



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación económica y técnica de los tipos de curado de concreto en losas de $F'_{C}=210$
Kg/Cm² $E=0.15$ en la ciudad de Lambayeque”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Elmer Chapoñan Viera (ORCID: 0000-0003- 4997- 3121)

ASESOR:

Mg. José Miguel Berrú Camino (ORCID: 0000- 0001-8434-3219)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Edificación

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a Dios, por permitirme tener la vida, a mi madre que desde el cielo siempre me ha protegido, quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desistir en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Agradecimiento

Está presente tesis agradezco a mi padre Francisco Chapañan Llontop y a mis familiares porque me brindaron su apoyo moral como económicamente, para seguir estudiando y lograr el objetivo trazado para un futuro mejor y ser el orgullo para mi familia.

A los ingenieros que me ayudaron con las inquietudes durante todo el proyecto, y a las personas que de una u otra forma aportaron para el desarrollo de esta tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



0339

ACTA DE SUSTENTACIÓN



En la ciudad de Chiclayo, siendo las 09:00 horas del día 25 de octubre del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de la Coordinación de Escuela N° 0203-2019-UCV - EPIC, de fecha 24 de octubre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "EVALUACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA DE LOS TIPOS DE CURADO DE CONCRETO EN LOSAS DE $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ $E=0.15$, EN LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE", presentada por el Bachiller: **CHAPOÑAN VIERA ELMER** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente : Mgtr. José Miguel Berrú Camino
- Secretario : Ing. Efraín Ordinola Luna
- Vocal : Mgtr. Wesley Amado Salazar Bravo

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

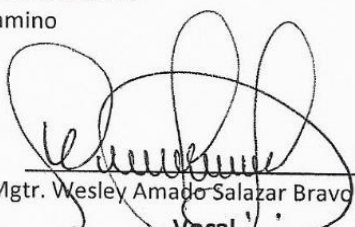
Aprobar por mayoría

Siendo las 10:00 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 25 de octubre del 2019


Mgtr. José Miguel Berrú Camino
Presidente


Ing. Efraín Ordinola Luna
Secretario


Mgtr. Wesley Amado Salazar Bravo
Vocal

Declaratoria de Autenticidad

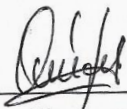
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Elmer Chapoñan Viera, con DNI N° 80644290, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Empresarial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 25 de Octubre del 2019



Elmer Chapoñan Viera
DNI N° 80644290

Índice

| | |
|---|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página de Jurado | iv |
| Declaratoria de Autenticidad..... | v |
| Índice | vi |
| RESUMEN..... | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA: | 1 |
| 1.2 TRABAJOS PREVIOS:..... | 1 |
| 1.2.1 A Nivel Internacional..... | 1 |
| 1.2.2 A Nivel Nacional..... | 1 |
| 1.2.3 A Nivel Local..... | 1 |
| 1.3 MARCO TEÓRICO:..... | 2 |
| 1.3.1 Normatividad Relacionada..... | 2 |
| 1.3.2 Definiciones | 4 |
| 1.4 FORMULACIÓN DE PROBLEMA: | 14 |
| 1.4.1 PROBLEMA | 14 |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:..... | 14 |
| 1.5.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA | 14 |
| 1.5.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA | 14 |
| 1.6 HIPÓTESIS:..... | 15 |
| 1.7 OBJETIVOS: | 15 |
| 1.7.1 OBJETIVO GENERAL | 15 |
| 1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS | 15 |
| II. MÉTODO..... | 16 |
| 2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN | 16 |
| 2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN | 16 |
| 2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: | 16 |
| 2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE: | 16 |
| 2.2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:..... | 17 |
| 2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA | 18 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 2.3.1 | POBLACIÓN:..... | 18 |
| 2.3.2 | MUESTRA:..... | 18 |
| 2.4 | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD | 18 |
| 2.4.1 | TÉCNICAS: | 20 |
| 2.4.2 | INSTRUMENTOS:..... | 20 |
| 2.5 | MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS | 20 |
| 2.6 | ASPECTOS ÉTICOS..... | 20 |
| III. | RESULTADOS..... | 21 |
| 3.1 | ANÁLISIS TÉCNICO | 21 |
| 3.2 | ANÁLISIS ECONÓMICO | 29 |
| IV. | DISCUSIÓN | 31 |
| V. | CONCLUSIONES | 32 |
| VI. | RECOMENDACIONES | 33 |
| VII. | REFERENCIAS | 34 |
| | ANEXOS..... | 35 |
| | Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis..... | 56 |
| | Aprobación de Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV | 58 |
| | Autorización de la Versión Final del Trabajo de Investigación..... | 59 |

RESUMEN

El tema de tesis “EVALUACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA DE LOS TIPOS DE CURADO DE CONCRETO EN LOSAS DE $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ $E=0.15$ EN LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE” es una investigación de tipo experimental – aplicativa - descriptiva

En la presente tesis de investigación tuvo como objetivo principal Determinar la resistencia a la compresión del concreto, por efecto de los diferentes tipos de curado en losa macizas de 0.15 cm de espesor.

