



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA
CIVIL**

TESIS:

**“ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA DEL
CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA
CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE
BELEN-2019. “**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR (es):

Br. López Hidalgo, Evelyn Mildret

Br. Barbaran Zambrano, Kevin Jesús

ASESOR:

Ing. Erlin Cabanillas Oliva

SAN JUAN BAUTISTA- LORETO- MAYNAS- PERU

2019



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado en primer lugar a Dios, por brindarme salud y la oportunidad de haber llegado a esta etapa tan importante de mi vida profesional.

A mis padres, por su apoyo incondicional motivándome para seguir adelante cumpliendo todos mis objetivos, por sus consejos que siempre hicieron que tengo otra perspectiva de la vida, gracias a ellos este trabajo de investigación no hubiera sido posible.

A aquellas personas especiales en mi vida que ayudaron a que culmine con éxito esta meta.

Evelyn López

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Kevin Barbaran



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por estar presente en todos mis momentos, por las bendiciones y oportunidades que me ha dado en la vida.

A mis padres, por guiarme siempre por el camino correcto, brindándome sus conocimientos y buenos valores durante toda mi vida, por estar siempre a mi lado aconsejándome y motivando para seguir adelante cumpliendo con mis metas, ellos fueron el principal motivo por las cuales estoy realizando esta tesis.

A mi asesor, por guiarnos durante toda la ejecución de la tesis para obtener resultados favorables.

A nuestros jurados, por aportar sus conocimientos, por la dedicación prestada al revisar nuestro proyecto de investigación y contribución a la finalización de presente estudio.

A mi hermana, tíos y toda la familia en general, que siempre estuvieron apoyándome cuando más lo necesitaba.

A mis compañeros, profesores y aquellas personas que siempre estuvieron presente en mi vida, gracias por brindarme su apoyo y enseñanzas a lo largo de toda mi carrera profesional.

Evelyn López

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi avance y desarrollo de esta tesis, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo(a).

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés era para mí como agua en el desierto; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

Gracias a Dios por la vida de mis padres, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida, gracias a Dios por permitirme amar a mis padres, gracias a mis padres por permitirme conocer de Dios y de su infinito amor.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Kevin Barbaran



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

APROBACION

Sustentación de tesis en acto público el día 29 de Noviembre a las 11 horas del
2019

Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila. Dra.

Presidente

Ing. Félix Wong Ramírez

Miembro del jurado

Ing. Keuson Saldaña Ferreyra

Miembro del jurado

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°249-2018-UCP-FCEI del 10 de mayo de 2018, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | |
|---|------------|
| • Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra. | Presidente |
| • Ing. Félix Wong Ramírez, M. Sc. | Miembro |
| • Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg. | Miembro |

Como Asesor: Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 11 horas del día 29 de noviembre del 2019, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZANDO AGUA CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE BELEN-2018"**

Presentado por los sustentantes:

EVELYN MILDRET LOPEZ HIDALGO

y

KEVIN JESUS BARBARAN ZAMBRANO

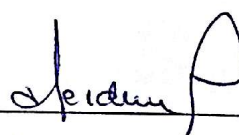
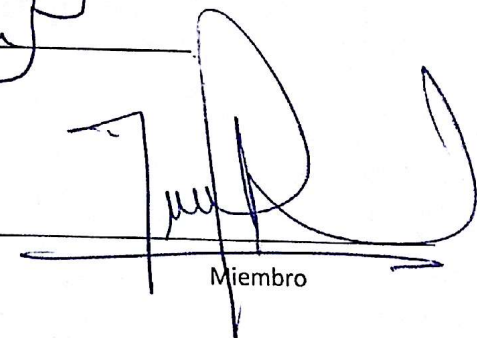
Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: Absueltas

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: Aprobada por Honorable (nota 15)

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.

 _____ Miembro	 _____ Presidente	 _____ Miembro
---	--	--





INDICE DE CONTENIDO

Contenido

Índice de contenido.....	1
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento.....	4
Aprobación.....	5
Índice de cuadros.....	6
Índice de gráfico.....	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introduccion.....	11
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.1.1. Descripción del Problema	13
1.1.2. Problema general.....	15
1.1.3. Problema específico.....	15
1.2. Antecedentes.....	15
1.2.1. Bases Teóricas	19
1.3. Justificación	41
1.4. Objetivos.....	41
1.4.1. Objetivo general.....	41
1.4.2. Objetivos específicos.....	42
1.5. Hipótesis	42
1.5.1. Hipótesis.....	42
1.5.2. Hipótesis nula	42
1.6. Variables	42
1.6.1. Variable Independiente	42
1.6.2. Variable Dependiente	42
2.1. Descripción y características del área de estudio.....	43
2.1.1. Ubicación geográfica	43
2.1.2. Lugar y desarrollo de la investigación.....	43
2.1.3. Recursos Utilizados	43



2.2. Metodología de la investigación	43
2.2.1. Tipo de investigación.....	43
2.2.2. Diseño de investigación	44
2.2.3. Población y muestra	44
2.2.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos ..	44
2.2.4.1. Técnica de recolección de datos	44
2.2.4.2. Instrumento de recolección de datos	44
2.2.4.3. Procedimiento de recolección de datos	45
2.2.4.4. Procesamiento de datos y análisis estadísticos	45
CAPITULO III. RESULTADOS.....	47
CAPITULO IV. DISCUSION.....	68
CAPITULO V. CONCLUSIONES.....	69
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES.....	70
CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA.....	71
CAPITULO VII. ANEXO	73
Anexo N° 1: Matriz de consistencia.....	74
Anexo N° 2: Análisis Físicoquímicos y Microbiológico.....	76
Anexo N° 3: certificado de calibración de equipos.....	83
Anexo N° 4: Protocolos de diseño de mezcla.....	88
Anexo N° 5: Protocolos de pruebas de compresión en concreto.....	95



INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1. RESISTENCIA PROMEDIO SIN CLORO, CON UN TIEMPO DE 48 CURADO 7 DIAS.	48
CUADRO N° 2. RESISTENCIA PROMEDIO SIN CLORO, CON UN TIEMPO DE 49 CURADO 14 DIAS.	49
CUADRO N° 3. RESISTENCIA PROMEDIO SIN CLORO, CON UN TIEMPO DE 50 CURADO 21 DIAS.	50
CUADRO N° 4. RESISTENCIA PROMEDIO SIN CLORO, CON UN TIEMPO DE 51 CURADO 28 DIAS.	51
CUADRO N° 5. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 100MG/LT 52 CON UN TIEMPO DE CURADO 7 DIAS.	52
CUADRO N° 6. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 100MG/LT 53 CON UN TIEMPO DE CURADO 14 DIAS.	53
CUADRO N° 7. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 100MG/LT 54 CON UN TIEMPO DE CURADO 21 DIAS.	54
CUADRO N° 8. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 100MG/LT 55 CON UN TIEMPO DE CURADO 28 DIAS.	55
CUADRO N° 9. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 200MG/LT 56 CON UN TIEMPO DE CURADO 7 DIAS.	56
CUADRO N° 10. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 200MG/LT 57 CON UN TIEMPO DE CURADO 14 DIAS.	57
CUADRO N° 11. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 200MG/LT 58 CON UN TIEMPO DE CURADO 21 DIAS.	58
CUADRO N° 12. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 200MG/LT 59 CON UN TIEMPO DE CURADO 28 DIAS.	59
CUADRO N° 13. RESISTENCIA A LA COMPRESION SIN CLORO, CON SUS 60 DETERMINADOS TIEMPOS DE CURADOS.	60
CUADRO N° 14. RESISTENCIA A LA COMPRESION CON UNA DOSIFICACION DE 61 100MG/LT, CON SUS DETERMINADOS TIEMPOS DE CURADOS.	61
CUADRO N° 15. RESISTENCIA A LA COMPRESION CON UNA DOSIFICACION DE 62 200MG/LT, CON SUS DETERMINADOS TIEMPOS DE CURADOS.	62
CUADRO N° 26. TABULACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION CON LAS 63 DOSIFICACIONES CORRESPONDIENTE Y SUS DETERMINADO TIEMPO DE CURADO.	63
CUADRO N°17. CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACION	63



CUADRO N°18. COMPARACION DE RESULTADOS, CON UNA DOSIFICACION DE 100MG/LT.	64
CUADRO N°19. COMPARACION DE RESULTADOS, CON UNA DOSIFICACION DE 200MG/LT.	65
CUADRO N°20. RESULTADO DE LA PRUEBA T, CON DOSIFICACION DE 100 MG/LT	66
CUADRO N°21. RESULTADO DE LA PRUEBA T, CON DOSIFICACION DE 200 MG/LT	67



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO N° 1. RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUN EL TIEMPO DE CURADO, SIN CLORO.	60
GRÁFICO N° 2. RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUN EL TIEMPO DE CURADO, CON UNA DOSIFICACION DE 100MG/LT.	61
GRÁFICO N° 3. RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUN EL TIEMPO DE CURADO, CON UNA DOSIFICACION DE 200MG/LT.	62
GRÁFICO N° 4. TABULACION DE LAS RESISTENCIAS A LA COMPRESION.	63
GRAFICO N°5. DIFERENCIA DE PROMEDIO CON DOSIFICACION DE 100 MG/LT	65
GRAFICO N°6. DIFERENCIA DE PROMEDIO CON DOSIFICACION DE 200 MG/LT	66



RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene como objetivo analizar la influencia del cloro al agua del río en resistencia a la compresión para estructuras sin esfuerzos, El lugar de estudio pertenece a un tramo del río Itaya, Distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, Perú.

El río Itaya es un gran recurso hídrico con el que cuenta la humanidad, solo que presenta muchos problemas de contaminación, la única solución ha sido clorificar el agua para que sea apto para el consumo humano y ser utilizado para la mezcla de concreto.

De los resultados de muestreo del agua del río Itaya, se realizó los ensayos físico, químico y microbiológico de las cuales se obtuvo un pH (6.10), con un requisito de 6.50-8.50 por lo tanto el nivel de pH es muy baja, Alcalinidad (40.00p.p.m.) su requisito máximo es de 600.00 ppm se encuentra dentro de los límites, Bacterias Coliformes Totales (NMP/100 ml a 35°C) el resultado es mayor a >1600.

Este proyecto consiste en la elaboración de 36 muestras de concreto de arena por dosificación (s/c, 100mg/lit, 200mg/lit), con el mismo diseño de mezcla bajo las variantes del tipo de dosificación de cloro con una duración de 7,14, 21 y 28 días. Se realizó las rupturas de probetas (resistencia a la compresión) correspondientes, de las cuales la dosificación de **100mg/lit** tiene **99.60%** de coeficiente de correlación de Pearson con un error de **0.3952%** y la dosificación de **200mg/lit** tiene **95.62%** de coeficiente de correlación de Pearson con un error de **4.38%**. Se obtuvo resultados favorables, pero se va utilizar la dosificación de 100mg/lit porque presenta mayor valor de concentración de Pearson y el error es menor al de la concentración de 200mg/lit.

Palabras claves: resistencia del concreto, dosificación de cloro y compresión.



ABSTRACT

The objective of this research study is to analyze the influence of chlorine on river water in compressive strength for stress-free structures. The study site belongs to a section of the Itaya river, Belén district, Maynas province, Loreto department, Peru.

The Itaya River is a great water resource that humanity has, just that it presents many pollution problems, the only solution has been to chlorinate the water so that it is suitable for human consumption and be used for the concrete mixture.

From the sampling results of the water from the Itaya River, the physical, chemical and microbiological tests were determined, from which the pH (6.10) was obtained, its requirement is 6.50-8.50, therefore the pH level is very low, Alkalinity (40.00 ppm) your maximum requirement is 600.00ppm is within the limits, Total Coliform Bacteria (NMP/100 ml at 35 ° C) the result is greater than >1600.

This project consists in the preparation of 36 concrete samples by dosage (s/c, 100mg / lt, 200mg / lt), with the same mixing design under the chlorine dosage type variants with a duration of 7, 14, 21 and 28 days. Corresponding specimens (compression resistance) ruptures were made, of which the dosage of 100mg/lt has 99.60% of Pearson's correlation coefficient with an error of 0.3952% and the dosage of 200mg / lt has 95.62% of coefficient of Pearson correlation with an error of 4.38%. Favorable results were obtained, but the dosage of 100mg / liter will be used because it has a higher Pearson concentration value and the error is lower than the 200mg/liter concentration.

Keywords: concrete strength, chlorine dosage and compression.



CAPITULO I. INTRODUCCION

Desde hace muchos años el ingeniero civil ha desempeñado muchas funciones para el desarrollo de su región, que va desde realizar proyectos, hasta ejecutarlos.

El efecto que tienen los iones cloruro sobre las variables que determinan el comportamiento del concreto como cubierta protectora del acero de refuerzo, está sometido a las condiciones ambientales del litoral marino de la costa peruana. “Considerando la relevancia que tiene la relación agua/cemento en la obtención de las propiedades de compacidad del concreto y por tanto en la facilidad con que los cloruros pueden difundirse en este medio (...) los valores de las concentraciones superficiales de cloruros aumentan a medida que la relación agua/cemento se incrementa (Chávez y Buendía, 2003).

Es importante conocer todos los aspectos de los materiales que son usados en la industria de la construcción, como su composición, sus usos, sus propiedades físicas y químicas, como funcionan, como se comportan frente a todos los esfuerzos a los que se ven sometidos, para así tener una idea amplia de ellos y poder con facilidad pensar en un material que nos sea de ayuda cuando no tengamos acceso a los materiales cotidianos (Arévalo, 2017)

Este trabajo de investigación se basa principalmente en la resistencia a la compresión con distintas dosificaciones de cloro, con el fin de obtener un resultado favorable. Estos resultados de cada muestra son comparados entre sí, a fin de observar si presentan variaciones significativas, de aquí nace la importancia del tema de investigación. La influencia del uso de cloro al agua del río Itaya se puede definir como la incidencia que tienen las nuevas opciones en la generación de concreto, en este caso, el agua de río Itaya con dosificaciones de cloro que se añade para la mezcla de concreto y así obtener la resistencia a la compresión. La característica principal de este proyecto está basada en la intención de obtener nuevas opciones para incrementar la

resistencia del concreto. Para ello se usó cloro al agua del río Itaya como nuevo agente de purificación.

La investigación surgió por el interés que existe de generar nuevas alternativas para la generación de concreto, es importante agotar todas las ideas en busca de una solución que ayude al concreto llegar a su resistencia especificada utilizando los métodos posibles y que sea en la medida posible usada para satisfacer las necesidades directas en una construcción.



