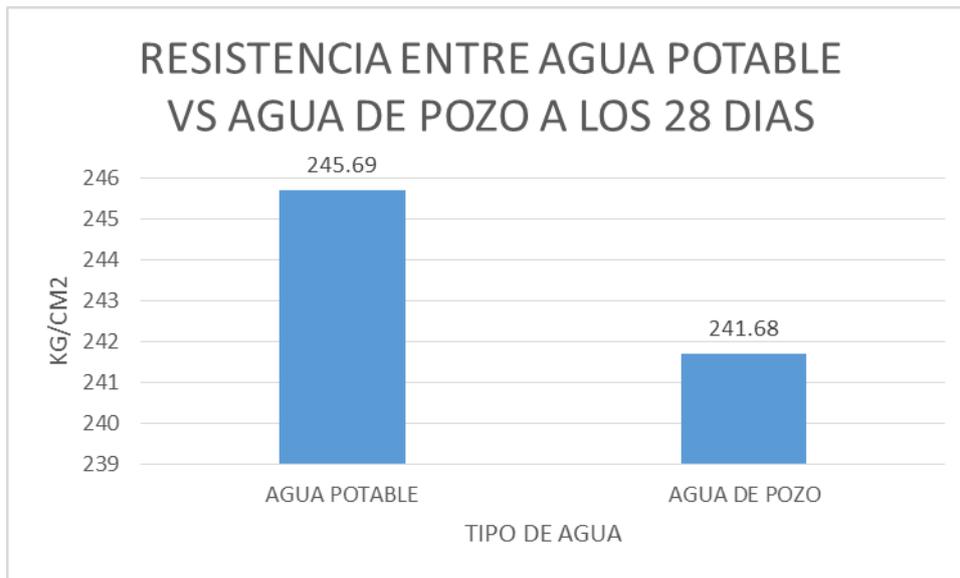
Figura 13. Comparación de la resistencia de muestras cilíndricas hechas con agua potable con agua de río.



Fuente: Elaboración Propia.

Igualmente, la utilización de agua subterránea de pozo disminuye la resistencia de concreto en 1.67 % comparando con los resultados de la prueba de control de los experimentos.

Figura 14 Comparación de la resistencia de muestras cilíndricas hechas con agua potable con agua de pozo



Fuente: Elaboración Propia.

ESBOZO COMPARATIVO DE LA EXPLORACIÓN INVESTIGATIVA CON LOS ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN:

los resultados encontrados guardan relación con lo que sostienen Bedoya Y Medina (2014) en “El concreto elaborado con aguas lluvia como aporte ambiental desde la construcción ” quienes expresan que es factible utilizar agua que no sea potable pero que posean parámetros similares en la elaboración del concreto, pues si bien hay una diferencia mínima del 0.8 % en la resistencia a la compresión respecto a las probetas patrón a los 28 días de curado, las probetas elaborados con agua de lluvia se encuentran dentro de la resistencia para la cual se diseñó el concreto. Ello es acorde con los resultados que nosotros en nuestro estudio obtuvimos la variación de la resistencia que se halla a los 28 días del agua de rio y agua de pozo subterráneo es de 10.48% y 1.67 % respectivamente menor a las muestras cilíndricas patrón, pero que a un siendo considerable cumplen con la resistencia para la cual fue diseñada.

En los estudios de Arévalo. (2016), en su tesis de investigación denominada “Influencia del agua de mar tratada, a través de un destilador solar, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para las resistencias de 3000 psi y 4000 psi.” El autor experimenta con el uso de agua salada del mar tratado utilizando paneles solares donde llega a que el agua tratada del mar es usual

solamente para construcciones menores y que se puede utilizar frente a la escasez de agua potable, en una eventual alternativa en futuro, similarmente en nuestra tesis se planteada utilizar agua de rio Coata solo en construcciones menores mas no en construcciones que necesiten garantizar altas resistencias. Pero con lo que no concuerda este estudio es con lo que sostiene (Cruzado & Li, 2015) quien señala que las probetas elaboradas con agua subterránea (no potable) aumentan su resistencia en un 5% respecto a las probetas con agua potable. En la presente tesis en la que diseñó concreto con agua no potable (rio y pozo subterráneo); baja la resistencia con ambas variables, pero aun eso se logra alcanzar la resistencia requerida de acuerdo al diseño que se preparó.

Según Sánchez I. R. (2016) en su trabajo de tesis llamada “Resistencia a la compresión axial de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando diferentes tipos de agua-Cajamarca 2016” haciendo uso de diferentes variedades de agua, tales como, río, manantial y de canal para la preparación de las muestras cilíndricas. Al cabo, las muestras cilíndricas sometidas a compresión a los 7, 14, y 28 días. Dieron los siguientes resultados: la resistencia a compresión axial con el uso de agua de manantial la resistencia a compresión axial aumenta a 34.34 %, Respecto a la utilización de agua de rio, cumple con la resistencia de diseño, sobrepasando en 7.70 % a los 28 días de curado de resistencia patrón, con nuestro estudio comparando el agua de manantial con el agua subterránea bajamos la resistencia en 1.67 % mientras que comparando con la resistencia obtenido el agua de rio Coata bajamos en 10.48% sucediendo lo contrario al del estudio de Sánchez.

VI. CONCLUSIONES

PRIMERA. - Que, acertamos el planteamiento de nuestra hipótesis, en que el uso de agua del río, y de aguas subterránea disminuyen la resistencia de concreto, en 10.48% en el primer caso y en 1.67 % en el segundo caso. Con referencia a la muestra de control realizado con agua potable.

SEGUNDA. - Las características de la composición fisicoquímicas de aguas del río Coata y aguas subterráneas de pozo, reúnen parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana 339.088 para garantizar la calidad de la resistencia de concreto. Sin embargo, la situación puede cambiar con el transcurrir del tiempo, las condiciones climáticas y alteración de la composición fisicoquímica del agua por efecto de aumento de la contaminación y la carga de los residuos sólidos procedentes de las fuentes que la contaminan.

TERCERA. - En lo concerniente a la calidad de agregados, que éstas deben cumplir rigurosamente con los requisitos y características que la Norma Técnica Peruana 400.012 establece, para obtención de concreto de calidad resistente. Por tanto, los agregados sólidos seleccionados procedentes del Río Cabanillas son recomendables. Muy a pesar, que por altos costos no se utiliza con frecuencia generalizada. Provocando que un sector de la población de la unidad de observación utiliza hormigón de río de otras fuentes, las que no reúnen los requisitos de la NTP. Pero se utiliza debido a los costos económicos accesibles a las posibilidades de este sector poblacional. Consecuentemente, se obtiene concreto de calidad dudosa.

CUARTA. - La resistencia del concreto con el uso de agua potable es 245.69 kg/cm², mientras que, con el agua de río 219.94 kg/cm², y con el agua subterránea de pozo la resistencia de concreto es 241.68 kg/cm². Después, de 28 días de curación. Es evidente que en caso de uso de agua potable la resistencia de concreto es superior al resto de los casos experimentados. Con lo que, se cumple el cálculo de la proporcionalidad de los insumos en diseño de mezcla.