Se realizaron diseños de mezclas, pruebas de granulometría gruesa, pruebas de granulometría fina, cálculo de la humedad, peso específico y peso unitario grueso así como extracción de probetas mediante equipo de diamantina.

De los resultados la resistencia a la compresión que se obtiene al utilizar el método de Arena esparcida sobre el elemento a curar se obtienen resistencias por encima del valor de diseño 210 kg/cm^2 , obteniéndose un resultado mínimo de 213.96 kg/cm^2 (lo cual indica que para la presente investigación es técnicamente el mejor método).

Palabras Clave: Compresión, concreto, resistencia

ABSTRACT

The thesis topic "" ECONOMIC AND TECHNICAL EVALUATION OF THE TYPES OF CONCRETE CURING IN SLABS OF F'C = 210 KG / CM² E = 0.15 IN THE CITY OF LAMBAYEQUE "" is an investigation of experimental - applicative - descriptive type

The main objective of this research thesis was to determine the compressive strength of concrete, by the effect of different types of curing on solid slabs of 0.15 cm thick.

Mix designs, coarse granulometry tests, fine granulometry tests, humidity calculation, specific gravity and coarse unit weight as well as extraction of specimens by diamond equipment were carried out.

From the results the compressive strength obtained by using the sand method spread over the element to be cured, resistance is obtained above the design value 210 kg/cm², obtaining a minimum result of 213.96 kg/cm² (which indicates which for the present investigation is technically the best method).

Keywords: Comprehension, concrete, resistor

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA:

A lo largo de mi experiencia laboral, he notado que la informalidad en la construcción da por válidos muchos procedimientos que incumplen las Normas Técnicas Peruanas, es por ello que muchas veces el trabajo que se realiza bajo supervisión y de manera empírica, muchas veces no se realiza de la manera correcta. Y el procedimiento de curado es dejado casi al azar, asumiendo que el concreto es un material de excelentísima calidad y que el procedimiento de su elaboración culmina con el vaceado del mismo, lo cual no es correcto, es por ello que nos preocupamos por cuidar las dosificaciones y el procedimiento de vaceado del concreto, y ante la ausencia de estudios en la zona sobre este tema se consideró estudiar dicho comportamiento con el fin de contribuir a la industria de la construcción, datos e información de un estudio comparativo sobre el concreto endurecido en losas.

1.2 TRABAJOS PREVIOS:

1.2.1 A Nivel Internacional.

COLOMBIA (BOLAÑOS, 2011), muestra en su investigación sobre los efectos en la resistencia de concreto que producen el curado utilizando componentes productores de membranas y con un productor con nanotecnología así como de la retención de agua.

1.2.2 A Nivel Nacional.

LIMA (CARBAJAL, 2007), este trata de explicar los conceptos básicos del efecto que produce la temperatura durante vaciado del concreto fresco y de su importancia durante el proceso de construcción, así como también el incremento de la resistencia y sus imperfecciones. Concluyendo en que se necesita determinar la T° , de acuerdo a lo indicado por las normas técnicas y de las circunstancias propias de la obra.

1.2.3 A Nivel Local.

No se cuenta con documentos similares a la presente investigación en nuestra Región.

1.3 MARCO TEÓRICO:

1.3.1 Normatividad Relacionada

1.3.1.1 Normatividad Nacional.

NTP.- Las Normas Técnicas Peruanas son documentos en los que muestran un listado de especificaciones sobre las calidades de los distintos procesamientos, productos y servicios. También se presenta NTP's referentes a terminologías, metodologías de ensayo, muestreos, tipos de envases y rotulados complementándose entre sí.