1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Descripción del Problema

Unos de los principales problemas en construcción a nivel internacional es la variación de la resistencia del concreto, puede ser por causa de dosificación relación agua cemento, o componentes químicos que actúa en el agua, para prevenir problemas de este tipo se realizan diversos estudios con el fin de alcanzarla resistencia especificada (Haunca, 2006).

Los elementos más importantes en el concreto son el cemento y el agua, ya que la variación de su contenido en una mezcla permite realizar la dosificación del concreto variando su resistencia, plasticidad, asentamiento, trabajabilidad y permeabilidad. Además, cuando se desconoce la calidad del agua utilizada, su procedencia y composición química, se corre un gran riesgo, porque, aunque la relación “a/c” sea la deseada, no se sabe si en el interior del concreto el agua provocará un beneficio o un inconveniente (Castilla, 2013).

En las épocas de vaciante o creciente, se identificaron las siguientes fuentes de contaminación: residuos sólidos inorgánicos, residuos del arreglo de motores fuera de borda y motocarros en los talleres mecánicos, desperdicios producto del aserrío de madera, los residuos domésticos orgánicos (letrinas), residuos sólidos inorgánicos como plásticos y metales que se depositan en las orillas de los ríos. Análisis fisicoquímicos determinaron que el Rio Itaya en la zona de Belén es altamente contaminado por la presencia de coliformes totales y fecales, haciéndola no apta para consumo humano pero agregados dosificaciones de cloro mínimas puede ser apta para el consumo humano y para la construcción (Perez Albarado; ayllon trigoso, Zoila Elizabeth, 2015).

El distrito de Belén afronta la problemática de la contaminación del rio Itaya. Es evidente que la contaminación de este líquido está relacionada



con el crecimiento de la población, la contaminación de los acuíferos, situación que nos obliga a dar prioridades en el consumo de este recurso vital. Dentro de la industria de la construcción, para la elaboración de concreto se utilizan aproximadamente 165 litros de agua por metro cúbico de concreto fabricado. Es necesario realizar las investigaciones que proporcionen información sobre los efectos a corto o largo plazo que se puedan presentar en el concreto con la utilización de este tipo de agua clorificada (Vazquez, 2001).

La situación en el río Itaya es muy grave por causa de la contaminación biológica patógena del agua. Al adicionar cloro al agua altamente contaminada del río Itaya deberá cumplir con ciertas normas de calidad mínima, tanto físicas y químicas, sabiendo que el efecto acelerador del cloro sobre el fraguado del cemento portland ha sido conocido desde hace muchas décadas (Washington, 1885).

Asimismo, el efecto que tienen los iones cloruro sobre las variables que determinan el comportamiento del concreto como cubierta protectora del acero de refuerzo, está sometido a las condiciones ambientales del litoral marino de la costa peruana. “Considerando la relevancia que tiene la relación agua/cemento en la obtención de las propiedades de compacidad del concreto y por tanto en la facilidad con que los cloruros pueden difundirse en este medio, los valores de las concentraciones superficiales de cloruros aumentan a medida que la relación agua/cemento se incrementa (Chávez y Buendía, 2003).

La dosificación del cloro es influyente en el resultado final de la resistencia a compresión del concreto, siempre tomando en consideración las instrucciones de los fabricantes, se observó que utilizando cantidades mayores a las recomendadas no se están produciendo efectos favorables sobre los valores finales, de hecho se observa que en ambos casos, a

largo plazo la mezcla patrón está tendiendo a tener mejores resultados que aquella que tiene una dosificación excesiva (A. Fernandez, J. Morales y F. Soto, 2016)

1.1.2. Problema general.

¿De qué manera varía la resistencia a la compresión del concreto de arena adicionando cloro al agua del río Itaya en el distrito de Belén - 2019?

1.1.3. Problema específico.

¿Cómo afecta la adición de cloro al agua del río Itaya respecto a la elaboración del concreto de arena?

¿De qué manera influye, la adición de cloro al agua del río Itaya en la resistencia a la compresión del concreto de arena?

1.2. Antecedentes

La tesis “Análisis de Agua y Ensayos de Tratamiento” (Año 2000, Marín Galván, Rafael). La acción del cloro está muy influenciada por el pH, cuando más elevado es este, mayor es la dosis de cloro residual que debe mantenerse para obtener la misma eficacia, con un mismo tiempo de contacto. Debe tenerse en cuenta este factor cuando se efectúa una neutralización para elevar el pH del agua filtrada.

La tesis “Contaminación del Agua del Río Itaya por Agentes Biológicos Patógenos” (Año 2015, Ayllón Trigos, Zoila Elizabeth y Pérez Albarado, Mario Orlando). La contaminación fecal del agua potable, puede incorporar una variedad de diversos organismos patógenos intestinales: bacterias, virus y parásitos cuya presencia está relacionada con enfermedades y también con portadores de tipo microbiano que pueden existir en ese momento en comunidad. Los microorganismos detectados en el agua. Estos microorganismos pueden ser causantes de enfermedades, cuya gravedad puede ir desde leve hasta casos letales.



El problema de contaminación en la zona de Belén se agudiza y es más notorio en época de vaciante o “merma” del río Itaya, pues se acumulan residuos sólidos y efluentes líquidos al final de los vertederos de las aguas servidas formando lagunas naturales de oxidación cercanas al río, las cuales, sin ningún tratamiento, son desplazadas hacia éste contaminándolo seriamente, la cual puede afectar a largo plazo en forma irreversible o costosa al ser humano.

Considerando que el agua del río Itaya es empleada para consumo e higiene, así como para fines recreativos y como cuerpo de agua dulce, tendremos que estas aguas estarían afectando la salud y bienestar de los pobladores que la consumen, la subsistencia de los peces y provocando la alteración gradual de su equilibrio ecológico, a causa de efluentes contaminados. También se encontró una considerable cantidad de materia orgánica degradable y elevada presencia de materia inorgánica en dichas aguas.

En el año 2006, Rey Mejías, Concepción, en su trabajo de investigación titulada: “Identificación de las fuentes de contaminación y su relación con la dinámica del río Itaya zona baja de Belén”. La mitad de la población de los países en desarrollo tienen problemas de salud relacionados con la escasez de agua o agua contaminada y en los países más pobres la morbilidad y mortalidad causadas por enfermedades de origen hídrico son motivos de gran preocupación. La importancia que tiene el agua para la salud es vital, al punto que muchas de las actuales enfermedades podrían evitarse simplemente bebiendo agua viva y estructurada en lugar de agua muerta, desestructurada y a veces contaminada que origina patologías o algunas enfermedades crónicas.

La tesis “Estudio de los adictivos usuales en el Perú” (Año 2017, Bustamante Romero, Guisele). El efecto acelerador del cloruro sobre el fraguado del cemento Portland ha sido conocido. Este efecto, combinado



con el aumento que el compuesto provoca en la resistencia inicial del concreto, llevó a su uso bien sea por sí solo o como ingrediente mayoritario en los aditivos aceleradores del concreto. Los aditivos que contienen cantidades intencionales de cloruro de calcio u otros compuestos de cloro reciben el nombre de “portadores de cloruros”, mientras que los “no portadores de cloruros” son aquellos que carecen de cantidades agregadas de tales compuestos.

El uso de un aditivo no portador de cloruros, que tenga un contenido de ion cloruro no mayor que 0,5 por ciento por peso del aditivo, lleva a un aumento despreciable del contenido total de iones cloruro en el concreto.

En el año 2004, Rojas Keim, Luis Alberto, en su trabajo de investigación titulada: “Estudio de la durabilidad de estructuras antiguas de concreto armado, con énfasis en la corrosión de las armaduras”. Los fenómenos químicos que intervienen son las reacciones de iones agresivos con el concreto que producen formación de productos expansivos en la pch también es el caso de los ataques por sulfatos, ácidos y cloruros.

La alta alcalinidad del hidróxido de calcio previene la corrosión del acero de refuerzo mediante la formación de una delgada película protectora de óxido de hierro en la superficie del metal. No obstante, si el concreto es permeable y permite que los cloruros solubles penetren en el concreto y si el agua y el oxígeno están presentes, entonces ocurrirá corrosión en el acero de refuerzo.

En el año 2001, La UAM Azcapotzalco, en su trabajo de investigación titulada: “Concreto elaborados con agua potable y concreto fabricados con agua residual tratada”. En relación con su empleo en el concreto, el agua tiene dos diferentes aplicaciones: como ingrediente en la elaboración de las mezclas y como forma de curado de las estructuras recién construidas.

Aunque en estas aplicaciones las características del agua tienen efectos de diferente importancia sobre el concreto, es usual que se recomiende



emplear agua de una sola calidad en ambos casos. Así, normalmente, en las especificaciones para concreto se hace referencia en primer término a los requisitos que debe cumplir el agua para elaborar el concreto, porque sus efectos son más importantes, y después se indica que el agua que se utilice para curarlo debe ser del mismo origen, o similar, para evitar que se subestime la segunda aplicación y se emplee agua de curado con características inadecuadas.

En el año 2014, Medina Flores, Andrés, en su la tesis de maestría: “Agua de lluvia para Mezcla del Concreto”. Además del líquido potable, el proveniente de la lluvia también sirve para la confección de mezclas de concreto simple.

La propuesta realizada por el magíster se presenta como una opción para disminuir costos e impacto ambiental, ya que en la actualidad para la fabricación del concreto se requiere agua potable, debido a los estándares de calidad que se exigen.

Precisamente, es una práctica común utilizar este líquido para fabricar el concreto sin ninguna verificación previa. Esto supone que toda agua que es potable también es apropiada para elaborar concreto.

“Sin embargo, hay ocasiones en que esto no se cumple, pues algunas formas potables presentan pequeñas cantidades de azúcares que no afectan su potabilidad, pero que pueden hacerlas inadecuadas para la fabricación de concreto”, y es que la calidad de este tipo de agua está directamente relacionada con la calidad del aire, por lo cual se hace necesario realizar análisis para establecer requisitos mínimos.

En el año 2017, Bustamante Romero, Iskra Guisele, en su tesis titulada: “Estudio de la correlación entre la relación agua/cemento y la permeabilidad al agua de concretos usuales en Perú”. La propiedad del concreto que facilita el ingreso de estos agentes es la permeabilidad. Esta propiedad del



concreto ha sido investigada ampliamente de tal manera que entidades internacionales han establecido ensayos normados que determinan el procedimiento a seguir para su medición, sin embargo, no hay un ensayo de aceptación general ni existe ensayo establecido por la Norma peruana. En ese sentido esta tesis contempla una revisión bibliográfica de los ensayos normados existentes; así mismo, la obtención de graficas que relacionen la permeabilidad al agua de concretos usuales en Perú y la relación agua/cemento.

La tesis “Estudio del concreto de mediana a alta resistencia elaborado con residuos de concreto y cemento Portland Tipo I” (Año 2016, Sumari Ramos, Jean Carlos). La utilización de residuos de construcción y demolición aporta directamente dos beneficios: evita la necesidad de extraer materiales naturales y soluciona el problema de los vertidos de dichos residuos. La presente tesis trata sobre el estudio de las propiedades físico-mecánicas del agregado reciclado (fino y grueso), proveniente de la trituración manual de muestras de concreto de diversas obras de Lima, y el estudio de las propiedades físico-mecánicas del concreto en estado fresco y endurecido elaborado en su totalidad con agregado reciclado.

1.2.1. Bases Teóricas

1.2.1.1. Dosificaciones

Las proporciones de la mezcla de concreto que cumpla con dichas características con los materiales disponibles, se logra mediante el sistema de prueba y error o el sistema de ajuste y reajuste. Dicho sistema consiste en preparar una mezcla de concreto con unas proporciones iniciales y calculadas por diferentes métodos. A la mezcla de prueba se le realizan los diferentes ensayos de control de calidad como asentamiento, pérdida de manejabilidad, masa unitaria, tiempos de fraguado y resistencia a la compresión.



Estos datos se comparan con la especificación y si llegan a ser diferentes o no cumplen con la expectativa de calidad se reajustan las cantidades, se elabora nuevamente la mezcla que debe cumplir todos los ensayos de control de calidad, si nuevamente no cumple los requisitos exigidos es necesario revisar los materiales, el método del diseño y nuevamente otra mezcla de concreto hasta ajustar los requisitos exigidos por la especificación Carrasco(2013).

1.2.1.1.1. Dosificar mezcla de concreto

Las proporciones de la mezcla de concreto que cumpla con dichas características con los materiales disponibles, se logra mediante el sistema de prueba y error o el sistema de ajuste y reajuste.

Dicho sistema consiste en preparar una mezcla de concreto con unas proporciones iniciales y calculadas por diferentes métodos. A la mezcla de prueba se le realizan los diferentes ensayos de control de calidad como asentamiento, pérdida de manejabilidad, masa unitaria, tiempos de fraguado y resistencia a la compresión.

Estos datos se comparan con la especificación y si llegan a ser diferentes o no cumplen con la expectativa de calidad se reajustan las cantidades, se elabora nuevamente la mezcla que debe cumplir todos los ensayos de control de calidad, si nuevamente no cumple los requisitos exigidos es necesario revisar los materiales, el método del diseño y nuevamente otra mezcla de concreto hasta ajustar los requisitos exigidos por la especificación (Osorio,2013).

1.2.1.1.2. Agua para concreto y mortero

Según Carrasco(2013), se debe tener en cuenta que el agua y el concreto son dos de los materiales más utilizados por la humanidad, el agua ocupa el primer lugar y el concreto el segundo. Así, el agua cobra importancia en la fabricación del concreto como: agua de mezclado, agua de curado y agua de lavado.



Han de tenerse en cuenta también, los efectos que pueda producir como agua de contacto. Si bien el agua es el componente de más bajo costo para la elaboración del concreto, es un elemento tan importante como el cemento, ya que la variación de su contenido en una mezcla, permite realizar la dosificación del concreto variando su resistencia, plasticidad, asentamiento, trabajabilidad y permeabilidad. Además, cuando se desconoce la calidad del agua utilizada, su procedencia y composición química, se corre un gran riesgo, porque, aunque la relación “a/c” sea la deseada, no se sabe si en el interior del concreto el agua provocará un beneficio o un inconveniente.

Las impurezas del agua pueden presentarse disueltas o en forma de suspensión y pueden ser: carbonatos o bicarbonatos, cloruros, sulfatos, sales de hierro, sales inorgánicas, ácidos, materia orgánica, aceites, o sedimentos y pueden interferir en la hidratación del cemento, producir modificaciones del tiempo de fraguado, reducir la resistencia mecánica, causar manchas en la superficie del concreto y aumentar el riesgo de corrosión de las armaduras.