VII. RECOMENDACIONES

PRIMERA. - Como corolario de exploración investigativa. Si se usa el agua del Río Coata, como un componente de diseño de mezcla, es recomendable tener presente dos condiciones: Usar cemento rumi tipo IP y Utilizar agregados procedentes de la cantera objeto de acopio.

Además, No utilizar hormigón de otras canteras sin requisitos de calidad. Ya que, con el transcurrir del tiempo las construcciones serían afectados por factores corrosivos de ataques de sales y sulfatos. Porque, su efectividad se ve reducida en un 10 % en la resistencia de concreto.

SEGUNDA. - Ampliar estudios experimentales sobre otros recursos hídricos, y la ubicación de más canteras de agregados que reúnan características de dureza, limpieza, solidez, forma, etc. Teniendo en cuenta el factor de costo económico y fácil accesibilidad en el ámbito de la Cuenca de Río Coata.

TERCERA. - Debido a la expansión desmedida de la Ciudad de Juliaca y San Miguel en todos los sentidos, sobrepasando la capacidad técnica de Las instituciones locales, debe de crearse un organismo autónomo de Tratamiento de problemas de la Cuenca del Río Coata, para que con su Accionar se atenúe consecuencias graves de contaminación que afecte Al recurso hídrico principalmente, preservar la vida y salud de muchos Pobladores y la flora y fauna.

FINALMENTE. - Se recomienda para uso de construcciones civiles utilizar el agua potable. A pesar de su escasez en la unidad de observación. Debido, a que contribuye a la obtención de concreto resistente de calidad. En orden de resistencia de concreto sigue el uso de agua subterránea, quedando en última instancia el de agua de río que no es recomendable para construcciones exigentes de calidad. Sin embargo, los tres recursos hídricos han superado el promedio de resistencia de compresión especificado.

REFERENCIAS

- Arévalo. (2016). *Influencia del agua de mar destilada a través de un destilador solar en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para las resistencias de 3000PSI y 4000 PSI.*
- Arnau. (1995). *Diseños de investigación.*
- Bedoya, & Medina, M. (2016). *CONCRETO ELABORADO CON AGUAS DE LLUVIA COMO APOORTE AMBIENTAL DESDE LA CONSTRUCCION.* Bogotá.
- Callata, L. (2017). *Evaluación de arsénico con chacko (Hidralgirita) en aguas subterráneas contaminadas del distrito de Taraco – Puno.* Puno.
- Campbell, T. (1969). *Diseños experimentales y cuasexperimentales en la investigación social.* *knowledgesociety*, <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/campbell-stanley-disec3b1os-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigac3b3n-social.pdf>.
- Cruzado, & Li, & Z. (2015). *Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado.*
- Gichuri, W. (2015). *Cómo se puede garantizar agua para el futuro (J. C. Casma, Entrevistador).*
- Harmesen, T. (2005). *DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO.* Lima.
- Martínez, B. (24 de Mayo de 2021). *LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO COATA Y LOS DESAFÍOS DE LA MESA DE DIÁLOGO EN PUNO.* *Muqui.*
- Orozco, & Palacio, O. (2019). *Influencia de las características del agua subterránea en la resistencia de las unidades de mampostería de concreto con perforaciones verticales de fabricación artesanal . Caso estudio: Villanueva, Bolívar.* Colombia.

- Ortega, J. (2014). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*,. Lima: MACRO EIRL.
- Parra, C. (2005). INGENIERIA Y AGUA. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121014219006>.
- Sampieri, H., Collado, F., & Baptista, L. (2014). *Metología de la Investigación*. Mexico.
- Sánchez, D. (2001). *Tecnología del concreto y del mortero*. Bogotá.
- Sánchez, I. (2016). *Resistencia a compresión axial de concreto $f_c=210$ kg/cm² utilizando diferentes tipos de agua-Cajamarca 2016*. . Cajamarca.
- Soto, M. C. (2019). "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² UTILIZANDO AGUA TERMAL, CAJAMARCA 2019". CAJAMARCA.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica*. Lima: San Marcos.
- Valdez, J. (2019). Gota a Gota el Mundo se Agota. Día Mundial Del Agua. *El mostrador*.
- Norma ASTM C 33: Especificación Normalizada de Agregados para Concreto.
- Norma ASTM C 150: Especificación Normalizada para Cemento Portland
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) (2009). Norma Técnica de Edificación E-060 Concreto Armado. Lima.
- Normas NTP 339.034. (2008). Método de ensayo normalizado, para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. Lima, Perú
- Norma NTP 339.088 (2006). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland. Requisitos. Lima. Perú.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (a). Norma Técnica Peruana (NTP) 334.009. (2013). CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (b). Norma Técnica Remana (NTP) 339.034. (2008) (revisada 2013). HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (c). Norma Técnica Peruana (NTP) 339.046. (2008)

(revisada 2013). HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto). Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2006). (d). NTP 339.047.2006. HORMIGÓN (CONCRETO).

Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregados. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2006). (e). NTP 339.088.2006 HORMIGÓN (CONCRETO). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (f). NTP 339.183.2013. HORMIGÓN. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (g). NTP 339.185.2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable del agregado por secado. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2011). (h). NTP 400.010.2011 AGREGADOS. Extracción y preparación de muestras. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (i). NTP 400.011.2008 (revisada el 2013) AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos). Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (j). NTP 400.012.2013 AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2011). (k). NTP 400.017.2011 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso unitario") y los vacíos en los agregados. Lima. Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (l). NTP 400.018.2013 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75p (N° 200). Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (m). NTP 400.021.2013 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (2013). (o). NTP 400.022.2013 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Lima, Perú.

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable de estudio	Definición conceptual	Dimensiones	Instrumentos
Variable dependiente Resistencia a la compresión de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.	Es la resistencia del concreto al esfuerzo de la compresión en $f_c = \text{kg/cm}^2$	Resistencia a compresión. Características mecánicas de los agregados.	Ensayo de compresión (NTP 339.034)
Variable independiente Utilización de diferentes tipos de agua (Potable, río Coata y pozo subterráneo).	Es la utilización de las diferentes aguas (potable, río Coata y pozo subterráneo) con la que se elaboran el concreto.	Dosificación	Comparación de parámetros del agua obtenido con las de la norma NTP 339.088

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agua de río y pozo subterráneo – Juliaca 2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
<p>Problema General ¿Cómo influyen en el logro de la óptima resistencia a compresión de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al utilizar el componente agua del río Coata y de pozo subterráneo en la ciudad de Juliaca?</p>	<p>Objetivo general Calcular la resistencia a compresión de concreto $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ haciendo uso de agua de río Coata, y agua subterránea de pozo en la Ciudad de Juliaca</p>	<p>La resistencia a la compresión de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ disminuirá utilizando agua de río Coata y agua subterránea de pozo en la Ciudad de Juliaca, con respecto al concreto de control con agua potable.</p>	<p>Variable Dependiente: Resistencia a la compresión de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.</p>	Resistencia a compresión	Resistencia a la compresión	Kg/cm^2
<p>Problemas Específicos PE.1.-¿Cuáles son las particularidades físicas y químicas del agua de río Coata y del agua subterránea según las muestras analizadas en los ensayos de un laboratorio? PE.2.-¿Cuáles son las particularidades físicas y mecánicas de los agregados que serán utilizados en la mezcla del concreto? PE.3.-¿Cómo se efectúa el diseño de mezcla por el método</p>	<p>Objetivos específicos OE.1.-identificar la particularidad física y química del agua del río Coata y del agua subterránea teniendo en cuenta el análisis de muestras y ensayos efectuados por el laboratorio. OE.2.- identificar la particularidad físico-mecánica de los agregados usados en la mezcla de concreto. OE.3.- Diseñar la mezcla del concreto de los agregados por</p>			Características mecánicas de los agregados	Contenido de humedad	%
					Peso unitario compactado	Kg/m^3
					Análisis	%
		<p>Variable Independiente: Utilización de diferentes tipos de agua (Potable, río</p>	Dosificación	Agua potable	Litros	
				Agua de río	(L)	