Normas utilizadas para el presente estudio, según la Normatividad Nacional son:

- NTP 400.010: 2001 AGREGADOS. Extracción y preparación de las muestras
- NTP 400.011: 2008 AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos)
- NTP 400.012: 2001 AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- NTP 400.018: 1977 AGREGADOS. Determinación del material que pasa el tamiz normalizado 75 μm (No. 200).
- NTP 400.037: 2002 AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto).
- NTP 339.047: 2006 HORMIGÓN (CONCRETO). Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregados.
- NTP 334.009: 1997 CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos.
- NTP 339.033: 2009 HORMIGÓN (CONCRETO). Práctica normalizada para la elaboración y curado.

1.3.1.2 Normatividad Internacional.

ASTM.- Siglas que corresponden a la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales, (American Society for Testing and Materiales).

(STANDARDIZATION NEWS, 2009) Las normas ASTM es una organización de normas internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios de normas técnicas, cumplen funciones en otros sectores de la industria, así como también en el campo de los materiales, productos, sistemas y servicios.

Normas utilizadas para el presente estudio, según la ASTM son:

- ASTM C-31/C31M-06- (Práctica estándar para elaborar y curar muestras de ensayo de concreto en obra)
- ASTM C-33-03 (Especificación estándar para agregados para concretos).
- ASTM C-39/C39M (Método estándar de ensayo resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto).
- ASTM C-136-05 (Método de ensayo estándar para análisis de agregados finos y gruesos por medio de tamices).
- ASTM C-143/C143M (Método de ensayo estándar para asentamiento de concreto de cemento hidráulico).
- ASTM C-173/C173M (Método de ensayo estándar para contenido de aire en mezclas de concreto fresco por el método volumétrico).
- ASTM C-192/C192M (Práctica estándar para elaboración y curado de muestras de verificación en el recinto).
- ASTM C-231-04 (Método de ensayo estándar para contenido de aire en mezclas de concreto fresco por el método de presión).
- ASTM C-403/C403M (Método de ensayo estándar para el tiempo de fraguado de mezclas de concreto por la resistencia a la penetración).
- ASTM C-1064/C1064M (Método estándar de ensayo para temperatura de mezclas de concreto de cemento)

1.3.2 Definiciones

1.3.2.1 Concreto.-

Material con más presencia en toda la construcción moderna, esto ya que presenta un bajo costo y se emplea fácilmente, su alta resistencia y durabilidad, estos últimos pueden verse afectados debido, a condiciones ambientales malas, deficientes procesos constructivos y materiales de mala calidad (Neville, 1996; Mehta y Monteiro, 2006; Bentz, 2010).

Concreto y su Composición.

Este está compuesto de manera homogénea por agua y cemento, formando una pasta adhesiva, que mantiene unidos a todos los agregados. A esta mezcla se le incorpora también la presencia de aire, todo esto durante el proceso de mezclado de los materiales.

A. Materiales Cementantes.

Son materiales que sirven para unir fragmentos minerales que contengan adherencia y cohesión requeridas, formando un solo material sólido que contenga resistencia y durabilidad adecuadas.

El cemento actúa como conglomerantes hidráulico, al incorporarse este con agua forman una masa pastosa que fragua y endurece con el paso del tiempo, obteniendo así productos hidratados, con una alta resistencia y estables, a las condiciones climáticas. Los cementos se clasifican en función de:

- a) **Cementos Portland.-** este actúa como conglomerante hidráulico no orgánico, polifásico sintético, obtenido a través del Clinker, el cual es un producto intermedio, que se obtiene por medio de una cocción a, una temperatura por encima de los 1479 °C, en hornos rotatorios, a raíz clinker de una combinación proporcional de caliza (carbonato de calcio) y de arcillas (aluminio silicato) o incluso con materiales de estructura parecida y con la reactividad idónea, estos deben ser molidos y homogeneizados previamente.

A su vez este se clasifica en:

- Tipo I: Empleado en obras de concreto en general. (Edificaciones, conjuntos multifamiliares, estructuras industriales,). Su principal característica es liberar bastante calor de hidratación en comparación con el resto de cementos.
- Tipo II: Presenta una moderada dureza al ataque de sulfatos, es usado también en construcciones de concreto de manera general y en construcciones expuestas al ataque moderado por sulfatos o donde sea necesario un mesurado calor de hidratación, cuando este sea necesario. (fabricación de tuberías y construcción de Puentes).
- Tipo III: Cemento para un concreto que se requiere una alta resistencia inicial para que soporte carga lo antes posible o cuando se necesite desencofrar en el menor tiempo posible después del vaciado.
- Tipo IV: Utilizado necesariamente en presencia de un pequeño calor de hidratación y al mismo tiempo no debe generarse dilataciones del concreto durante el proceso de fraguado.
- Tipo V: Cemento empleado cuando se necesite una alta resistencia al ataque de sulfatos, empleados generalmente en canales, alcantarillas y obras portuarias.