En general, se establece que, si el agua es potable, es adecuada para agua de mezclado, y una gran parte del concreto se elaboran con agua potable. Sin embargo, muchas aguas no aptas para beber son satisfactorias para el mezclado. En todo caso, las especificaciones establecen las cantidades máximas de impurezas que pueden ser aceptadas, dependiendo del tipo de concreto a elaborar.

Cuando existen dudas acerca de la calidad del agua de mezclado, se deben extraer muestras para someterlas a ensayos de laboratorio.

El agua para lavado de los agregados o el equipo, no debe tener cantidades tales de impurezas como para producir daños en la superficie del concreto, en la superficie de las partículas de agregado o en la mezcla de concreto. Finalmente, como agua de contacto, cuando contiene sustancias agresivas sus efectos son más decisivo

pudiéndose llegar a la destrucción del concreto si no se toman las precauciones convenientes.

1.2.1.1.2.1. Agua de mezclado

Según Carrasco(2013), El agua de mezclado, está compuesta por el agua agregada al elaborar un pastón (Es la cantidad de mezcla elaborada en obra) más la proveniente de la humedad superficial de los agregados, siendo sus principales funciones:

- Reaccionar con el cemento, produciendo su hidratación.
- Actuar como un lubricante, contribuyendo a la trabajabilidad de la mezcla fresca.
- Asegurar el espacio necesario en la pasta, para el desarrollo de los productos de hidratación.

La cantidad de agua necesaria para una adecuada trabajabilidad del concreto, siempre es mayor a la cantidad necesaria para la hidratación completa del cemento (22-25 %). Es muy importante el aspecto cuantitativo del agua de mezclado, la calidad y cantidad de impurezas aceptables para la elaboración del concreto.

Una regla simple concerniente a la aceptabilidad del agua de mezclado, es que sea potable.

En otras palabras, si el agua no tiene algún gusto, olor o color particular, y no es gaseosa o espumosa cuando se agita, no hay razón para asumir que podrá dañar al concreto cuando se use como agua de mezclado.

Por otra parte, muchas aguas inaceptables para beber, son satisfactorias para fabricar concreto y permiten alcanzar la resistencia a compresión exigida en el proyecto a menos que estén fuertemente impurificadas e influya desfavorablemente en el proceso de endurecimiento y fraguado.

1.2.1.2. Resistencia del Concreto

La resistencia del concreto depende de la mezcla del tiempo y calidad del curado. La mayoría del concreto que ha sido elaborado con



agregados comunes tiene una resistencia a la compresión de 180 a 420 kg/cm².

Los que más se utilizan son los de 210 kg/cm². En los lugares en donde una mezcla produce concretos de una resistencia mucho menor a la requerida, deberá disminuirse la relación agua – cemento, la resistencia de la mezcla debe calcularse por encima de la resistencia supuesta en los cálculos; es bueno un aumento del 15%.

La resistencia de los concretos fabricados con agregados ligeros es generalmente menor y el proporciónamiento de estas mezclas deberá estar basado en pruebas de laboratorio, teniendo agregados ligeros que producen concretos de 210 kg/cm² y algunos de 350 kg/cm², cuando la vigilancia es perfectamente adecuada. La determinación de la fatiga de ruptura del concreto (f'_c) está basada en los resultados de pruebas sobre cilindros de 15 x 30 cm curados en el laboratorio y probando su resistencia a los 28 días Resistencia a la Tracción.

La resistencia del concreto a la tracción es relativamente baja aproximadamente del 10 al 15% de su resistencia a la compresión, pero puede ser hasta del 20%, siendo la resistencia del concreto a la tracción más difícil de determinar que su resistencia a la compresión. Los resultados de las pruebas de tracción son más variables.

1.2.1.3. Diseño de mezcla

En la actualidad, el concreto es el elemento más usado en el mundo para la construcción, por lo que el correcto diseño de este material tiene un papel importante en el desarrollo de la ingeniería civil de nuestro país.

La correcta selección de los materiales que integran la mezcla de concreto; el conocimiento profundo de las propiedades del concreto; los criterios de diseño de las proporciones de la mezcla más adecuadas para cada caso según la necesidad en un proyecto, el proceso de puesta y colocación en obra; el control de la calidad del concreto los adecuados procedimientos de mantenimiento y reparación de las



estructuras, son aspectos que tienen que ser considerados por los profesionales de la construcción y más que nada por los ingenieros civiles a cargo de las obras, pues cuando se construyen estructuras de concreto estas deben cumplir con los requisitos de calidad, seguridad, y durabilidad en el tiempo de servicio para el cual las estructuras de concreto fueron diseñadas.

Por lo tanto, existen diferentes Métodos de Diseño de mezcla están dirigidos a mejorar la resistencia, la calidad, la durabilidad y las demás propiedades del concreto teniendo en cuenta las diferentes condiciones de servicio para que el concreto fue diseñado.

¿Qué es el diseño de mezclas de concreto?

El diseño de mezclas de concreto es el proceso de calcular las proporciones de los materiales que conforman el concreto, con el fin de obtener los mejores resultados en las condiciones frescas y endurecidas es decir que el concreto que se prepare tenga las mejores propiedades para ser utilizado en las obras de construcción según sea el caso.

Existen diferentes métodos de Diseños de Mezcla; algunos pueden ser complejos como consecuencia de la existencia de muchas variables de las que dependen los resultados de dichos métodos, aun así, se desconoce el método que ofrezca resultados exactos, sin embargo el adecuado proporcionamiento de los componentes del concreto dan a este la resistencia, durabilidad, consistencia, trabajabilidad y otras propiedades para que el concreto en determinadas condiciones de trabajo y exposición respondan de manera óptima, además con un buen proporcionamiento se logrará evitar las principales anomalías en el concreto fresco y endurecido como la segregación, exudación, fisuramiento por contracción plástica y secado entre otras que son preocupación constante en las obras de construcción que tiene un control de calidad profesional responsable.



F'cr (resistencia promedio requerida)

Es la resistencia promedio necesaria para el diseño de una mezcla de concreto; la cual está en función al F'C (resistencia a la compresión del concreto a los 28 días a utilizar) que la determinaremos de tres maneras, aunque existen otras más.

Cuando tenemos desviación estándar, el coeficiente de variación. Los cuales son indicadores estadísticos que permiten tener una información cercana de la experiencia del constructor.

$$F'cr = f_c + 1.33s \dots\dots\dots I$$

$$F'cr = f_c + 2.33s - 35 \dots\dots\dots II$$

De I y II se asume la de mayor valor.

Donde s es la desviación estándar, que viene a ser un parámetro estadístico que demuestra la performance o capacidad del constructor para elaborar concretos de diferente calidad.

$DS = \text{RAIZ} * ((X_1 - X)^2 + (X_2 - X)^2 + \dots + (X_n - X)^2) / (n - 1)$
--

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ valores de las resistencias obtenidas en probetas estándar hasta la rotura (probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura).

X = es el promedio de los valores de la resistencia a la rotura de las probetas estándar.

N = es el número de probetas ensayadas, que son mínimamente 30.

Cuando no se tiene registro de resistencia de probetas correspondientes a obras y proyectos anteriores.

Economía

El costo del concreto es la suma del costo de los materiales, de la mano de obra empleada y el equipamiento. Sin embargo excepto para algunos concretos especiales, el costo de la mano de obra y el equipamiento son muy independientes del tipo y calidad del concreto



producido. Por lo tanto los costos de los materiales son los más importantes y los que se deben tomar en cuenta para comparar mezclas diferentes. Debido a que el cemento es más costoso que los agregados, es claro que minimizar el contenido del cemento en el concreto es el factor más importante para reducir el costo del concreto. En general, esto puede ser echo del siguiente modo: - Utilizando el menor slump que permita una adecuada colocación. - Utilizando el mayor tamaño máximo del agregado(respetando las limitaciones indicadas en el capítulo anterior). -Utilizando una relación óptima del agregado grueso al agregado fino. - Y cuando sea necesario utilizando un aditivo conveniente. Es necesario además señalar que en adición al costo, hay otros beneficios relacionados con un bajo contenido de cemento. En general, las contracciones serán reducidas y habrá menor calor de hidratación. Por otra parte un muy bajo contenido de cemento, disminuirá la resistencia temprana del concreto y la uniformidad del concreto será una consideración crítica. La economía de un diseño de mezcla en particular también debería tener en cuenta el grado de control de calidad que se espera en obra. Como discutiremos en capítulos posteriores, debido a la variabilidad inherente del concreto, la resistencia promedio del concreto producido debe ser más alta que la resistencia a compresión mínima especificada. Al menos en pequeñas obras, podría ser más barato “sobre-diseñar”el concreto que implementar el extenso control de calidad que requeriría un concreto con una mejor relación costo – eficiencia (CUELLAR; SEQUEIROS,2017).

1.2.1.3.1. Trabajabilidad

Claramente un concreto apropiadamente diseñado debe permitir ser colocado y compactado apropiadamente con el equipamiento disponible. El acabado que permite el concreto debe ser el requerido y la segregación y sangrado deben ser minimizados. Como regla general el concreto debe ser suministrado con la trabajabilidad



mínima que permita una adecuada colocación. La cantidad de agua requerida por trabajabilidad dependerá principalmente de las características de los agregados en lugar de las características del cemento. Cuando la trabajabilidad debe ser mejorada, el rediseño de la mezcla debe consistir en incrementar la cantidad de mortero en lugar de incrementar simplemente el agua y los finos (cemento). Debido a esto es esencial una cooperación entre el diseñador y el constructor para asegurar una buena mezcla de concreto. En algunos casos una menos mezcla económica podría ser la mejor solución. Y se deben prestar oídos sordos al frecuente pedido, en obra, de “más agua” (CUELLAR; SEQUEIROS, 2017).

1.2.1.3.2. Manejabilidad

Es importante que el concreto se diseñe con la manejabilidad adecuada para la colocación, esta depende principalmente de las propiedades y características de los agregados y la calidad del cemento. Cuando se necesita mejorar las propiedades de manejabilidad, se puede pensar en incrementar la cantidad de mortero. Es fundamental la comunicación entre el diseñador, el constructor y el productor de concreto con el propósito de asegurar una buena mezcla de concreto. Una adición de agua en la obra es la peor solución para mejorar la manejabilidad (Osorio, 2013).

1.2.1.3.3. Resistencia y durabilidad del concreto

En general las especificaciones del concreto requerirán una resistencia mínima a compresión. Estas especificaciones también podrían imponer limitaciones en la máxima relación agua/cemento (a/c) y el contenido mínimo de cemento. Es importante asegurar que estos requisitos no sean mutuamente incompatibles. Como veremos en otros capítulos, no necesariamente la resistencia a compresión a 28 días será la más importante, debido a esto la resistencia a otras edades podría controlar el diseño. Las especificaciones también podrían requerir que el concreto cumpla ciertos requisitos de



durabilidad, tales como resistencia al congelamiento y deshielo o ataque químico. Estas consideraciones podrían establecer limitaciones adicionales en la relación agua cemento (a/c), el contenido de cemento y en adición podría requerir el uso de aditivos. Entonces, el proceso de diseño de mezcla, envuelve cumplir con todos los requisitos antes vistos. Asimismo debido a que no todos los requerimientos. Pueden ser optimizados simultáneamente, es necesario compensar unos con otros; (por ejemplo puede ser mejor emplear una dosificación que para determinada cantidad de cemento no tiene la mayor resistencia a compresión pero que tiene una mayor trabajabilidad). Finalmente debe ser recordado que incluso la mezcla perfecta no producirá un concreto apropiado si no se lleva a cabo procedimientos apropiados de colocación, acabado y curado (CUELLAR; SEQUEIROS, 2017).

Información requerida para el diseño de mezclas

- Análisis granulométrico de los agregados
- Peso unitario compactado de los agregados (fino y grueso)
- Peso específico de los agregados (fino y grueso)
- Contenido de humedad y porcentaje de absorción de los agregados (fino y grueso)
- Perfil y textura de los agregados
- Tipo y marca del cemento
- Peso específico del cemento
- Relaciones entre resistencia y la relación agua/cemento, para combinaciones posibles de cemento y agregados.

Pasos para el proporcionamiento

Podemos resumir la secuencia del diseño de mezclas de la siguiente manera:

- Estudio detallado de los planos y especificaciones técnicas de obra.
- Elección de la resistencia promedio (f_{cr}).



- Elección del asentamiento (slump)
- Selección del tamaño máximo del agregado grueso.
- Estimación del agua de mezclado y contenido de aire.
- Selección de la relación agua/cemento (a / c).
- Cálculo del contenido de cemento.
- Estimación del contenido de agregado grueso y agregado fino.
- Ajustes por humedad y absorción.
- Cálculo de proporciones en peso.
- Cálculo de proporciones en volumen.
- Cálculo de cantidades por tanda.

1.2.1.4. Proporcionamiento de mezclas de concreto de peso normal

El proporcionamiento de mezclas de concreto, más comúnmente llamado diseño de mezclas es un proceso que consiste de pasos dependientes entre sí:

- a) Selección de los ingredientes convenientes (cemento, agregados, agua y aditivos).
- b) Determinación de sus cantidades relativas “proporcionamiento” para producir un, tan económico como sea posible, un concreto de trabajabilidad, resistencia a compresión y durabilidad apropiada.

Estas proporciones dependerán de cada ingrediente en particular los cuales a su vez dependerán de la aplicación particular del concreto. También podrían ser considerados otros criterios, tales como minimizar la contracción y el asentamiento o ambientes químicos especiales.

Aunque se han realizado gran cantidad de trabajos relacionados con los aspectos teóricos del diseño de mezclas, en buena parte permanece como un procedimiento empírico. Y aunque hay muchas propiedades importantes del concreto, la mayor parte de procedimientos de diseño, están basados principalmente en lograr una resistencia a compresión para una edad especificada, así como una trabajabilidad apropiada. Además, es asumido que si se logran estas dos propiedades las otras propiedades del concreto también serán satisfactorias (excepto la

resistencia al congelamiento y deshielo u otros problemas de durabilidad tales como resistencia al ataque químico). Sin embargo, antes de pasar a ver los métodos de diseño en uso común en este momento, será de mucha utilidad revisar, en más detalle, las consideraciones básicas de diseño (Laura, 2006).

1.2.1.5. Propiedades del concreto y sus componentes

El concreto (u hormigón) es un material compuesto que está formado por grava (agregado grueso), arena (agregado fino), cemento Portland hidratado y, en la mayoría de los casos de huecos.

Las características del concreto de cemento Portland pueden variarse en un grado considerable, mediante el control de sus ingredientes.