<p>ACI 211 de los insumos procedentes de canteras del distrito de Cabanillas, provincia de San Román?</p> <p>PE.4.- ¿Cuánto de fuerza compresiva soporta el concreto $f_c=210$ kg/cm², diseñados por método ACI-211 utilizando agua de río Coata y pozo subterráneo en relación a un experimento referente que usa agua potabilizada?</p>	<p>medio de comité ACI-211 de la cantera de Distrito de Cabanillas de la Provincia de San Román.</p> <p>OE.4.- Calcular la fuerza compresiva del concreto de $f_c = 210$ Kg/cm² planteados por medio del comité ACI-211 usando agua de río Coata y agua procedente de pozo subterránea referente con agua potabilizada.</p>		Coata y pozo subterráneo).		Agua de pozo subterráneo	(L)
--	--	--	----------------------------	--	--------------------------	-----

ANEXO 3. Panel Fotográfico

Figura 15 Vivienda donde se viene utilizando agua de pozo subterráneo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 16 Letrinas de pozo séptico en los exteriores de la vivienda.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 17 *Letrinas en las avenidas de la ciudad de Juliaca*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 18 *Vertido de aguas servidas procedente de la ciudad de Juliaca*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 19 *La fauna afectada por la contaminación*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 20 *Extracción del agua de rio cota*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 21 *Extracción de agua de pozo subterráneo*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 22 *Muestra de agua en el Laboratorio para el análisis físico-químico*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 23 *Cantera de los agregados "maravillas"*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 24 *muestra de agregado grueso*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 25 muestra de agregado fino



Fuente: Elaboración Propia

Figura 26 Colocación de la muestra en el horno



Fuente: Elaboración Propia

Figura 27 Tamizado del agregado fino



Fuente: Elaboración Propia

Figura 28 Ensayo para los pesos unitarios



Fuente: Elaboración Propia

Figura 29 Cantidad de agua para la preparación de la mezcla de concreto.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 30 Cantidad del agregado grueso



Fuente: Elaboración Propia

Figura 31 Preparación de la mezcla de concreto



Fuente: Elaboración Propia

Figura 32 Preparación de la mezcla de concreto



Fuente: Elaboración Propia

Figura 33 varillado correspondiente al concreto en los moldes cilíndricos



Fuente: Elaboración Propia

Figura 34 Mezcla preparado con agua potable



Fuente: Elaboración Propia

Figura 35 *Proceso elaboración de la muestras cilíndricas de concreto*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 36 *Control de asentamiento de la mezcla de concreto*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 37 *Briquetas de concreto con agua potable.*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 38 *Briquetas de concreto preparados con agua de pozo subterráneo*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 39 briqueta de concreto elaborados con agua de rio coata



Fuente: Elaboración Propia

Figura 40 Curado de las briquetas de concreto



Fuente: Elaboración Propia

Figura 41 Muestras cilíndricas de concreto lista para su rotura



Fuente: Elaboración Propia

Figura 42 Rotura de briquetas en laboratorio.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 43 Rotura de briquetas en laboratorio.



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 4. Certificados de Laboratorio



LQ - 2022 No 001456

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de AGUA: AGUA POTABLE
PROCEDENCIA : AGUA POTABLE-JULIACA
PROYECTO : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CONCRETO FC= 210 Kg/cm²
UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO-JULIACA
2022
INTERESADO : PERCY COAQUIRA COAQUIRA, WILSON RAÚL MAMANI CAUNA
MOTIVO : ANALISIS DE AGUA
MUESTREO : 22/03/2022, por el interesado
ANÁLISIS : 23/03/2022

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS
1.- Potencial de Hidrogeno	pH	7.53	Potenciómetro
2.- Conductividad Eléctrica	μS/cm	1057.00	Conductímetro
3.- Alcalinos Carbonatos como (CO ₃ ²⁻)	ppm	0.00	Volumétrico
4.- Alcalinos Bicarbonatos como (HCO ₃ ⁻)	ppm	8.95	Volumétrica
5.- Cloruros como Cl ⁻	ppm	215.93	Método del Mohr
6.- Sulfatos como SO ₄ ²⁻	ppm	118.60	Espectrofotometría
7.- Sólidos totales disueltos	ppm	528.00	Colorímetro
8.- Sólidos en suspensión	ppm	0.00	Colorímetro
9.- Materia orgánica	ppm	0.00	Método respirométrico
10.- % salinidad	%	0.60	Colorímetro

Puno, C.U. 29 de marzo del 2022.
VºBº


ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
FQ2 - UNIA - CP - 182395



Walter B. ...
DECANO FQ2 UNIA



LQ - 2022
 N° 001455

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de AGUA: POZO SUBTERRANEO
PROCEDENCIA : POZO SUBTERRANEO, URBANIZACIÓN LA TORRE-JULIACA
PROYECTO : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CONCRETO FC= 210 Kg/cm²
 UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRANEO-JULIACA
 2022
INTERESADO : PERCY COAQUIRA COAQUIRA, WILSON RAÚL MAMANI CAUNA
MOTIVO : ANALISIS DE AGUA
MUESTREO : 22/03/2022, por el interesado
ANÁLISIS : 23/03/2022

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS
1.- Potencial de Hidrogeno	pH	7.62	Potenciómetro
2.- Conductividad Eléctrica	µS/cm	837.00	Conductímetro
3.- Alcalinos Carbonatos como (CO ₃ ²⁻)	ppm	0.00	Volumétrico
4.- Alcalinos Bicarbonatos como (HCO ₃ ⁻)	ppm	11.21	Volumétrico
5.- Cloruros como Cl ⁻	ppm	121.96	Método del Mohor
6.- Sulfatos como SO ₄ ²⁻	ppm	107.60	Espectrofotometría
7.- Sólidos totales disueltos	ppm	419.00	Colorímetro
8.- Sólidos en suspensión	ppm	0.20	Colorímetro
9.- Materia orgánica	ppm	0.00	Método respiro métrico
10.- % salinidad	%	0.50	Colorímetro

Puno, C.U. 29 de marzo del 2022.

VºBº

LSP

ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
 ANALISTA LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
 FIC - USA - CP - 152793



[Handwritten Signature]
 Decano
 Facultad de Ingeniería Química
 Universidad Nacional del Altiplano - Puno



LQ-2022

Certificado de Análisis

Nº 001454

ASUNTO : Análisis Físico Químico de AGUA: RIO MARAVILLA
PROCEDENCIA : RÍO MARAVILLA- COATA
PROYECTO : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CONCRETO $FC = 210 \text{ Kg/cm}^2$
UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO-JULIACA
2022
INTERESADO : PERCY COAQUIRA COAQUIRA, WILSON RAÚL MAMANI CAUNA
MOTIVO : ANALISIS DE AGUA
MUESTREO : 22/03/2022, por el interesado
ANÁLISIS : 23/03/2022

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS
1.- Potencial de Hidrogeno	pH	7.31	Potenciómetro
2.- Conductividad Eléctrica	$\mu\text{S/cm}$	105.90	Conductímetro
3.- Alcalinos Carbonatos como (CO_3^{2-})	ppm	0.00	Volumétrico
4.- Alcalinos Bicarbonatos como (HCO_3^-)	ppm	6.70	Volumétrico
5.- Cloruros como Cl^-	ppm	151.95	Método del Mohr
6.- Sulfatos como SO_4^{2-}	ppm	54.20	Espectrofotometría
7.- Sólidos totales disueltos	ppm	217.00	Colorímetro
8.- Sólidos en suspensión	ppm	5.00	Colorímetro
9.- Materia orgánica	ppm	0.00	Método respiro métrico
10.- % salinidad	%	0.20	Colorímetro

Puno, C.U. 29 de marzo del 2022.
VºBº

ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
REGISTRADO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
ING - UNP - CIP - 122383

DECANO
DECANO DE LA UNP



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
CONTROL Y ASESURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

CODIGO : GCT - FD - 46
VERSION : 01
FECHA : 28-11-2020

DISEÑO DE MEZCLA F_c = 210 Kg./cm.²

Norma: ND 211 - 19, ND 211 - 18

PROYECTO: TESIS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F_c = 210 KG/CM² UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO - AJAJUCA 2022
SOLICITA: BACH WALSON RAUL MAMBA CALINA
BACH PERCY COAGUARA COAGUARA
UBICACIÓN: AJAJUCA - SAN ROMÁN - PUNO
CANTERA: CANTERA MARAVILLAS

FECHA DE RECEPCIÓN: 2020-09-12
FECHA DE ENTREGA: 2020-09-18
ENVIADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL S.R.L.

DISEÑO ACI 211 F_c = 210 Kg/cm²

RESULTADOS DE LABORATORIO			OTROS MATERIALES Y ADITIVOS		
CARACTERÍSTICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	MATERIAL	PESO ESPECÍFICO	ρ o SUELO (g)
F _c 28 D	2.42	3.51	Cemento Tipo IP	2.800	1500
F.U. Variedad	1441	1818	Incorporador de aire	1.000	---
F.U. Suelo	1280	1447	Plastificante	1.000	---
% de Absorción	2.51	4.17	Acelerante de fragua	1.000	---
% de Humedad Natural	8.10	0.30	Agua de Pozo	2.807	---
Modulo de Rotura	---	0.90			

I.- VALORES DE DISEÑO (ELEMENTOS DE ENTRADA)			II.- ANÁLISIS DE DISEÑO		
Resistencia		210 kg/cm ²	FACTOR CEMENTO		358.42 kg/m ³
Tamaño Máximo		3/4"	Agua		8.48 litros/m ³
Relación Agua/Cemento		0.58	Volumen absoluto del cemento		0.1280 m ³ /m ³
Agua (Diseño Reducido)		290	Volumen absoluto de agua		0.2900 m ³ /m ³
% DE REDUCCIÓN DE AGUA ESTIMADO		0.37%	Volumen absoluto de aire		0.0000 m ³ /m ³
AGUA DISEÑO REDUCIDO (g)		290	Volumen absoluto del Incorporador de aire		0.0000 m ³ /m ³
TOTAL DE AIRE ATRAPADO DISEÑO		2.0 %	Volumen absoluto del Acelerante de fragua		0.0000 m ³ /m ³
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		0.595	Volumen absoluto de la pasta		0.2498 m ³ /m ³
ADITIVO	Incorporador de aire	0.000%	Volumen absoluto de los Agregados:		
	Plastificante	0.000%	Volumen absoluto del Agregado grueso		0.0278 m ³ /m ³
	Acelerante de fragua	0.000%	Volumen absoluto del Agregado fino		0.3227 m ³ /m ³
TOTAL DE AIRE ATRAPADO OBTENIDO		0.000%	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS		1.0000
III.- CANTIDAD DE MATERIALES POR m ³ EN PESO			IV.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD		
CEMENTO		358.42 kg/m ³	AGREGADO FINO HUMEDO		818.0008 kg/m ³
AGUA DE POZO		290.00 kg/m ³	AGREGADO GRUESO HUMEDO		308.0008 kg/m ³
Incorporador de Aire		0.00	V.- CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS		
Plastificante		0.00	AGREGADO FINO		-3.7737 %
Acelerante de fragua		0.00	AGREGADO GRUESO		-30.7980 %
AGREGADO FINO		815.00 kg/m ³			3.9630 %
AGREGADO GRUESO		307.00 kg/m ³	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA		30.5424 Litros por m ³ de concreto
PESO DE MEZCLA:			VI.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO		
		2272.00 kg/m ³	CEMENTO		42.9 kg/bolsa
VII.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR m ³			AGUA DE POZO		27.8 L/bolsa
CEMENTO		358.42 kg/m ³	AGREGADO FINO		87.1 kg/bolsa
AGUA DE POZO		290.58 L/m ³	AGREGADO GRUESO		107.8 kg/bolsa
AGREGADO FINO		818.19 kg/m ³	Incorporador de Aire		0.000 kg/bolsa
AGREGADO GRUESO		308.08 kg/m ³	Plastificante		0.000 kg/bolsa
Incorporador de Aire		0.00 kg/m ³	Acelerante de fragua		0.000 kg/bolsa
Plastificante		0.00 kg/m ³			
Acelerante de fragua		0.00 kg/m ³			

	PROPORCIÓN EN PESO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	PROPORCIÓN VOL. UNITARIO (P _u)	LEYENDA:
C	1.00	0.24	1.00	C: CEMENTO
A.F.	2.28	0.57	3.37	A.F.: AGREGADO FINO
A.G.	2.54	0.71	3.98	A.G.: AGREGADO GRUESO

RECOMENDACIONES
Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma sucesiva, tal como se indica en el ítem DOSIFICACIÓN POR M³.
* Se recomienda efectuar ensayos preliminares con los materiales que se utilizarán en la obra y el Aditivo para determinar la concentración más favorable para su respectiva dosificación.
* Este diseño de mezcla no contempla la Adición de ningún aditivo.
* Este diseño de mezcla está elaborado para un Intemperie Suave.
* Se debe de hacer las correcciones del 10% del A.F. y A.G.

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
* Las muestras fueron tomadas en el laboratorio por el solicitante.