El concreto es una mezcla de cemento, agregado grueso o piedra, agregado fino o arena y agua. El cemento se obtiene de la pulverización del **Clinker**, el cual es producido por la calcinación hasta la fusión insipiente de materiales calcáreos y arcillosos. El agregado fino o arena debe ser durable, fuerte, limpio, duro y libre de materias impuras como polvo, limo, pizarra, álcalis y materias orgánicas.

El agregado grueso o piedra está constituido por rocas graníticas, dioríticas y sieníticas. Puede usarse piedra partida en chancadora o grava zarandeada de los lechos de los ríos o vacimientos naturales. El agua empleada en la mezcla debe ser limpia, libre de aceites, ácidos, álcalis, sales y materias orgánicas. En general, el agua potable es adecuada para el concreto. Su función principal es hidratar el cemento, pero también se le usa para manejar la trabajabilidad de la mezcla. El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesta de cemento portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada) para formar una masa semejante a una roca. **(Arévalo, 2017).**

1.2.1.6. Agua Clorificada

El cloro en sus múltiples formas ha sido usado durante mucho tiempo con propósitos de sanitización del agua, al punto que en la percepción



común de la gente es sinónimo de inocuidad bacteriana o incluso de agua potable. En este artículo veremos el otro ámbito en el que se usa, con fines similares, pero circunstancias muy diferentes: el tratamiento terciario del agua residual.

El cloro en sí es un gas de tono amarillento y sumamente irritante para las mucosas, al grado que la exposición directa a este por unos minutos puede ser letal. Aplicar el gas cloro directamente al agua puede ser económico por el costo del insumo, pero por los riesgos de manipulación requiere equipo de seguridad y procedimientos sofisticados que sólo lo hacen práctico a gran escala.

Si se bombea gas cloro en el agua y permanece en contacto con ella se generarán el ion hipoclorito y el ácido hipocloroso, ambos capaces de oxidar y corroer la materia orgánica y los microorganismos. El ácido hipocloroso tiene mayor poder desinfectante que el ion hipoclorito más variado en menos tiempo.

1.2.1.6.1. Ensayos de tratamiento

La cloración de un agua, proceso clásico de oxidación y desinfección, suele conseguir la eliminación de cantidades discretas de Fe, Mn, amonio, nitritos, H_2S y la flora microbiana habitual de un agua bruta.

El ensayo proporciona la dosis de cloro para la cual, después de las reacciones correspondientes entre el oxidante y las sustancias del agua, se obtiene una concentración de cloro residual libre que pueda ser idónea para su aplicación en planta: ésta suele ser de alrededor de 1 mg/l de Cl_2 libre en agua tratada. Se trata, pues, de adicionar cantidades crecientes de disolución de cloro de concentración conocida a un agua problema y determinar la dosis necesaria para reducir el problema concreto que tenga el agua a testar.

En concreto, la reacción más típica de cloración es la experimentada por el amonio de un agua. En este caso, el cloro adicionado va reaccionando en varios pasos con el amonio hasta su eliminación total:



Primero se forman monocloraminas (ClNH_2), después dicloraminas (Cl_2NH). En tercer lugar, tricloruro de nitrógeno (Cl_3N), para finalmente detectar cloro libre. Obsérvese que, en esta secuencia, se obtiene una curva de demanda de cloro no lineal.

Al principio, para incrementos de dosis de cloro se producen ligeros incrementos en las concentraciones de cloro residual debido a la formación de compuestos aminados. En una segunda fase el cloro residual descende (por destrucción de los compuestos anteriores) hasta llegar a un punto, denominado punto de ruptura o break-point a partir del cual, nuevos incrementos de cloro añadido suponen efectivamente incrementos de cloro libre.

Al principio, para incrementos de dosis de cloro se producen ligeros incrementos en las concentraciones de cloro residual debido a la formación de compuestos aminados. En una segunda fase el cloro residual descende (por destrucción de los compuestos anteriores) hasta llegar a un punto, denominado punto de ruptura o break-point a partir del cual, nuevos incrementos de cloro añadido suponen efectivamente incrementos de cloro libre.

1.2.1.6.2. Características del agua

El agua deberá estar libre de azúcares o sus derivados. Igualmente lo estará de sales de potasio de sodio. Si se utiliza aguas no potables, la calidad del agua determinada por análisis de laboratorio, deberá ser aprobado por la supervisión.

La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basará en resultados en los que se ha utilizado en la preparación del concreto de agua de la fuente elegida.

La fuente estipulada los requisitos y frecuencia de los ensayos para la calificación de las fuentes. La norma distingue cuatro tipos de agua utilizable para el concreto:



- Agua combinada, la cual es el resultado de la mezcla de dos o más fuentes combinadas vez, antes o durante la introducción en la mezcla para utilizarla como agua de mezcla.
- Agua no potable, la cual proviene de fuentes de agua que no son aptas para el consumo humano; o si contiene cantidades de sustancias que la decoloran o hacen que huelga o tenga objetable.
- Agua potable que es apta para el consumo humano.
- Agua de las operaciones de producción del concreto, que ha sido recuperada de procesos de producción de concreto; agua de lluvia colectada; o agua que contiene ingredientes del concreto.
- El carbonato de sodio, puede causar muy rápidos fraguados. Los bicarbonatos pueden también acelerar o retardar el fraguado. En altas concentraciones, estas sales pueden reducir la resistencia del concreto. Cuando la suma de estas sales exceda de 1,000 ppm, deben efectuarse los ensayos sobre sus efectos en los tiempos de fraguado y relación de resistencia a 28 días. Concentraciones de 20,000 ppm de cloruro de sodio son generalmente tolerables en concretos que estarán secos y con bajo potencial de reacciones corrosivas durante su vida útil. Por el contrario, el agua usada en concretos preesforzados no se deben presentar concentraciones de ion cloro superiores a 500 ppm. Para el caso de concretos de aluminio embebidos o galvanizados, u otros concretos expuestos a humedad ambiente, el agua no debe presentar concentraciones superiores a 1,000 ppm del ion cloro.

1.2.1.6.3. Característica del cloro

El cloro realiza una doble función para mantener la calidad de vida de las personas: por un lado, es el elemento imprescindible para el tratamiento y la potabilización del agua y para la prevención y el combate de enfermedades infecciosas; y, por el otro, es la materia básica para la fabricación de buena parte de los productos que utilizamos en nuestra actividad diaria.



En la naturaleza no se encuentra en estado puro ya que reacciona con rapidez con muchos elementos y compuestos químicos, sino que se encuentra formando parte de cloruros y cloratos, sobre todo en forma de cloruro de sodio, en las minas de sal y disuelto y en suspensión en el agua de mar. El cloruro de sodio es la común o sal de mesa. Se emplea para potabilizar el agua de consumo disolviéndolo en la misma; también tiene otras aplicaciones como oxidante, blanqueante y desinfectante. Este halógeno forma numerosas sales y se obtiene a partir de cloruros a través de procesos de oxidación, generalmente mediante electrolisis. Se combina fácilmente con la mayor parte de los elementos (Sullon, 2008).

1.2.1.7. Río Itaya

El río Itaya, caracterizado por un paisaje aluvial, específicamente en la zona denominada “zona baja de Belén”. El área presenta accesibilidad fluvial permanente por el río Amazonas y el río Itaya, a través de botes deslizadores con motor fuera de borda o en canoas a remo. Políticamente se encuentran ubicadas en el Distrito de Belén, Provincia de Maynas, región Loreto.

En objetivo del presente estudio fue Identificar las fuentes de contaminación y el efecto ambiental de la cuenca del río Itaya, distrito de Belén. En la zona de estudio sea las épocas de vaciante o creciente, se identificaron las siguientes fuentes de contaminación: residuos sólidos inorgánicos, residuos del arreglo de motores fuera de borda y motocarros en los talleres mecánicos, desperdicios producto del aserrío de madera y los residuos domésticos orgánicos (letrinas). Se visualiza en ambas épocas, residuos sólidos inorgánicos como plásticos y metales que se depositan en las orillas de los ríos y cochas adyacentes a esta zona, arrastrados por la corriente del río de diferentes partes; los remanentes de los aserraderos (viruta, despuntes, cortezas) son acumulados en los patios de los mismos y en la mayoría de los casos convertidos en cenizas. Las letrinas ubicadas a cielo abierto en ductos



que se vierten directamente al río, es otra fuente de contaminación de aguas y del aire; análisis fisicoquímicos determinaron que el río Itaya es altamente contaminado por la presencia de coliformes totales y fecales, haciéndola no apta para consumo humano. El lavado de ropas con detergentes directamente en el río es otro factor de contaminación. El 60,0% acumulado refiere que utilizan el agua del río para lavar o cocinar sus alimentos, así como agua de bebida sin ningún tratamiento previo físico o químico, constituyendo esta acción riesgo para la salud humana (Perez Albarado y ayllon trigoso, 2015).

1.2.1.7.1. Características del agua del río Itaya

El río Itaya, constituye uno de los principales ejes de drenaje natural de la ciudad de Iquitos, departamento de Loreto. Este río atraviesa la carretera Iquitos-Nauta y gran parte de los distritos Belén y San Juan Bautista, la cuenca hidrográfica tiene aproximadamente 2,984 km² de área y 231 km de perfil longitudinal.

El río nace en las cabeceras de la cuenca ubicadas entre las latitudes 4° 10.806'S-4°15.582'S y las longitudes 73°57.115-73°58.097'O entrando en el distrito de San Juan y Belén en el cual es gradual y creciente la urbanización de su cuenca. En el segmento del curso bajo del río se encuentra en un área intensamente intervenida y ocupada por asentamientos humanos, con una población de bajos ingresos, generando una desordenada y un inadecuado uso del suelo. Además de que el canal fluvial ha sufrido algunas severas modificaciones en las características de sus bordes, debido a que el río Amazonas entró y erosionó la parte de la desembocadura.

Como todo río, el Itaya transporta en sus aguas especialmente en las épocas de crecientes, grandes cantidades de sedimentos y que son movidos por un caudal, este transporte debe haber sido intensamente alterada por proceso actividad antropogénica. Los problemas empiezan a surgir cuando el hombre acelera estos procesos naturales, pero que tiene sus efectos potencializados por la influencia



del hombre, por medio de deforestación desordenada, construcciones, mineralización y actividades agrícolas sin criterios conservacionistas. Durante las varias fases de este proceso se tiene perjuicios ambientales, desde la erosión de solamente ocurrida en la fase de producción de sedimentos, el deterioro de la calidad del agua (para el consumo e irrigación) observado en la fase de transporte, la mortalidad de las especies acuáticas y la imposibilidad para la navegación debido una disminución de la superficie del agua , más allá de la colmatación de los ríos (que llevan a la ocurrencia de inundaciones), y colmatación de embalses (llevando a la reducción de su vida útil) ocurridos en la fase de sedimentación (Perez Albarado y ayllon trigoso, 2015).

1.2.1.7.2. Contaminación del río Itaya

Los parámetros físico-químicos y microbiológicos permiten determinar la presencia o no de contaminación en los cuerpos de agua. La investigación tuvo como objetivo determinar la contaminación de las aguas del río Itaya por actividades en la zona de Belén. Se usó el diseño pre-experimental. Se concluye que existe altas concentraciones de aceites y grasas en el lugar (63,45 mg/L) en comparación con el río Amazonas (10 mg/L).

El pH del agua de la zona de Belén (5,42) es ligeramente mayor al del río Amazonas (6,93). La presencia de concentraciones importantes de coliformes totales, coliformes termo tolerantes indica que existe contaminación microbiológica (Perez Albarado y ayllon trigoso, 2015).

1.2.1.8. Indicadores estadísticos

La definición más utilizada describe a los indicadores como: “Herramientas para clarificar y definir de forma más precisa, objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas. Facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos”.



Los indicadores son indispensables para evaluar, dar seguimiento y predecir tendencias de la situación de un país, en lo referente al desarrollo económico y social, así como para valorar el desempeño institucional encaminado a lograr las metas y objetivos fijados en cada uno de los ámbitos de acción de los programas de gobierno. Así mismo permiten identificar las diferencias existentes entre los resultados planeados y obtenidos como base para la toma de decisiones, fijar el rumbo y alinear los esfuerzos hacia la consecución de las metas establecidas con el fin de lograr el mejoramiento continuo (Inteligencia económica, 2011)

1.2.1.8.1. Desviación estándar

Justamente la desviación Estándar, en un conjunto de datos (precios en el caso del mercado de valores) es una medida de dispersión, que nos indica cuánto pueden alejarse los valores respecto al promedio (media), por lo tanto es útil para buscar probabilidades de que un evento ocurra, o en el caso del mercado bursátil, determinar entre que rango de precios puede moverse un determinado activo, y determinar que tipo de activos pueden ser mas volátiles que otros.

1.2.1.8.2. La varianza

La noción de varianza se suele emplear en el ámbito de la estadística. Se trata de una palabra impulsada por el matemático y científico inglés Ronald Fisher (1890–1962) y sirve para identificar a la media de las desviaciones cuadráticas de una variable de carácter aleatorio, considerando el valor medio de ésta.

La varianza de las variables aleatorias, por lo tanto, consiste en una medida vinculada a su dispersión. Se trata de la esperanza del cuadrado de la desviación de esa variable considerada frente su media y se mide en una unidad diferente (Julio Pérez; Ana Gardey, 2010)



1.2.1.8.3. La correlación estadística

Es una técnica de análisis de información con base estadística y, por ende, matemática. Consiste en analizar la relación entre, al menos, dos variables - p.e. dos campos de una base de datos o de un log o raw data-. El resultado debe mostrar la fuerza y el sentido de la relación.

Para analizar la relación entre variables se utilizan los llamados «coeficientes de correlación». Se realizan sobre variables cuantitativas o cualitativas. Ello determinará si se calcula o bien el coeficiente de correlación de Pearson, el de Spearman, o el de Kendall. Esto si estamos hablando de correlaciones bivariadas. Existen otras como pueden ser las correlaciones o las medidas de distancia o disimilaridad de intervalos, recuentos o binarias (p.e. distancia euclídea, euclídea al cuadrado, Chebyshev, Bloque, Minkovsky, etc.)

Es una técnica ampliamente documentada, con múltiples fuentes de información abiertas para que cualquiera pueda acceder a sus principios y realizar sus propios análisis (Suarez, 2015)

1.2.1.8.4. Prueba estadística “t” de Student

Se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, es decir que se utiliza cuando deseamos comparar dos medias.

Se utiliza para la comparación de dos medias de poblaciones independientes y normales.

Asumimos que las variables dependientes tienen una distribución normal.