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
Dirección: Av. Circunvalación N° 1729 - Juliaca (11^{ta} ex ovalo salida cusco)
Teléfono: 051 328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

020027

Escaneado con CamScanner

DISEÑO DE MEZCLA F_c = 210 Kg./cm.²

CÓDIGO DE OBRAS
GCT - DMS - 831

PROYECTO : TESIS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F_c = 210 KG/CM² UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO - JULIACA 2022
 SOLICITA : BACH WILSON RAUL MAMAM CALINA
 BACH PERCY COAGUARA COAGUARA
 UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
 CANTERA : CANTERA MARAVILLAS

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022-05-12
 FECHA DE ENTREGA : 2022-05-19
 ENVIADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DISEÑO ACI 211 F_c = 210 Kg/cm²

RESULTADOS DE LABORATORIO			OTROS MATERIALES Y AGTIVOS		
CARACTERÍSTICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	MATERIAL	PESO ESPECÍFICO	F. O. SUELO
P _u 500	2.82	2.72	Cemento TPO 40	2.820	1000
P _u 475	1441	1812	Incorporador de aire	1.000	—
P _u 300	1285	1447	Plastificante	1.000	—
% de Absorción	2.81	4.17	Acelerante de fragua	1.000	—
% de Humedad Natural	6.12	6.36	Agua Potable	0.991	—
Módulo de Finos	—	2.88			

I.- VALORES DE DISEÑO (ELEMENTOS DE ENTRADA)		II.- ANÁLISIS DE DISEÑO	
Asesoramiento	3' x 6'	FACTOR CEMENTO	308.42 kg/m ³
Tamaño Máximo	1"	Volúmen absoluto del cemento	0.43 m ³ /m ³
Tamaño Máximo Nominal	3/4"	Volúmen absoluto de agua	0.2018 m ³ /m ³
Relación Agua/Cemento	0.58	Volúmen absoluto de aire	0.0000 m ³ /m ³
Agua (Diseño Reducido)	200	Volúmen absoluto del Incorporador de aire	0.0000
% DE REDUCCIÓN DE AGUA ESTIMADO	0.0%	Volúmen absoluto del Plastificante	0.0000
AGUA DISEÑO REDUCIDO (A)	200	Volúmen absoluto del Acelerante de fragua	0.0000
TOTAL DE AIRE ATRAPADO DISEÑO	2.8%	Volúmen absoluto de la pasta	0.3408 m ³ /m ³
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.595	Volúmen absoluto de los Agregados:	
ACTIVO		Volúmen absoluto del Agregado grueso	0.3276 m ³ /m ³
Incorporador de aire	0.000%	Volúmen absoluto del Agregado fino	0.3276 m ³ /m ³
Plastificante	0.000%	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	1.6000
Acelerante de fragua	0.000%	A.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD	
TOTAL DE AIRE ATRAPADO OBTENIDO	2.000%	AGREGADO FINO HUMEDO	818.2238 kg/m ³
B.- CANTIDAD DE MATERIALES POR m ³ EN PESO		AGREGADO GRUESO HUMEDO	909.8688 kg/m ³
CEMENTO	308.42 kg/m ³	B.- CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS	
AGUA POTABLE	201.62 kg/m ³	AGREGADO FINO	-3.7737 %
Incorporador de Aire	0.00		-30.8737 Litros
Plastificante	0.00	AGREGADO GRUESO	3.9626 %
Acelerante de fragua	0.00		30.8675 Litros
AGREGADO FINO	812.83 kg/m ³	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA I	
AGREGADO GRUESO	857.68 kg/m ³		201.8625 Litros por m ³ de concreto
PESO DE MEZCLA:		C.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDORES POR BOLSA DE CEMENTO	
	2338.78 kg/m ³	CEMENTO	42.5 kg / bolsa
D.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDORES POR m ³		AGUA POTABLE	21.9 kg / bolsa
CEMENTO	308.42 kg/m ³	AGREGADO FINO	96.9 kg / bolsa
AGUA POTABLE	201.62 kg/m ³	AGREGADO GRUESO	107.8 kg / bolsa
AGREGADO FINO	812.83 kg/m ³	Incorporador de Aire	0.000 kg / bolsa
AGREGADO GRUESO	857.68 kg/m ³	Plastificante	0.000 kg / bolsa
Incorporador de Aire	0.00 kg/m ³	Acelerante de fragua	0.000 kg / bolsa
Plastificante	0.00 kg/m ³		
Acelerante de fragua	0.00 kg/m ³		

	PROPORCIÓN EN PESO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	PROPORCIÓN VOL. UNITARIO (P _u)	LEYENDA:
C	1.00	0.24	1.00	C: CEMENTO
A.F	2.29	0.58	3.29	A.F.: AGREGADO FINO
A.G	2.84	0.71	3.84	A.G.: AGREGADO GRUESO

RECOMENDACIONES
 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 M³.
 * Se recomienda efectuar análisis preliminares con los materiales que se utilizarán en el sitio para determinar la concentración más favorable para su respectiva dosificación.
 * Este diseño de mezcla no contempla la Adición de riesgo sísmico.
 * Este diseño de mezcla está elaborado para un homogenizado.
 * Se deberá tener las correcciones del W% del A.F. y A.G.
COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
 * Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Anál. Miralles Chantullo
 CIP: 131489

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
 Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cuscal)
 Telefonos: 051-320508 / 051 010447 / 051 671568
 Correos: informes@gecontroltotal.com / gecontroltotal@gmail.com
 www.gecontroltotal.com

020028

Escaneado con CamScanner



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

CODIGO : GCT - FD - 46
VERSION : 01
FECHA : 28-11-2020

DISEÑO DE MEZCLA F_c = 210 Kg/cm²

SISTEMA DE ASESORIA
GCT-DMS-032

PROYECTO : TESIS RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO F_c = 210 KG/CM² UTILIZANDO AGUA DE RIO Y POZO SUBTERRANEO - JULIACA 2022
SOLICITA : BACH WILSON RAUL MAMAN CAJANA
BACH PERCY COAGUARA COAGUARA
UBICACION : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
CANTERA : CANTERA MARAVILLAS

FECHA DE RECEPCION : 2022-05-12
FECHA DE ENTREGA : 2022-05-18

ELABORADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DISEÑO ACI 211 F_c = 210 Kg/cm²

RESULTADOS DE LABORATORIO			OTROS MATERIALES Y ADITIVOS		
CARACTERISTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO (GRAMOS)	AGREGADO FINO (GRAMOS)	MATERIAL	PESO ESPECIFICO (Kg/m ³)	F U SUELO (kg/m ³)
P _a 95%	2.62	2.52	Cemento TPO 95	2.90	1500
P _a 10	141	1510	Incorporador de aire	1.00	---
P _a 10 Suelto	1285	1447	Plastificante	1.00	---
% de Absorción	2.51	4.17	Acelerante de fragua	1.00	---
% de Humedad Natural	8.16	8.30	Agua de río	1.00	---
Módulo de Finas	---	3.61			