Especificamos el nivel de la probabilidad (nivel de la alfa, nivel de la significación, p) que estamos dispuestos a aceptar ($p < .05$ es un valor común que se utiliza).



Con una prueba t, tenemos una variable independiente y una dependiente.

La variable independiente (por ejemplo, sexo) solo puede tener dos niveles (hombre y mujer).

Si la independiente tuviera más de dos niveles, después utilizaríamos un análisis de la variación unidireccional (ANOVA).

La prueba estadística para t de Student es el valor t. Conceptualmente, la t-valor representa el número de unidades estándares que están separando las medias de los dos grupos.

Si nuestra t-prueba produce una t-valor que da lugar a una probabilidad de 0.01, decimos que la probabilidad de conseguir la diferencia que encontramos sería por casualidad de 1 de cada 100 veces.

Cuatro factores contribuyen para indicar si la diferencia entre dos medias de los grupos se puede considerar significativa:

Cuanto mayor es la diferencia entre las dos medias, mayor es la probabilidad que una diferencia estadística significativa existe.

El tamaño de la muestra es extremadamente importante en la determinación de la significación de la diferencia entre las medias.

Aumentando el tamaño de la muestra, las medias tienden a ser más estables y más representativas.

Un nivel más grande de la alfa requiere menos diferencia entre las medias ($p < 0.05$).

Se debe utilizar una hipótesis (con dos colas) no directivas.

Asunciones subyacentes la prueba de t:

Las muestras se han dibujado aleatoriamente a partir de sus poblaciones respectivas.

La población se debe distribuir normalmente.

Unimodal (un modo).



Simétrico (las mitades izquierdas y derechas son imágenes espejo),
el mismo número de gente arriba o abajo de la media.

Acampanado (altura máxima (moda) en el medio).

Media, moda, y mediana se localizan en el centro.

Asintótico (cuanto más lejos se aleja la curva de la media, más
cercana será el eje de X; pero la curva nunca debe tocar el eje de X).

- El número de personas en las poblaciones debe tener la misma
varianza ($s_1^2 = s_2^2$). Si no es el caso se utiliza otro cálculo para
el error estándar.

Existen 2 tipos de prueba t de Student

- Test t para diferencia par (grupos dependientes, test t
correlacionado): $df = n$ (número de pares) - 1

Esto se refiere a la diferencia entre las cuentas medias de una sola
muestra de individuos que se determina antes del tratamiento y
después del tratamiento. Puede también comparar las cuentas medias
de muestras de individuos que se aparean de cierta manera (por
ejemplo los hermanos, madres, hijas, las personas que se emparejan
en términos de las características particulares).

Test t para muestras independientes

Esto se refiere a la diferencia entre los promedios de dos poblaciones.
Básicamente, el procedimiento compara los promedios de dos
muestras que fueron seleccionadas independientemente una de la otra
(blog estadístico, 2013).



1.3. Justificación

El presente estudio se justifica porque se va a orientar y brindar una mejor calidad de vida a la población, ya que el cemento es uno de los materiales más importante en la construcción en conjunto con el agua para la producción del mortero u concreto. Casi cualquier agua natural que pueda beberse y que no tenga sabor u olor notable sirve para mezclar el mortero o el concreto.

(Carrasco, 2013)

La importancia del trabajo de investigación, ayudará a diagnosticar, sistematizar y potencializar el conocimiento necesario para planificar la implementación de estrategias de formación de agentes de cambio comunales y que trabajan sobre la base de bienes del río ITAYA que permitirá que reduzca la contaminación, por ende, la calidad de vida de las poblaciones de belén.

(Ramirez, 2014)

Los aglomerantes hidráulicos son aquellos materiales inorgánicos de tamaños similares al polvo que al mezclarlos con agua forman una pasta de buena capacidad y capaz de endurecer espontáneamente con el tiempo, como resultado de procesos físico-químicos. **(Carrasco, 2013)**

En la actualidad existen varios estudios que relacionan la alta resistencia a la compresión y diversas adiciones y aditivos, pero aún se encuentra en una etapa temprana la investigación, por lo que todavía existen muchos aspectos que analizar y el presente estudio dará más luces de cómo relacionar la resistencia a la compresión con la relación agua/(material cementante), dosificación de aditivo, etc. esto será de mucha utilidad al momento de diseñar concreto de alta resistencia para sus múltiples aplicaciones y utilizando el agua clorificada del río Itaya. **(Tejadas, 2016)**

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la variación de la resistencia del concreto de arena al adicionar cloro al agua del río Itaya en el distrito de Belén- 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel óptimo de adicción de cloro en el agua del río Itaya para la elaboración del concreto de arena.
- Analizar la influencia de la adición de cloro al agua del río Itaya en la resistencia a la compresión del concreto de arena.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis

La resistencia a la compresión varía inversamente proporcional al adicionar cloro al agua del río Itaya en el distrito de belén-2019.

1.5.2. Hipótesis nula

La resistencia a la compresión no varía inversamente proporcional al adicionar cloro al agua del río Itaya en el distrito de belén-2019.

1.6. Variables

1.6.1. Variable Independiente

La dosificación del agua clarificada del río Itaya.

1.6.2. Variable Dependiente

Resistencia del concreto de arena



CAPITULO II. MATERIALES Y METODOS.

2.1. Descripción y características del área de estudio

2.1.1. Ubicación geográfica

Perú – Loreto – Maynas – Belén

Calle 9- Belén

2.1.2. Lugar y desarrollo de la investigación

La investigación se desarrolló dentro de las instalaciones la Universidad Científica del Perú.

2.1.3. Recursos Utilizados

2.1.3.1. Equipos

Para la demostración del ensayo se utilizó un equipo demostrativo de laboratorio, que se denomina:

Prensa Hidráulica (roptura de probetas)

2.1.3.2. Materiales

Los materiales utilizados para el desarrollo de la tesis fueron:

- ✓ Laptops
- ✓ Cámaras
- ✓ Calculadora
- ✓ Papeles bond A4
- ✓ Impresora
- ✓ Útiles de escritorio
- ✓ Útiles de oficina
- ✓ Mesa
- ✓ Talón de Rey

2.2. Metodología de la investigación

2.2.1. Tipo de investigación

El proyecto denominado “ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA DEL CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA CLORIFICADA DEL RIO

ITAYA EN EL DISTRITO DE BELEN-2019” pertenece a un diseño experimental, debido a que se realizó experimentos de la investigación.

2.2.2. Diseño de investigación

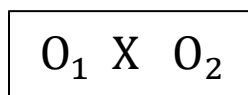
MÉTODOS EXPERIMENTALES

Son los que permiten lograr los niveles de mayor grado en las investigaciones científicas.

Su característica esencial consiste en la manipulación, control y aleatorización de las variables de acuerdo con los objetivos de la investigación.

Diseño Pre-Test y post-Test con un solo grupo

Esquema:



Leyenda:

O_1 =Observación 1

O_2 =Observacion2

X= Variable a tratar

Se utilizo el pre-test que de algún modo proporciona información acerca de la muestra y de este modo, controlar en alguna medida la selección de los sujetos como variable extraña.

2.2.3. Población y muestra

MUESTRA Y POBLACION: 36 probetas por dosificación.

2.2.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

2.2.4.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica se realizó por recolección de datos en campo y en el laboratorio.

2.2.4.2. Instrumento de recolección de datos



En la presente investigación, se recolectaron en el laboratorio los formatos usados que ayuden a la interpretación y análisis de estas, usando protocolos de ensayos, de los siguientes afiches de registro a continuación.

- Análisis fisicoquímico y Microbiológico
- Protocolos de diseño de mezcla
- Protocolos para pruebas de compresión.

Todos los controles durante la elaboración de concreto y durante la prueba de compresión fueron realizados con equipos calibrados los cuales se muestran los certificados de calibración en los anexos.

2.2.4.3. Procedimiento de recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos será de la siguiente manera:

- Se estableció una estación de muestreo a lo largo del distrito de Belén.
- Los envases utilizados para el muestreo de las muestras de análisis físico químico y microbiológico son frasco de plástico de 1 L de capacidad.
- La porción de agua recolectada ha sido tomada de la orilla del río en un cilindro de plástico, para el análisis de prueba correspondiente.
- Posteriormente serán trasladadas al Laboratorio.
- Obtenidos los resultados del análisis químico físico y microbiológico se procederá a la fabricación de 36 probetas con sus respectivas dosificaciones.
- Los ensayos a compresión se realizaron después de 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.
- Se obtuvo las resistencias correspondientes.

2.2.4.4. Procesamiento de datos y análisis estadísticos

Se procedió con la recolección de agua en un frasco de plástico de boca ancha con tapa rosca, de 1 litro de capacidad para realizar el análisis físico químico y microbiológico. En caso que los resultados obtenidos del ensayo se verifico el nivel de contaminación del agua y se procedió con las dosificaciones de 100mg/lit y 200mg/lit, y se realizaron las probetas correspondientes.

Luego, se llevó a cabo la ruptura de probetas, obteniendo la resistencia a la compresión de cada probeta y se ha verificado si cumple con la hipótesis establecida.

El análisis estadístico se empleará Excel 2013.



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

CAPITULO III.

RESULTADOS.



- I. ENSAYO A LA COMPRESION SIN EL USO DEL CLORO, CON UN TIEMPO DE CURADO DE 7 DIAS, 14 DIAS, 21 DIAS Y 28 DIAS. SE REALIZO 9 PROBETAS POR TIEMPO DE CURADO CON UN TOTAL DE 36 PROBETAS POR DOSIFICACION.

En los siguientes cuadros se observará la resistencia a la compresión de cada probeta, de las cuales se obtendrá la resistencia promedio de las 9 probetas por cada tiempo de curado

CUADRO N° 3. RESISTENCIA PROMEDIO SIN EL USO DEL CLORO CON UN TIEMPO DE CURADO 7 DIAS.

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.17	147.3	15,023	81.233	185	194
2	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.20	152.6	15,557	81.713	190	
3	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.26	159.2	16,230	82.596	196	
4	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.17	146.2	14,903	81.233	183	
5	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.17	163.4	16,665	81.233	205	
6	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.12	156.4	15,947	80.436	198	
7	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.15	149.6	15,257	80.834	189	
8	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.13	168.9	17,227	80.516	214	
9	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.15	146.0	14,883	80.914	184	



**CUADRO N° 2. RESISTENCIA PROMEDIO SIN EL USO DEL CLORO,
 CON UN TIEMPO DE CURADO 14 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.16	165.2	16,846	80.993	208	206
2	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	151.6	15,457	81.713	189	
3	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.21	182.9	18,654	81.793	228	
4	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	178.7	18,220	81.713	223	
5	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.19	169.6	17,295	81.553	212	
6	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.19	177.3	18,077	81.473	222	
7	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.21	181.5	18,507	81.873	226	
8	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	114.5	11,675	81.633	143	
9	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.21	159.7	16,283	81.793	199	



**CUADRO N° 3. RESISTENCIA PROMEDIO SIN EL USO DEL CLORO,
 CON UN TIEMPO DE CURADO 21 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.17	169.3	17,261	81.233	212	237
2	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.20	188.4	19,208	81.713	235	
3	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.18	194.8	19,865	81.313	244	
4	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.20	191.3	19,507	81.713	239	
5	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.17	176.5	18,000	81.153	222	
6	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.17	195.5	19,937	81.233	245	
7	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.21	199.4	20,336	81.793	249	
8	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.19	179.4	18,295	81.553	224	
9	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.18	208.5	21,265	81.313	262	



**CUADRO N° 4. RESISTENCIA PROMEDIO SIN EL USO DEL CLORO,
CON UN TIEMPO DE CURADO 28 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max. (Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.17	196.8	20,066	81.153	247	258
2	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.15	211.9	21,604	80.914	267	
3	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.16	195.9	19,979	80.993	247	
4	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.15	206.0	21,010	80.914	260	
5	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.18	198.5	20,242	81.393	249	
6	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.15	218.0	22,233	80.834	275	
7	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.19	197.3	20,116	81.473	247	
8	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.17	222.1	22,643	81.153	279	
9	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.14	199.4	20,330	80.754	252	



II. ENSAYO A LA COMPRESION CON UNA DOSIFICACION DE CLORO DE 100 mg/lt, CON UN TIEMPO DE CURADO DE 7 DIAS, 14 DIAS, 21 DIAS Y 28 DIAS. SE REALIZO 9 PROBETAS POR TIEMPO DE CURADO CON UN TOTAL DE 36 PROBETAS POR DOSIFICACION.

En los siguientes cuadros se observará la resistencia a la compresión de cada probeta, de las cuales se obtendrá la resistencia promedio de las 9 probetas por cada tiempo de curado

CUADRO N° 5. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 100 mg/lt CON UN TIEMPO DE CURADO 7 DIAS.

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.18	162.5	16,571	81.313	204	199
2	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.24	169.7	17,299	82.275	210	
3	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.17	172.4	17,575	81.153	217	
4	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.19	166.2	16,945	81.553	208	
5	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.19	166.6	16,987	81.473	209	
6	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.14	153.8	15,686	80.754	194	
7	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.20	133.7	13,633	81.713	167	
8	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.13	148.4	15,135	80.516	188	
9	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.20	152.3	15,527	81.633	190	



**CUADRO N° 6. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION
 DE 100 mg/lit CON UN TIEMPO DE CURADO 14 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	169.8	17,319	81.633	212	213
2	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	167.8	17,115	81.713	209	
3	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.17	154.8	15,784	81.233	194	
4	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.15	192.1	19,588	80.914	242	
5	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.19	186.6	19,032	81.553	233	
6	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.19	177.0	18,052	81.473	222	
7	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.18	121.3	12,365	81.313	152	
8	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.19	184.2	18,778	81.553	230	
9	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.18	176.1	17,953	81.393	221	



**CUADRO N° 7. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION
DE 100 mg/lt CON UN TIEMPO DE CURADO 21 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.14	213.5	21,767	80.754	270	239
2	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.16	187.0	19,068	81.073	235	
3	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.20	204.7	20,871	81.713	255	
4	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.19	163.1	16,634	81.473	204	
5	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.20	199.7	20,367	81.713	249	
6	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.15	165.6	16,890	80.834	209	
7	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.17	189.1	19,279	81.153	238	
8	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.18	201.8	20,575	81.393	253	
9	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.12	185.5	18,916	80.436	235	



**CUADRO N° 8. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION
 DE 100 mg/lit CON UN TIEMPO DE CURADO 28 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.17	208.0	21,206	81.233	261	266
2	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.19	198.5	20,244	81.553	248	
3	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.17	216.5	22,080	81.153	272	
4	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.20	218.7	22,305	81.713	273	
5	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.16	205.0	20,900	81.073	258	
6	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.19	217.1	22,139	81.473	272	
7	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.19	199.5	20,343	81.473	250	
8	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.18	229.2	23,375	81.313	287	
9	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.20	221.7	22,605	81.633	277	

III. ENSAYO A LA COMPRESION CON UNA DOSIFICACION DE CLORO DE 200 mg/lit, CON UN TIEMPO DE CURADO DE 7 DIAS, 14 DIAS, 21 DIAS Y 28 DIAS. SE REALIZO 9 PROBETAS POR TIEMPO DE CURADO CON UN TOTAL DE 36 PROBETAS POR DOSIFICACION.

En los siguientes cuadros se observará la resistencia a la compresión de cada probeta, de las cuales se obtendrá la resistencia promedio de las 9 probetas por cada tiempo de curado

CUADRO N° 9. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION DE 200 mg/lit CON UN TIEMPO DE CURADO 7 DIAS.

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.16	140.3	14,305	80.993	177	184
2	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.19	148.5	15,140	81.473	186	
3	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.16	149.8	15,271	81.073	188	
4	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.20	145.1	14,799	81.633	181	
5	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.21	133.6	13,625	81.793	167	
6	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.17	156.6	15,972	81.153	197	
7	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.18	152.2	15,523	81.313	191	
8	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.16	147.8	15,070	81.073	186	
9	TESTIGO	20/03/2019	27/03/2019	7	10.18	142.5	14,533	81.393	179	



**CUADRO N° 10. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION
 DE 200 mg/lit CON UN TIEMPO DE CURADO 14 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	182.9	18,648	81.633	228	223
2	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.17	184.4	18,802	81.233	231	
3	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	158.0	16,106	81.633	197	
4	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.16	189.7	19,341	81.073	239	
5	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.21	188.3	19,201	81.793	235	
6	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.17	176.8	18,027	81.233	222	
7	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.20	163.3	16,655	81.633	204	
8	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.18	192.3	19,612	81.393	241	
9	TESTIGO	20/03/2019	03/04/2019	14	10.18	168.2	17,156	81.393	211	



**CUADRO N° 11. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION
 DE 200 mg/lit CON UN TIEMPO DE CURADO 21 DIAS.**

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.16	200.3	20,428	81.073	252	249
2	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.18	202.1	20,603	81.313	253	
3	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.19	211.4	21,558	81.473	265	
4	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.17	211.5	21,565	81.233	265	
5	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.20	199.8	20,372	81.713	249	
6	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.17	185.3	18,890	81.153	233	
7	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.18	210.8	21,493	81.393	264	
8	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.17	192.2	19,600	81.233	241	
9	TESTIGO	20/03/2019	10/04/2019	21	10.20	175.5	17,900	81.633	219	



**CUADRO N° 12. RESISTENCIA PROMEDIO CON UNA DOSIFICACION
 DE 200 mg/lt CON UN TIEMPO DE CURADO 28 DIAS.**

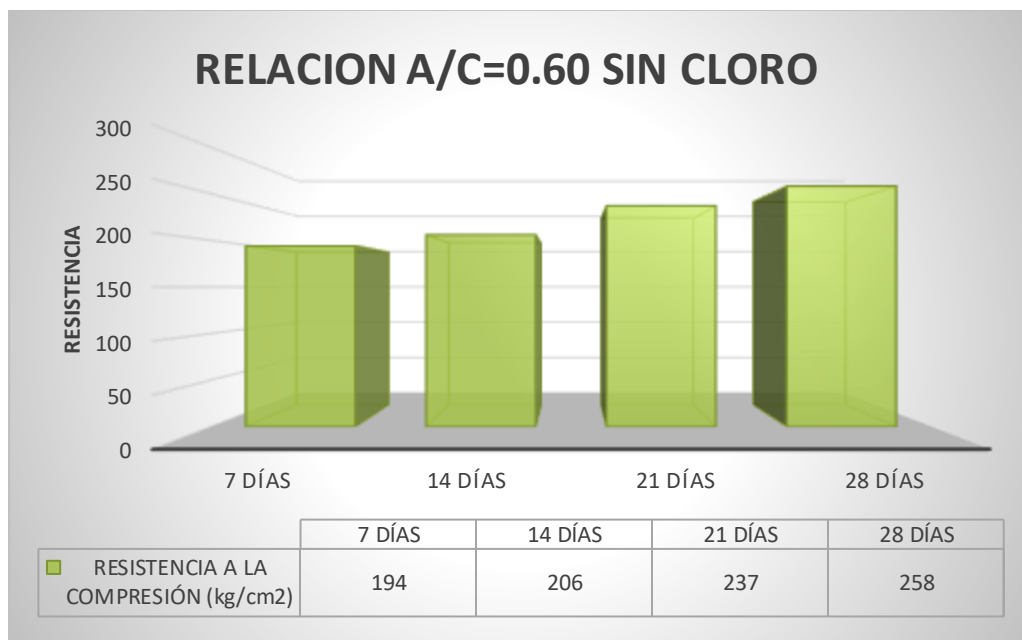
N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm2)	Res. Obt. (Kg/cm2)	Resist. Promedio
1	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.18	197.4	20,127	81.313	248	267
2	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.20	226.2	23,061	81.713	282	
3	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.20	206.5	21,058	81.633	258	
4	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.16	217.5	22,177	80.993	274	
5	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.17	219.7	22,402	81.153	276	
6	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.18	221.8	22,617	81.393	278	
7	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.17	209.9	21,408	81.233	264	
8	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.17	218.7	22,296	81.153	275	
9	TESTIGO	20/03/2019	17/04/2019	28	10.16	198.7	20,266	80.993	250	

IV. RESUMEN DE LAS RESISTENCIA PROMEDIO (RESISTENCIA A LA COMPRESION) CON SU RESPECTIVO TIEMPO DE CURADO SIN EL USO DEL CLORO.

CUADRO N° 13. RESISTENCIA A LA COMPRESION SIN CLORO, CON SUS DETERMINADOS TIEMPOS DE CURADOS.

RELACIÓN A/C = 0.6 SIN CLORO	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	
7 DÍAS	194
14 DÍAS	206
21 DÍAS	237
28 DÍAS	258

GRÁFICO N° 1. RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUN EL TIEMPO DE CURADO, SIN CLORO.

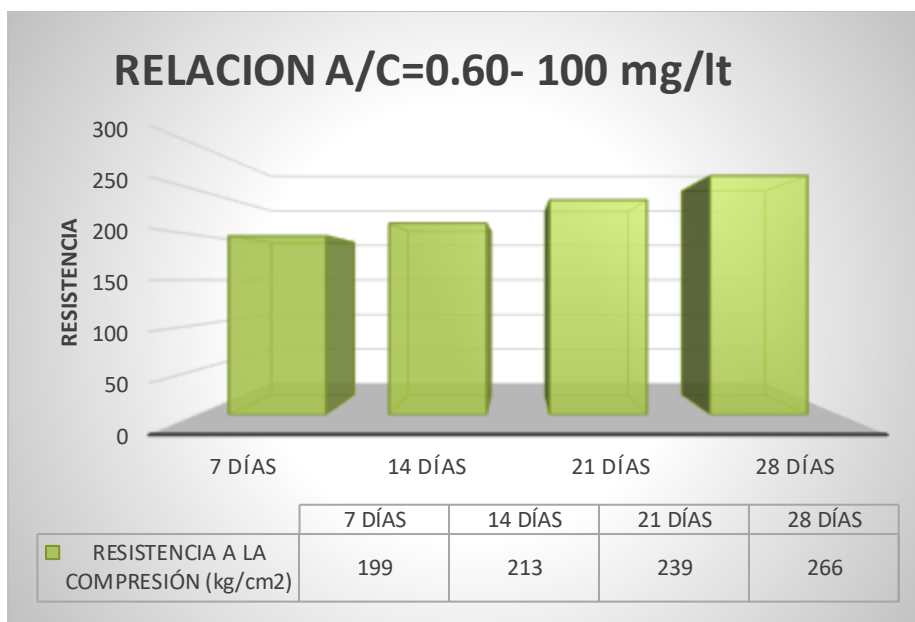


V. RESUMEN DE LAS RESISTENCIA PROMEDIO (RESISTENCIA A LA COMPRESION) CON SU RESPECTIVO TIEMPO DE CURADO CON UNA DOSIFICACION DE CLORO 100 mg/lit.

CUADRO N° 14. RESISTENCIA A LA COMPRESION CON UNA DOSIFICACION DE 100 mg/lit, CON SUS DETERMINADOS TIEMPOS DE CURADOS.

REALACION A/C=0.60- 100 mg/lit	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)	
7 DÍAS	199
14 DÍAS	213
21 DÍAS	239
28 DÍAS	266

GRÁFICO N° 2. RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUN EL TIEMPO DE CURADO, CON UNA DOSIFICACION DE 100 mg/lit.

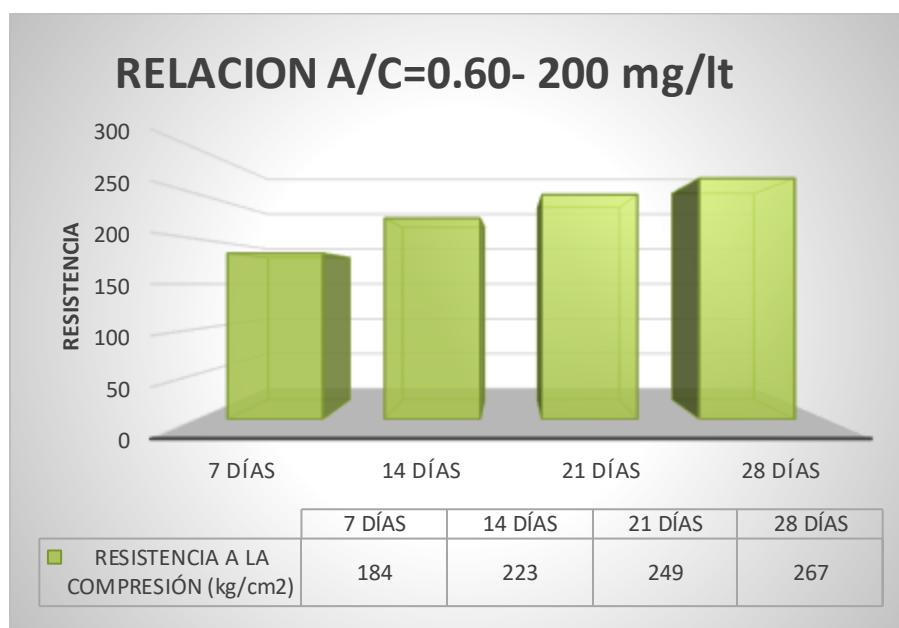


VI. RESUMEN DE LAS RESISTENCIA PROMEDIO (RESISTENCIA A LA COMPRESION) CON SU RESPECTIVO TIEMPO DE CURADO CON UNA DOSIFICACION DE CLORO 200 mg/lit.

CUADRO N° 15. RESISTENCIA A LA COMPRESION CON UNA DOSIFICACION DE 200 mg/lit, CON SUS DETERMINADOS TIEMPOS DE CURADOS.

RELACION A/C=0.60- 200 mg/lit	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	
7 DÍAS	184
14 DÍAS	223
21 DÍAS	249
28 DÍAS	267

GRÁFICO N° 3. RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUN EL TIEMPO DE CURADO, CON UNA DOSIFICACION DE 200 mg/lit.



VII. EL RESULTADO FINAL DEL DISEÑO DE LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO DE LAS RUPTURAS DE PROBETAS SACADO POR EL LABORATORIO DE SUELOS DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.

Se realizó 36 probetas por dosificación (s/c, 100mg/lt, 200mg/lt) sería un total de 108 probetas, de las cuales se realizó la rotura de 9 probetas por dosificación y por el tiempo de curado de las probetas respectivas al día de la ruptura que son: 7,14, 21 y 28 días alcanzando los resultados previstos.

CUADRO N° 16. TABULACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION CON LAS DOSIFICACIONES CORRESPONDIENTE Y SUS DETERMINADO TIEMPO DE CURADO.

	RELACION A/C=0.60			
	S/C	100 mg/lt	200 mg/lt	RESISTENCIA
7 DÍAS	194	199	184	192.33
14 DÍAS	206	213	223	214.00
21 DÍAS	237	239	249	241.67
28 DÍAS	258	266	267	263.67

GRÁFICO N° 4. TABULACION DE LAS RESISTENCIAS A LA COMPRESION.



CUADRO N° 17. CALCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACION

COEFICIENTE DE CORRELACION				
x	y	XY	X2	Y2
7	192.33	1,346.33	49.00	36,992.11
14	214.00	2,996.00	196.00	45,796.00
21	241.67	5,075.00	441.00	58,402.78
28	263.67	7,382.67	784.00	69,520.11
TOTAL	70	911.67	16,800.00	210,711.00
R=	470,400.00	63,816.67	0.9484	
	190.42	2,251.39		

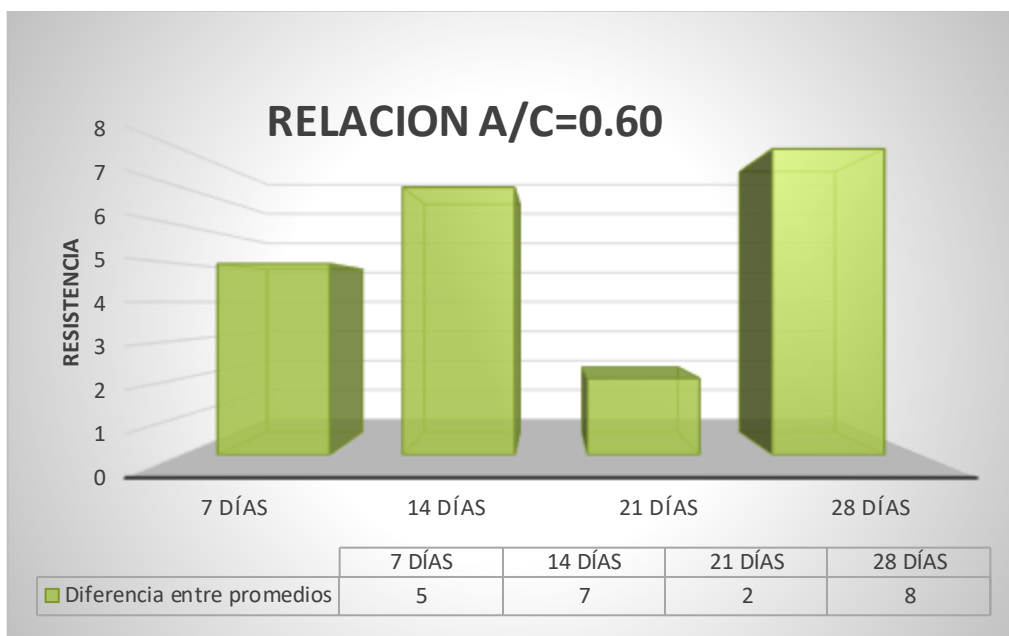
VIII. COMPARACIÓN DE LAS DOSIFICACIONES DEL CLORO Y RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TODAS LAS PROBETA, CON SUS RESPECTIVOS TIEMPOS DE CURADO.