1.- VALORES DE DISEÑO (ELEMENTOS DE ENTRADA)		2.- ANALISIS DE DISEÑO	
Asentamiento	3" - 4"	FACTOR CEMENTO	358.42 kg/m ³
Tamaño Máximo	1"	Volúmen absoluto del cemento	0.1280 m ³ /m ³
Tamaño Máximo Nominal	3/4"	Volúmen absoluto de agua	0.2000 m ³ /m ³
Relación Agua Cemento	0.56	Volúmen absoluto de aire	0.0200 m ³ /m ³
Agua Diseño Reducido (A)	200	Volúmen absoluto del Incorporador de aire	0.0000 m ³ /m ³
% DE REDUCCIÓN DE AGUA ESTIMADO	0.2%	Volúmen absoluto del Plastificante	0.0000 m ³ /m ³
AGUA DISEÑO REDUCIDO (B)	200	Volúmen absoluto del Acelerante de fragua	0.0000 m ³ /m ³
TOTAL DE AIRE ATRAPADO DISEÑO	2.0 %	Volúmen absoluto de la pasta	0.3480 m ³ /m ³
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.565	Volúmen absoluto de los Agregados:	
ADITIVO: Incorporador de aire	0.000%	Volúmen absoluto del Agregado grueso	0.3278 m ³ /m ³
Plastificante	0.000%	Volúmen absoluto del Agregado fino	0.2344 m ³ /m ³
Acelerante de fragua	0.000%	PLANIFICADORA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	1.0000
TOTAL DE AIRE ATRAPADO DISEÑO	2.000%		

3.- CANTIDAD DE MATERIALES POR m ³ EN PESO		4.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD	
CEMENTO	358.42 kg / m ³	AGREGADO FINO HÚMEDO	620.8700 kg / m ³
AGUA DE RÍO	196.88 kg / m ³	AGREGADO GRUESO HÚMEDO	800.8800 kg / m ³
Incorporador de Aire	0.00	5.- CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS	
Plastificante	0.00	AGREGADO FINO	-1.7737 %
Acelerante de fragua	0.00	AGREGADO GRUESO	-30.8403 Litros
AGREGADO FINO	817.48 kg / m ³	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA:	
AGREGADO GRUESO	857.68 kg / m ³	208.2208 Litros por m ³ de concreto	
PESO DE MEZCLA:	2233.84 kg / m³		

6.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR m ³		7.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	358.42 kg / m ³	CEMENTO	42.9 kg / bolsa
AGUA DE RÍO	208.22 Lit / m ³	AGUA DE RÍO	23.7 Lit / bolsa
AGREGADO FINO	620.87 kg / m ³	AGREGADO FINO	87.3 kg / bolsa
AGREGADO GRUESO	800.88 kg / m ³	AGREGADO GRUESO	167.8 kg / bolsa
Incorporador de Aire	0.00 kg / m ³	Incorporador de Aire	0.000 kg / bolsa
Plastificante	0.00 kg / m ³	Plastificante	0.000 kg / bolsa
Acelerante de fragua	0.00 kg / m ³	Acelerante de fragua	0.000 kg / bolsa

	PROPORCIÓN EN PESO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	PROPORCIÓN VOL. UNITARIO (P _U)	LEYENDA:
C	1.00	0.21	1.00	C: CEMENTO
A.F.	2.29	0.87	2.32	A.F.: AGREGADO FINO
A.G.	2.54	0.71	2.68	A.G.: AGREGADO GRUESO

RECOMENDACIONES
Debido a las características de los agregados, se recomienda que la clasificación hecha de la arena normal de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR M³.
* Se recomienda efectuar ensayos preliminares con los materiales que se utilizarán en el sitio y el Aditivo para determinar la concentración más favorable para su respectiva clasificación.
* Este diseño de mezcla no contempla la Adición de ningún aditivo.
* Este diseño de mezcla está elaborado para un hormigón Bulto.
* Se deberá de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.
COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
* Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante.



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 951-210447 / 951-671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

020029

Escaneado con CamScanner

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

PROYECTO : TESIS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'c = 210 KG/CM2 UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO - JULIACA 2022
SOLICITANTE : BACH WILSON RAUL MAMANI CALINA
 BACH PERCY COAGUIRA COAGUIRA
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
CANTERA : CANTERA MARAVILLAS
FECHA DE RECEPCIÓN: 2022-03-12
FECHA DE ENTREGA : 2022-03-15
 RESULTADO DE LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro	
3/4"	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO ESPECIFICO A -Peso de muestra secada al horno = 480,00 B -Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500,00 Wc -Peso del picnómetro con agua = 657,80 W -Peso del Pic. + muestra + agua = 856,20 $Wc+B = 1158$ $Wc+B-W = 198$ $Pe = \frac{B}{Wc-B-W} = 2,52$ ABSORCION B = 500,00 B-A = 20,00 $Abs = \frac{(B-A) \times 100}{A} = 4,17$	
3/8"	0,00	0,00	0,00	100,00		
N° 4	0,40	0,04	0,04	99,96		
N° 8	117,80	10,67	10,70	89,30		
N° 16	312,50	28,30	39,00	61,00		
N° 30	308,50	27,94	66,94	33,06		
N° 50	256,50	23,23	90,17	9,83		
N° 100	87,20	7,90	98,08	1,94		
N° 200	13,20	1,20	99,28	0,74		
FONDO	8,20	0,74	100,00	0,00		
SUMA	1104,30	100,00				
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
MÓDULO DE FINEZA 3,05						

PIEDRA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método de la Canastilla	
2"		0,00	0,00	100	PESO ESPECIFICO Pe bulk (Base seca) = DIC = 2,554 Pe bulk (Base saturada) = AIC = 2,618 Pe Aparente (Base Seca) = DIE = 2,726 ABSORCION % de absorción = $(A - D) / D \times 100$ = 3,607	
1 1/2"		0,00	0,00	100,00		
1"		0,00	0,00	100,00		
3/4"	240,00	10,99	10,99	89,01		
1/2"	1139,50	52,17	63,16	36,84		
3/8"	568,60	26,03	89,20	10,80		
1/4"	232,00	10,62	99,82	0,18		
N° 4	1,30	0,06	99,88	0,12		
FONDO	2,80	0,12	100,00	0,00		
SUMA	2184,00	100,00				
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de esta documentación sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cuscol)
 Telefonos: 051-320588 / 051 010447 / 051 671668
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

020030

Escaneado con CamScanner



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM C566-19

CODIGO DE INFORME

GCT-DMS-932

Página 2 de 3

PROYECTO : TESIS. RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2 UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO - JULIACA 2022

SOlicitante: BACH. WILSON RAÚL MAMANI CAUNA

BACH. PERCY COAQUIRA COAQUIRA

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

CANTERA : CANTERA MARAVILLAS

FECHA DE RECEPCIÓN: 2022-03-12

FECHA DE ENTREGA : 2022-03-14

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL S.R.L.