En este punto vamos a comparar la diferencia entre los promedios con una dosificación de la relación A/C = 0.60.

CUADRO N° 18. COMPARACION DE RESULTADOS, CON UNA DOSIFICACION DE 100 mg/lit.

	RELACION A/C=0.60		Diferencia entre promedios	% DE VARIACION
	S/C	100 mg/lit		
7 DÍAS	194	199	5	0.03
14 DÍAS	206	213	7	0.03
21 DÍAS	237	239	2	0.01
28 DÍAS	258	266	8	0.03

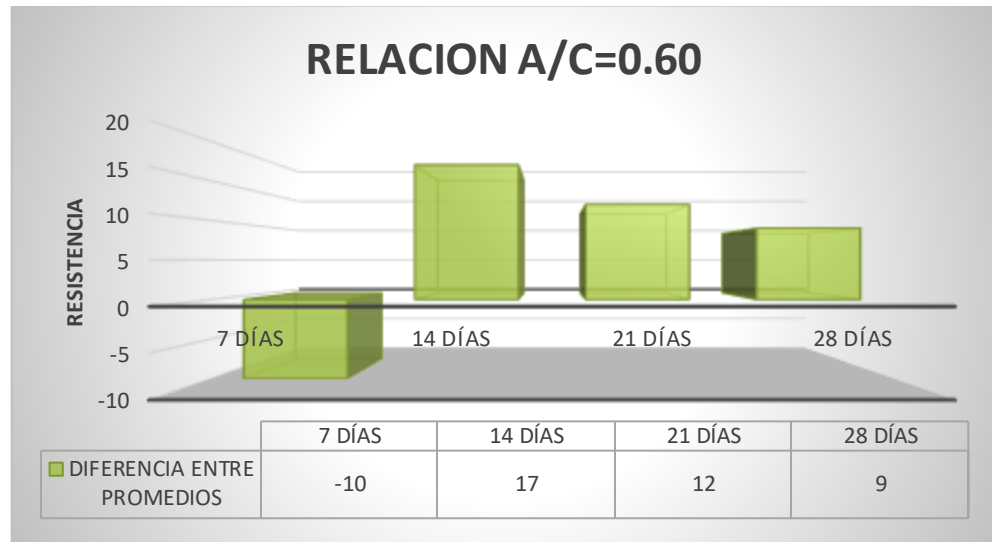
GRÁFICO N° 5. DIFERENCIA DE PROMEDIO CON DOSIFICACION DE 100 mg/lit.



CUADRO N° 19. COMPARACION DE RESULTADOS, CON UNA DOSIFICACION DE 200 mg/lit.

	RELACION A/C=0.60		DIFERENCIA ENTRE PROMEDIOS	% DE VARIACION
	S/C	200 mg/lit		
7 DÍAS	194	184	-10	-0.05
14 DÍAS	206	223	17	0.08
21 DÍAS	237	249	12	0.05
28 DÍAS	258	267	9	0.03

GRÁFICO N° 6. DIFERENCIA DE PROMEDIO CON DOSIFICACION DE 200 mg/lit.



IX. DETERMINAR Y VERIFICAR QUE LA VARIACIÓN DEL CONCRETO ES INVERSAMENTE PROPORCIONAL A LA DOSIFICACION DE CLORO AL AGUA.

Utilizamos la prueba “t” para medias de dos muestras emparejadas (100 mg/lit y 200 mg/l) y también dar validez la hipótesis.

CUADRO N° 20. RESULTADO DE LA PRUEBA T, CON DOSIFICACION DE 100 mg/lit.

PRUEBA T PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Coefficiente de correlación de Pearson	99.60%	
Diferencia hipotética de las medias	-	
Estadístico t	- 4.157609	
Grados de libertad	3.000000	
Media	223.750000	229.250000
Observaciones	4.000000	4.000000
P(T<=t) dos colas	0.025302	
P(T<=t) una cola	0.012651	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363	
Varianza	849.583333	874.916667



Interpolando:		
	0.75	0.765
	0.95	X
	0.978	0.8
T student al 0.95 (de tablas)	X =	0.796
Criterio de aceptación:	Tc < Tt	Se acepta la hipótesis

CUADRO N° 21. RESULTADO DE LA PRUEBA T, CON DOSIFICACION DE 200 mg/lt.

PRUEBA T PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS		
	Variable 1	Variable 2
Coeficiente de correlación de Pearson	95.62%	
Observaciones	4.000000	4.000000
Media	223.750000	230.750000
Varianza	849.583333	1,297.583333
Diferencia hipotética de las medias	-	
Grados de libertad	3.000000	
Estadístico t	- 1.186043	
P(T<=t) una cola	0.160491	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363	
P(T<=t) dos colas	0.320982	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446	



CAPITULO IV. DISCUSION

Al realizar los análisis de los resultados sobre la variación de la resistencia de concreto del concreto de arena utilizando agua clorificada del Rio Itaya y su comparación con los resultados alcanzados en otras investigaciones, se afirma:

- El diseño de mezcla utilizando el agua de rio Itaya con dosificaciones de cloro distintas, ocasiona que la resistencia a la compresión supere las expectativas, sin embargo (Diaz Breitner,2014) afirma que el uso de agua de mar genera una disminución respecto al diseño de mezcla de la resistencia a compresión en los testigos de concreto convencional no estructurado.
- La resistencia a la compresión obtenida a los 7 y 28 días según dosificación fue de 100 mg/lit (199 y 266 kg/cm²) y 200mg/lit (184 y 267 kg/cm²) habiéndose utilizado una relación A/C de 0.60, con peso unitario suelto de 1488kg/m³ y módulo de fineza 1.43; sin embargo (Días López, 2017), a los 7 y 28 días alcanzó para el concreto baja densidad una resistencia de 117.81 y 195.16 Kg/cm² respectivamente, resistencia lograda al utilizar el 30% de arcilla expandida con peso unitario suelto de 483 Kg/m³ y 70% de arena con peso unitario suelto 1459 Kg/m³ y módulo de fineza 2.56 , y una relación A/C de 0.60. A comparación de nuestra tesis no se utilizó arcilla y ellos no utilizaron cloro en sus diseños.
- Los resultados obtenidos en las pruebas (Resistencia a la compresión), en la presente investigación; puesto que las muestras se sometieron a la Prueba t para medias de dos muestras emparejadas, verificándose su homogeneidad (las muestras tienen varianzas iguales) con un nivel de confianza fuerte de 0.9484, evaluación que no fueron efectuadas en los trabajos de las investigaciones.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se presentan son el resultado de la resistencia a la compresión con dichas dosificaciones, con un espacio muestral total de 108 probetas, con resultados de coeficiente de correlación de Pearson de las dosificaciones (100mg/lit, 200mg/lit).

La relación agua/cemento usada fue de 0.60.

En base a los resultados y análisis obtenidos podemos concluir lo siguiente:

- La resistencia obtenida por la prueba de ruptura de probetas en los tiempos de 7 días, 14 días, 21 días y 28 días, dieron como resultados que a los 28 días se obtuvo valores máximos de las dosificaciones correspondientes, en conclusión, la resistencia varía al adicionar cloro al agua del Río Itaya.
- El % de variación de las resistencias a compresión con dosificación de 100mg/lit y 200mg/lit son las siguientes:

	RELACION A/C=0.60, D=100 mg/lit				RELACION A/C=0.60, D=200 mg/lit			
	S/C	100 mg/lit	DIFERENCIA ENTRE PROMEDIOS	% DE VARIACION	S/C	200 mg/lit	DIFERENCIA ENTRE PROMEDIOS	% DE VARIACION
7 DÍAS	194	199	5	0.03	194	184	-10	-0.05
14 DÍAS	206	213	7	0.03	206	223	17	0.08
21 DÍAS	237	239	2	0.01	237	249	12	0.05
28 DÍAS	258	266	8	0.03	258	267	9	0.03

En este punto se realizó una comparación entre las resistencias obtenidas, para concluir si al adicionar cloro con dosificación de 100mg/lit y 200mg/lit varía o disminuye la resistencia. La dosificación de 100mg/lit tiene una variación máxima de 3% mientras que la dosificación de 200mg/lit su variación a los 8% disminuye y en los tiempos restantes la variación sube. Se concluye que a mayor dosificación de cloro menor será la resistencia en los primeros tiempos.

- Los valores del coeficiente de correlación de Pearson son las siguientes:



DOSIFICACION	COEFICIENTE DE CORRELACION DE PEARSON	ERROR
100 mg/lit	99.60%	0.395%
200 mg/lit	95.62%	4.38%

Se ha demostrado que la dosificación de cloro de 100 mg/lit tiene un coeficiente de correlación de Pearson mayor a la de 200mg/lit y su error es mínima. Se concluye que la dosificación de 100mg/lit influye al agua del río Itaya, para la elaboración del Concreto de Arena.

- En lo general la adicción de cloro afecta positivamente al agua del río Itaya con respecto al Medio Ambiente, teniendo en cuenta su nivel de dosificación del cloro, para incrementa la calidad del agua.
- Debido a las limitaciones del uso de laboratorio, y la disponibilidad de un laboratorio externo se optó por este último, los agregados se tuvieron en sacos los cuales se bajó techo, pero el ambiente húmedo y las altas temperaturas del ambiente hacen que el agregado gane o pierda humedad.

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

- La resistencia a la compresión varia al adicionar cloro, por lo tanto, se recomienda utilizar una dosificación de cloro de 100mg/lit para obtener resultados favorables.
- Se recomienda a las obras a ejecutarse en dicha zona, realizar los análisis correspondientes para identificar el nivel de contaminación del agua del Itaya, posteriormente con la dosificación de cloro respectiva y así no afectar la resistencia a la compresión del concreto de arena.
- Se recomienda a la población de la zona de Belén que el agua del río Itaya no es apta para el consumo humano por el nivel de contaminación, de las cuales se le recomienda potabilizar al agua.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

1. Arevalo Alvarez, William Alonso (2017). *Influencia del agua de mar tratada, a traves de un destilador solar, en las propiedades fisicas y mecanicas del concreto para las resistencias de 3000PSI y 4000PSI.*
2. Azcapotzalco, El area de construccion de la UAM a. (2001). *Concreto elaborados con Agua Potable y Concreto fabricado con Agua Residual tratada.*
3. Bustamante Romero, Iskra Guisele (2017). *Estudio de la Correlacion entre la Relacion Agua/Cemento y la permeabilidad al Agua de Concreto usuales en Peru.* Lima, Peru.
4. Carrasco Mendoza, Fernanda (2013). *AGUA PARA MORTERO Y HORMIGONES.*
5. Castillo Castillo, Adolfo (Mayo 2013). *Dosificaciones de los Materiales.*
6. Chavez y Buendia (2003). *Perfiles de penetracion de cloruro en estado ionico en concreto del rango a/c 0.45 a 0.965.*
7. Cuellar Loaiza, Julio Cesar (2017). *Influencia del curado en la resistencia a la compresion del concreto preparado con cemento portland Tipo 1 y cemento puzolanico Tipo IP en la ciudad de Abancay- Apurimac.*
8. Diaz Rodriguez, Breitner (2014). *Influencia del agua potable, rio y mar en la resistencia a compresion de un concreto convencional no estructurado, para la construccion de aceras en la ciudad de Trujillo.*
9. Estadistico, Blog (2013). *Prueba estadistica "T" de student.*
10. Laura Haunca, Samuel (Marzo 2006). *Diseño de mezcla de concreto.* Puno.
11. Marin Galvin, Rafael (2000). *Analisis de Agua y Ensayos de Tratamiento.*
12. Medina Flores, Andres (2014). *Agua de lluvia para Mezcla del concreto.*
13. Osorio, Jesus David (2013). *Diseño de Mezcla de Concreto.* Colombia.
14. Perez Albarado, Mario orlando, & Ayllon trigoso, Zoila Elizabeth (2015). *Contaminacion del Agua del Rio Itaya.*
15. Perez Porto, Julio y Gardey Mendoza, Ana (2010). *Definicion de varianza.*
16. Ramirez Monroy, Patricia (2014). *Fuente de Contaminacion del Rio Itaya.*
17. Rey Mejias, Concepcion (2006). *Identificacion de las Fuentes de Contaminacion y su relacion con la Dinamica del Rio Itaya.*



18. Rojas Keim, Luis Alberto (2004). *Estudio de la Durabilidad de Estructuras Antiguas de Concreto Armado, con énfasis en la Corrosion de las Armaduras.*
19. Suarez, Hector (2015). *¿Que es una correlacion? y herramienta de analisis de datos.*
20. Sullon Castañeda, Yack Jose (2008). *Halogenos (grupo 17 de la tabla periodica.*
21. Sumari Ramos, Jean Carlos (2016). *Estudio del Concreto de mediana a alta resistencia elaborado con residuos de Concreto y Cemento Portland Tipo I.*
22. Tejedadas Silva, Marco Aantonio (2016). *Influencia de la Microsilice y el Aditivo Superplastiicante en el Concreto de alta Resistencia.*
23. Washington Nichol, Millan (1885). *Mejoras en el Acelerador y Endurecimiento del Cemento.* londres.
24. Norma ACI 318 (American Concrete Instute).



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

CAPITULO VII: ANEXOS

ANEXOS

TESIS: “ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA DEL CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE BELEN-2019”.