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
MASA DE LA TARA MAS MUESTRA HUMEDA	831,70	MASA DE LA TARA MAS MUESTRA HUMEDA	1313,30
MASA DE LA TARA MAS MUESTRA SECA	790,20	MASA DE LA TARA MAS MUESTRA SECA	1308,80
MASA DEL TARRO	109,80	MASA DEL TARRO	112,80
MASA DEL AGUA	41,50	MASA DEL AGUA	4,70
MASA DE LA MUESTRA SECA	600,40	MASA DE LA MUESTRA SECA	1190,00
% HUMEDAD	6,10	% HUMEDAD	0,39

PESOS UNITARIOS

ASTM C29/C29M-17a

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO SUELTO			AGREGADO GRUESO SUELTO		
	9628	9629	9630	12581	12578	12580
MASA DEL MOLDE MAS MUESTRA	6549	6549	6549	8433	8433	8433
MASA DEL MOLDE	2128	2128	2128	3226	3226	3226
VOLUMEN DEL MOLDE	1447	1447	1448	1286	1285	1285
RESULTADO	1447			1285		
PROMEDIO TOTAL	1447			1285		

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO VARILLADO			AGREGADO GRUESO VARILLADO		
	9979	9978	9969	13080	13085	13088
MASA DEL MOLDE MAS MUESTRA	6549	6549	6549	8433	8433	8433
MASA DEL MOLDE	2128	2128	2128	3226	3226	3226
VOLUMEN DEL MOLDE	1612	1611	1607	1440	1442	1442
RESULTADO	1610			1441		
PROMEDIO TOTAL	1610			1441		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex. ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-3285888 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@gecontroltotal.com / gecontroltotal@gmail.com
 www.gecontroltotal.com

020031

Escaneado con CamScanner

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NTP 400.937, ASTM C33/C33M-18

CÓDIGO DE INFORME

GCT-DMS-932

Página 4 de 5

PROYECTO : TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2 UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO - JULIACA 2022

SOLICITA : BACH: WILSON RAÚL MAMANI CAJUNA

BACH: PERCY COAQUIRA COAQUIRA

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

CANTERA : CANTERA MARAVILLAS

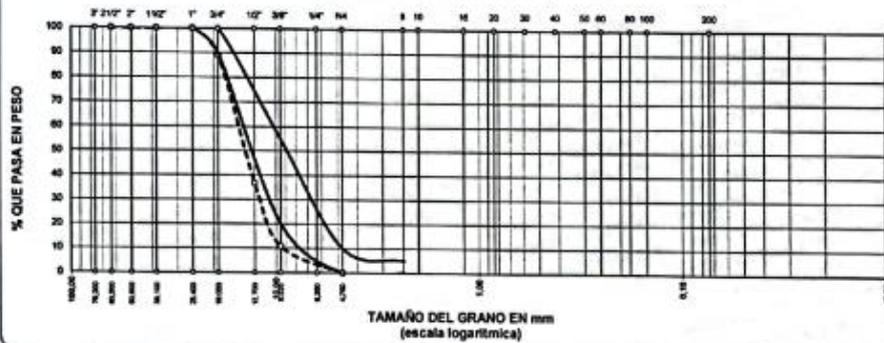
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022-03-12

FECHA DE ENTREGA : 2022-03-15

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 2184 Tamaño máx. N° = 3/4" OBSERVACIONES: ASTM C 33 se empleo la granulometría HUSO 67
2 1/2"	63.500	0,00	0,00	0,00	100,00		
2"	50.800	0,00	0,00	0,00	100,00		
1 1/2"	38.100	0,00	0,00	0,00	100,00		
1"	25.400	0,00	0,00	0,00	100,00		
3/4"	19.050	240,00	10,98	10,99	89,01	100 %	
1/2"	12.750	1139,50	52,17	63,16	36,84	90 - 100 %	
3/8"	9.525	568,60	25,93	89,20	10,80	20 - 88 %	
1/4"	6.350	232,00	10,62	99,82	0,18	0 - 100 %	
No4	4.750	1,30	0,06	99,88	0,12		
BASE		2,80	0,10	0,0	100,0		
TOTAL		2184,00	100,00				
% PERDIDA		0,12					

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131483

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovato salida cuscol)
 Telefonos: 051-326588 / 051 010447 / 051 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

020032

Escaneado con CamScanner



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

CODIGO DE INFORME

GCT-DMS-932

Página 1 de 1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

NTP 400.037, ASTM C33/C33M-18

PROYECTO : TESIS RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2 UTILIZANDO AGUA DE RIO Y POZO SUBTERRANEO - JULIACA 2022

SOLICITA : BACH: WILSON RAÚL MAMANI CAJANA

BACH: PERCY COAQUIRA COAQUIRA

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

CANTERA : CANTERA MARAVILLAS

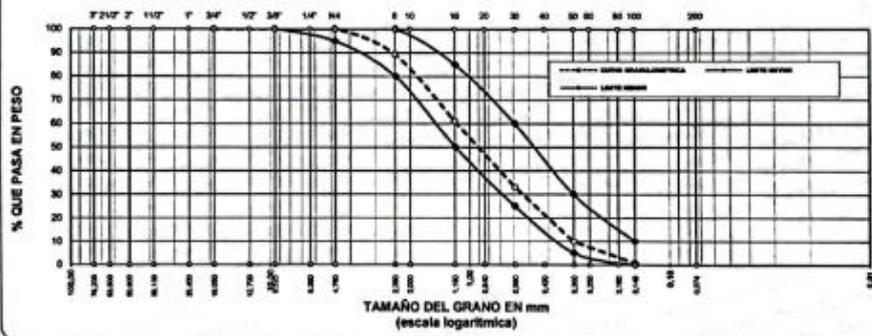
FECHA DE RECEPCIÓN: 2022-03-12

FECHA DE ENTREGA : 2022-03-15

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso Inicial = 1104.3 Modulo de Fineza = 3.05
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
No#4	4.750	0.40	0.04	0.04	99.96	95 - 100 %	
No#8	2.360	117.80	10.67	10.70	89.30	90 - 100 %	
No#16	1.180	312.50	28.30	39.00	61.00	80 - 85 %	
No#20	0.840						
No#30	0.590	308.50	27.94	66.94	33.06	25 - 30 %	
No#40	0.420						
No#50	0.300	256.50	23.23	90.17	9.83	65 - 70 %	
No#60	0.250						
No#80	0.180						
No#100	0.149	67.20	7.90	98.06	1.94	0-10%	OBSERVACIONES: ASTM C 33 se empleo la granulometria HUSO C
No#200	0.074	13.20	1.20	99.26	0.74		
BASE		8.20	0.74	100	0		
TOTAL		1104.30	100.00				
% PERDIDA		0.74					

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex. Ovale salida cusco)
Teléfonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informas@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

020033



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESION

CÓDIGO DE INFORME
GCT-EC-1773
Página 1 de 1

PROYECTO : TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2 UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO - JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITA : BACH: WILSON RAÚL MAMANI CALINA
BACH: PERCY COAQUIRA COAQUIRA