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TESIS: “ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA
DEL CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA
CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE
BELEN-2019”.**



Anexo 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	VARIABLE DE ESTUDIO	INDICADORES	POBLACION Y MUESTRA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS NULA	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES DEPENDIENTES	
¿De qué manera varía la resistencia a la compresión del concreto de arena adicionando cloro al agua del río Itaya en el distrito de Belén- 2019?	Evaluar la variación de la resistencia del concreto de arena al adicionar cloro al agua del río Itaya de Belén- 2019.	La resistencia a la compresión varía inversamente proporcional al adicionar cloro al agua del río Itaya en el distrito de Belén- 2019.	Resistencia del concreto de arena	Diseño de mezclas y F'c	36 probetas por dosificación
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ALTERNA	VARIABLES INDEPENDIENTE	INDICADORES INDEPENDIENTES	METODOLOGIA
¿Cómo afecta la adición de cloro al agua del río Itaya respecto al medio ambiente?	La adición de cloro afectaría positivamente al agua del río Itaya respecto al medio ambiente.	La resistencia a la compresión no varía inversamente proporcional al adicionar cloro al agua del río Itaya en el distrito de belén- 2019.	La dosificación del agua clorificada del río Itaya	Cantidad de agua	Variar la dosificación del agua clorificado
¿De qué manera influye, la adicionar de cloro al agua del río Itaya en la resistencia a la compresión del concreto de arena?	Analizar la influencia de la adición de cloro al agua del río Itaya en la resistencia a la compresión del concreto de arena.			Cantidad de cloro	Ensayo del laboratorio de concreto.

Anexo 2: Análisis Fisicoquímico y Microbiológico

ANALISIS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO

TESIS: “ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA DEL CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE BELEN-2019”.



ANALISIS MICROBIOLOGICO



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**

Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Microbiología de Alimentos INFORME DE ENSAYO N° 001-2019

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	KEVIN JESUS BARBARAN ZAMBRANO EVELYN MILDRET LOPEZ HIDALGO
Dirección	-.-
Telefax	-.-

II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	1/2019
Fecha de solicitud de servicio	04/01/19
Servicio solicitado	Análisis Microbiológico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	AGUA DE RIO (ITAYA)
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	2 L.
Muestra	Traída por el cliente
Marca	-.-
Código	"B"
Forma de presentación	Envase de plástico
Fecha de producción	-.-
Fecha de vencimiento	-.-

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO MICROBIOLOGICO	RESULTADOS
Bacterias Coliformes Totales (NMP/100 ml a 35°C)	> 1600



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**

Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.

“CEPRESE COCAL”

METODOS USADOS

- APHA. Multiple Tubes Fermentation Technique/Total Coliforms. 9221 B.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL FIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 15 de enero 2019

Blga. JESSY P. VASQUEZ CHUMBE
Jefa del Laboratorio de Microbiología de
Alimentos FIA -UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO - ALCALINIDAD



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto

Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 001-2019

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	KEVIN JESUS BARBARAN ZAMBRANO EVELYN MILDRET LOPEZ HIDALGO
Dirección	-.-
Telefax	-.-

II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	01/2019
Fecha de solicitud de servicio	04/01/19
Servicio solicitado	Análisis Físico Químico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	AGUA DE RIO ITAYA
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	2 L.
Código	"D"
Forma de presentación	Envasado en botella de plástico
Fecha de producción	-.-
Fecha de vencimiento	-.-

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO FÍSICO QUÍMICO	RESULTADOS %	REQUISITOS
ALCALINIDAD	40.00 P.P.M.	600.00 P.P.M. Máximo

Dirección: calle Nauta 5ta. Cdra., Iquitos, Perú
Teléfono: (5165) 234458 Telefax 242001

www.unapiquitos.edu.pe



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto

Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos
"CEPRESE COCAL"

NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD
N.T.P. 214.003

MÉTODOS USADOS

- Volumetría

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 15 de enero 2019

ING. LUIS SILVA RAMOS
Jefe del Laboratorio de Control
de Calidad de Alimentos
FIIA-UNAP





ANALISIS FISICOQUIMICO- pH



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias

Planta Piloto

Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 002-2019

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	KEVIN JESUS BARBARAN ZAMBRANO EVELYN MILDRET LOPEZ HIDALGO
Dirección	-.-
Telefax	-.-

II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	02/2019
Fecha de solicitud de servicio	28/01/19
Servicio solicitado	Análisis Físico Químico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	AGUA DE RIO ITAYA
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	2.5 L.
Código	"N"
Forma de presentación	Envasado en botella de plástico
Fecha de producción	-.-
Fecha de vencimiento	-.-

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO FISICO QUIMICO	RESULTADOS %	REQUISITOS
Ph	6.10	6.50 – 8.50



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto

Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos
"CEPRESE COCAL"

NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD

N.T.P. 214.003

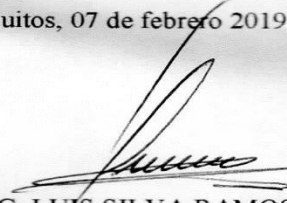
MÉTODOS USADOS

- Potenciometría

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 07 de febrero 2019


ING. LUIS SILVA RAMOS
Jefe del Laboratorio de Control
de Calidad de Alimentos
FIIA-UNAP



Dirección: calle Nauta 5ta. Cdra., Iquitos, Perú
Teléfono: (5165) 234458 Telefax 242001

www.unapiquitos.edu.pe



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

Anexo 3: Certificado de calibración de equipos

**CERTIFICADO DE
CALIBRACION DE
EQUIPOS**

**TESIS: “ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA
DEL CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA
CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE
BELEN-2019”.**

PRENSA DE CONCRETO



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LF - 099 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	190185
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
3. Dirección	Av. José Abelardo Quiñonez km: 2,5 Res. San Juan, San Juan Bautista - Maynas - LORETO.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	2000 kN
Marcas	FORNEY
Modelo	F-2000KN-VFD-220
Número de Serie	16020
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marcas	NO INDICA
Modelo	FPC-10W07-00303-1R
Número de Serie	0046AE00113
Resolución	0,01 kN
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
5. Fecha de Calibración	2019-03-02

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-03-13

JUAN C. QUISPE MORALES



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

HORNO



METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LT - 100 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente 190185
2. Solicitante UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
3. Dirección Av. José Abelardo Quiñonez km. 2,5 Res. San Juan, San Juan Bautista - Maynas - LORETO.
4. Equipo HORNO
- Alcance Máximo De 0 °C a 250 °C
- Marca PINZUAR
- Modelo PG-190
- Número de Serie 168
- Procedencia COLOMBIA
- Identificación NO INDICA
- Ubicación LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 250 °C	0 °C a 250 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2019-03-06

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-03-13


JUAN C. QUISPE MORALES



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971-439-272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



BALANZAS ELECTRICAS CON DISTITAS ESPECIFICACIONES

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 162 - 2019

Página 1 de 4

1. Expediente	190185
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
3. Dirección	Av. José Abelardo Quiñonez km. 2.5 Res. San Juan, San Juan Bautista - Maynas - LORETO.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	10 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	EB30
Número de Serie	8032416509
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
5. Fecha de Calibración	2019-03-08

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2019-03-13

Jefe del Laboratorio de Metrología

JUAN C. QUIÑPE MORALES

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Ma Fl. Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

METROTEC

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 165 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 1 de 4

1. Expediente	190185
2. Solicitante	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
3. Dirección	Ay. José Abelardo Quiñonez km. 2,5 Res. San Juan, San Juan Bautista - Maynas - LORETO.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	60 kg
División de escala (d)	0,005 kg
Div. de verificación (e)	0,01 kg
Clase de exactitud	III
Marcas	AND
Modelo	FG-60KAM
Número de Serie	Q1916141
Capacidad mínima	0,100 kg
Procedencia	KOREA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
5. Fecha de Calibración	2019-03-08

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2019-03-13

Jefe del Laboratorio de Metrología

JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 - Urb. San Diego - Lima - Perú
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 997 846 766 / 942 635 342 / 971 439 282
R.P.C.: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
calidad@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

Anexo 4: Protocolos de diseño de mezcla

PROTOCOLOS DE DISEÑO DE MEZCLA

**TESIS: “ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA
DEL CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA
CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE
BELEN-2019”.**



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE ARENA CONCRETO - ARENA

DISEÑO PRELIMINAR DE CONCRETO DE ARENA

Resistencia Específica : F_c : 210 kg/cm²
: F'_{cr} : 210 + 84 kg/cm²

INFORMACION

A. MATERIALES

1. CEMENTO

Marca y Tipo : **INKA TIPO Ico**
Peso Específico : 2.96 gr/cc
Peso Unitario : 1500 kg/m³

2. AGREGADO FINO

ARENA BLANCA

Peso Específico : 2.63 gr/cc
Porcentaje de Absorción : 0.84 %
Peso Unitario Suelto : 1,488 Kg/m³
Peso Unitario Compactado : 1,707 Kg/m³
Modulo de Fineza : 1.43
Humedad para Diseño : 4.21 %

B. CARACTERISTICAS

3. DATOS PARA LA DOSIFICACIÓN

Asentamiento Slump : 2" - 4"
Estimación de Agua : 280 Lts/m³
Relacion Agua/Cemento (A/C) : 0.60
Factor Cemento : $280.00 / 0.60 = 466.7 = 10.98$ Bls./m³
Contenido de Aire Atrapado : 8.50 %

C. CALCULO

4. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTO DE LA MEZCLA

Cemento : $466.7 / 2960 = 0.158$ m³
Agua : $280.00 / 1000 = 0.280$ m³
Aire Atrapado : $8.50 / 100 = 0.085$ m³
: 0.523 m³
Volumen Absoluto de los agregados : $1.000 - 0.523 = 0.477$ m³
Peso del Agregado Fino : $0.477 \times 2626 = 1252.6$ m³



5. VALORES DE DISEÑO

Cemento : 466.7 Kg/m³

Agua : 280.0 Lts/m³

Agregado Fino : 1252.6 Kg/m³

6. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Peso Humedo del A. Fino : 1252.60 x 1.0421 = 1305.33 Kg/m³

Humedad Superficial A. Fino : 4.21 - 0.84 = 3.37 %

Aporte de Humedad A. Fino : 1252.60 x 0.034 = 42.21 Lts.

Agua Efectiva de Diseño : 280.00 - 42.21 = 237.8 Lts.

7. VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD

Cemento : 466.70 Kg/m³

Agua : 237.80 Lts/m³

Agregado Fino : 1305.33 Kg/m³

8. PROPORCIÓN EN PESO (Kg)

Cemento : 466.70 / 466.70 = 1.00

Agregado Fino : 1305.33 / 466.70 = 2.80

Agua : 0.51 x 42.50 = 21.68 Lts/m³

DOSIFICACIÓN EN PESO	C	AF	Agua
:	1	2.80	21.68

Lts/m³

9. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (Pie³)

Peso Unitario Suelto Humedo A. fino : 1550.58 Kg/m³

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	C	AF	Agua
:	1	2.69	21.68

Lts/m³

10. DOSIFICACIÓN POR BOLSA DE CEMENTO

Cemento : 42.5 Kg

Agregado Fino : 119.0 Kg

Agua Efectiva : 21.68 lts.

Anexo fotográfico del diseño de mezcla

Imagen Nro. 1



Agua del rio Itaya sin dosificar

Imagen Nro. 2



Determinación del P.E. del suelo saturado

Imagen Nro. 3



Material granular para realizar la granulometría

Imagen Nro. 4



Granulometría

Imagen Nro. 5



Muestra del P.E. seco del suelo

Imagen Nro. 6



Dosificación de cloro al agua
contaminada

Imagen Nro. 7



ensayo del cono de Abrams (slump)

Imagen Nro. 8



Control de materiales según diseño de
mezcla.

Imagen Nro. 9



Proceso del cono de Abrams

Imagen Nro. 10



Preparación del concreto

Imagen Nro. 11



Moldes limpios y pasados con petróleo listo para proceder al moldeo.

Imagen Nro. 12



Probetas listas

Imagen Nro. 13



Probetas en proceso de llenado y varillado los 25 golpes por cada capa.



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP

Anexo 5: Protocolo de prueba de resistencia a la compresión en concreto

**PROTOCOLO DE
PRUEBA DE COMPRESION
EN
CONCRETO DE ARENA**

**TESIS: “ESTUDIO DE LA VARIACION DE RESISTENCIA
DEL CONCRETO DE ARENA UTILIZANDO AGUA
CLORIFICADA DEL RIO ITAYA EN EL DISTRITO DE
BELEN-2019”.**



ENSAYO DE COMPRESIÓN

Lugar de rotura: Universidad Científica del Perú (UCP)

Elaborado por : BACH. López Hidalgo, Evelyn Mildret

BACH. Barbaran Zambrano, Kevin Jesus.

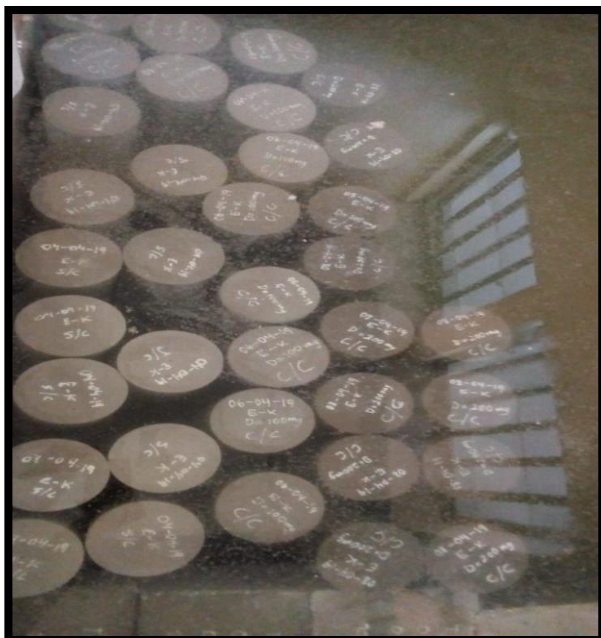
Asesor : Cabanillas Oliva, Erlin

El presente formato se utilizó para llenar los datos de la rotura de probetas (ensayo de compresión) obtenidos en el laboratorio, de las cuales se utilizó el mismo formato para las distintas dosificaciones con sus tiempos correspondientes.

N° Mst.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Diam. (cm)	Carga Max.(KN)	Carga Max.(Kg)	Area (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Resist. Promedio
1	TESTIGO									
2	TESTIGO									
3	TESTIGO									
4	TESTIGO									
5	TESTIGO									
6	TESTIGO									
7	TESTIGO									
8	TESTIGO									
9	TESTIGO									

Anexo fotográfico de los ensayos de Compresión

Imagen Nro.1



Curado de probetas con sus tiempos correspondientes.

Imagen Nro.2



Sacado de moldes de concretos

Imagen Nro.3



Mediciones correspondientes de las probetas, siendo agregadas a la prensa hidráulica.

Imagen Nro.4



Muestra colocada en la prensa hidráulica, antes de ser sometida a presión.

Imagen Nro.5



Molde de probetas en proceso de ensayo a compresión en la prensa Hidráulica.

Imagen Nro.6



Muestras ya sometidas a Compresión



Moldes de dosificaciones distintas sometidas a compresión. Molde mostrando fallas