F. SOLICITUD : 2022-03-12

F. EJECUCION: 2022-03-26 (entrega de certificado)
ENVIADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	ENSAYO										RESULTADOS		
	PROBETA		FECHA		EDAD	DIAMETRO	AREA	FC	CARGA	CARGA	RESISTENCIA	%	TIPO DE FRACTURA
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Días)	(cm)	(cm²)	Kg/cm²	(kgf)	(kgf)	(kgf/cm²)		
1	AGUA POTABLE	M-1	2022-03-19	2022-03-26	7	18,13	179,87	210	28171,50	278,27	158,80	74,88%	Spo V
2	AGUA POTABLE	M-2	2022-03-19	2022-03-26	7	15,18	180,88	210	35728,88	350,30	137,65	64,87%	Spo V
3	AGUA POTABLE	M-3	2022-03-19	2022-03-26	7	15,43	186,99	210	30980,21	303,91	165,73	78,22%	Spo V
4	AGUA DE RIO	M-4	2022-03-19	2022-03-26	7	15,10	178,08	210	31295,31	308,90	174,76	83,22%	Spo II
5	AGUA DE RIO	M-5	2022-03-19	2022-03-26	7	15,22	181,82	210	30227,48	298,43	166,25	78,17%	Spo II
6	AGUA DE RIO	M-6	2022-03-19	2022-03-26	7	15,24	182,3	210	28356,99	278,09	155,65	74,87%	Spo II
7	AGUA DE POZO	M-7	2022-03-19	2022-03-26	7	15,08	178,48	210	33889,05	332,44	189,92	86,94%	Spo V
8	AGUA DE POZO	M-8	2022-03-19	2022-03-26	7	15,00	178,8	210	37878,54	372,44	215,05	102,47%	Spo V
9	AGUA DE POZO	M-9	2022-03-19	2022-03-26	7	15,12	179,55	210	33626,80	329,77	187,28	86,19%	Spo II

OBSERVACIONES

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PROBETA:	TIPO DE FRACTURA
1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.		15x30 cm.	
2 La descripción de los líquidos fue proporcionado por el solicitante.			
3 El diagrama es medido promediado en base a dos lecturas.			
4 La marca de prensa utilizado fue de Pylt BITE-2000 Digital Display, Serial No. 180932.			



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Castañeda
CIP: 131400

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta laboratorialmente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 051 D10447 / 051 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

020034

Escaneado con CamScanner



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESION

CÓDIGO DE INFORME
GCT-EC-1780

Página 1 de 1

PROYECTO : TESIS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO F'c = 210 KG/CM2 UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO -

JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

F. SOLICITUD : 2022-03-12

SOLICITA : BACH WILSON RAÚL MAMANI CAUÑA

F. EJECUCIÓN: 2022-04-02 (entrega de certificado)

BACH PERCY COAQUIRA COAQUIRA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	ENSAYO										RESULTADOS		
	PROBETA		FECHA		EDAD	DIAMETRO	AREA	F'c	CARGA	CARGA	RESISTENCIA	%	TIPO DE FRACTURA
	ELEMENTO	CODIGO	VIGADO	ROTURA	(Días)	(cm)	(cm²)	Kgf/cm²	(kgf)	(kgf)	(kgf/cm²)		
1	AGUA POTABLE	M-1	2022-03-19	2022-04-02	14	14,92	174,72	210	38950,88	381,88	222,93	106,19%	tipo V
2	AGUA POTABLE	M-2	2022-03-19	2022-04-02	14	15,19	181,1	210	35218,84	374,77	211,82	100,49%	tipo V
3	AGUA POTABLE	M-3	2022-03-19	2022-04-02	14	15,19	181,1	210	35698,92	389,31	219,21	104,39%	tipo V
4	AGUA DE RIO	M-4	2022-03-19	2022-04-02	14	15,30	183,79	210	33603,04	329,53	182,89	87,09%	tipo III
5	AGUA DE RIO	M-5	2022-03-19	2022-04-02	14	15,10	179,08	210	35738,74	350,48	199,87	95,87%	tipo V
6	AGUA DE RIO	M-6	2022-03-19	2022-04-02	14	15,35	184,84	210	36375,45	358,72	196,89	93,04%	tipo III
7	AGUA DE POZO	M-7	2022-03-19	2022-04-02	14	14,81	174,8	210	43786,18	429,39	250,78	119,42%	tipo V
8	AGUA DE POZO	M-8	2022-03-19	2022-04-02	14	14,90	174,25	210	36451,12	357,48	209,19	96,91%	tipo V
9	AGUA DE POZO	M-9	2022-03-19	2022-04-02	14	15,01	176,83	210	42806,38	417,84	240,98	114,74%	tipo III

OBSERVACIONES

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PRUEBAS:	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA					
1. La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.									
2. La descripción de las fracturas fue proporcionado por el solicitante.									
3. El diámetro se midió promedio en tres a diez lecturas.									
4. La marca de gramo utilizado fue de Pylt 877E-2000 Digital Display, Serial No. 190852.									
5. ---									
6. ---									



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hará responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (enf. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 051-010447 / 051-671508
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

020035

Escaneado con CamScanner



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESION

CÓDIGO DE INFORME
GCT-EC-1781
Página 1 de 1

PROYECTO : TESIS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO FC = 210 KG/CM2 UTILIZANDO AGUA DE RÍO Y POZO SUBTERRÁNEO - JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITA : BACH WILSON RAÚL MAMANI CALHA
BACH PERCY COAQUIRA COAQUIRA

F. SOLICITUD : 2022-03-12

F. EJECUCION: 2022-04-16 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	PROBETA		FECHA		EDAD (Días)	DIAMETRO (mm)	AREA (cm ²)	FC (kg/cm ²)	CARGA MÁXIMA (kgf)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESULTADOS		
	ELEMENTO	CODIGO	VACADO	ROTURA							RESISTENCIA ROTURA (f'c) (kgf/cm ²)	%	TIPO DE FRACTURA
1	AGUA POTABLE	M-1	2022-03-19	2022-04-16	28	15,06	178,01	210	41828,91	410,20	234,86	111,80%	Spa V
2	AGUA POTABLE	M-2	2022-03-19	2022-04-16	28	14,94	175,3	210	42804,11	417,80	243,04	118,79%	Spa V
3	AGUA POTABLE	M-3	2022-03-19	2022-04-16	28	14,93	174,95	210	45219,42	444,43	259,04	123,35%	Spa V
4	AGUA DE RIO	M-4	2022-03-19	2022-04-16	28	15,00	178,71	210	42961,28	417,38	240,85	114,89%	Spa V
5	AGUA DE RIO	M-5	2022-03-19	2022-04-16	28	15,02	177,07	210	39032,23	382,77	220,43	104,87%	Spa V
6	AGUA DE RIO	M-6	2022-03-19	2022-04-16	28	15,12	178,43	210	35623,10	349,34	188,83	84,54%	Spa V
7	AGUA DE POZO	M-7	2022-03-19	2022-04-16	28	15,01	178,63	210	41150,80	403,55	232,71	113,62%	Spa V
8	AGUA DE POZO	M-8	2022-03-19	2022-04-16	28	14,80	176,38	210	42993,91	420,64	243,22	115,82%	Spa V
9	AGUA DE POZO	M-9	2022-03-19	2022-04-16	28	14,97	175,89	210	43816,14	429,69	249,11	118,82%	Spa V

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:			NO	TAMAÑO DE PROBETAS:	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA					
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.										
2	La descripción de las lesiones fue proporcionada por el solicitante.										
3	El diámetro de medida promedio en base a diez lecturas.										
4	La marca de presión utilizada fue de Pyd SITE 2000 Digital Display, Serie No. 100652.										
5	---										
6	---										



Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida buscal)
Teléfonos: 051-328588 / 051 010447 / 051 871568
Correos: inform@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

020036

Escaneado con CamScanner