b) Cementos Hidráulicos Mezclados.- Son cementos que se han obtenido debido a que la industria presenta interés en reducir la energía y costos de producción. La norma ASTM C 595 nos muestra algunas clases de cementos mezclados:

- Tipo IS - Cemento Portland de escoria de alto horno.
- Tipo IP y Tipo P - Cemento Portland con puzolana.
- Tipo S - Cemento de Escoria.
- Tipo I (PM) - Cemento Portland modificado con puzolana.
- Tipo I (SM) - Cemento Portland modificado con escoria.

c) Cementos Especiales:

- Cementos para Pozos Petroleros.
- Cementos Plásticos.
- Cementos Portland Impermeabilizados.

d) Otros Tipos de Cemento:

- Cementos de Albañilería.
- Cementos Expansivos.
- Cemento Portland Blanco.

B. Agua

Considerada como materia primordial durante la elaboración del concreto, empleada exclusivamente durante el amasado y el curado del mismo.

a) Agua para amasado.- Esta es incorporada para la conformación de la pasta, tiene como función reaccionar con el cemento, produce su hidratación y contribuye con la trabajabilidad de la mezcla

b) Agua de curado.- Tiene como función aportar humedad durante el inicio del endurecimiento, compensando la pérdida de agua mediante evaporación , permitiendo que se siga dando la continua hidratación del cemento, dando lugar a un incremento de la resistencia.

El empleo del agua en la elaboración del concreto tiene que ser lo mas limpia y fresca posible y no debe mostrar presencia de residuos como ácidos, aceites, sulfatos de magnesio, sodio y calcio; tampoco debe contener materias orgánicas, limo, sales, u otras sustancias que modifiquen las características del concreto.

c) Proporción Agua/Cemento.- En la composición del concreto, constituye un parámetro importante. La proporción agua y cemento (a/c) resulta ser lo más imprescindible para el diseño del concreto. Esta proporción es clave de la resistencia y durabilidad, así como también en el uso del coeficiente de retracción y fluencia. Influye en la formación de estructuras internas del concreto endurecido.

C. LOS AGREGADOS.

Son materiales granulares, en estado inerte, que se obtienen del desgaste o trituración de rocas, de una desintegración natural, así como también de escorias siderúrgicas previamente estudiadas para reemplazar a la piedra chancada o inclusive de materiales alternativos que cuenten con una alta dureza, permitiendo obtener

partículas de tamaños y formas estables, destinadas a un uso más eficiente en concretos.

Estos agregados se encuentran en porcentajes que van del 60 % -75 % del volumen del concreto y del 70 % al 85 % del peso del concreto, participan altamente en las distintas propiedades mecánicas del concreto, la economía del concreto y sobre todo en las cantidades empleadas en la mezcla. Existen distintas maneras de clasificar o agrupar los agregados, siendo las más comunes:

a) Debido a su densidad. - Estos son:

- **Normales:** Estos agregados cuyo uso es más común se encuentra en el 90 % de las construcciones empleadas. El peso específico de estos se encuentra entre los 1000 a 1800 kg/m³.
- **Livianos:** Su peso específico se encuentra entre los 700 a 800 kg/m³ y se emplean para la obtención de concretos livianos.
- **Pesados:** Presenta un peso específico por encima de los 2000 kg/m³, estos se obtienen de rocas las cuales presenta elementos pesados, como, por ejemplo, plomo, bario y hierro. Estos agregados se emplean en la elaboración de concretos pesados para muros contra radiaciones.

b) Debido a su composición mineralógica.- Estos se clasifican de acuerdo al tipo de roca en:

- **Ígneas.**- Se producen por el enfriamiento del magma, pueden ser de dos tipos: las rocas intrusivas o plutónicas que se producen por debajo de la superficie terrestre debido a un enfriamiento lento del magma y las extrusivas o volcánicas que se generan por el enfriamiento brusco del magma en la superficie terrestre al ser expulsado por los volcanes.
- **Metamórficas.**- La formación de este tipo de roca se da por un proceso que involucra altas presiones, extremas temperaturas y fuerzas que se producen en la superficie terrestre sobre roca que pueden ser de origen ígneo, sedimentario o las mismas metamórficas. Estas presiones producen cambios importantes en las estructuras de las rocas, ya sea de composición física o química.

- **Sedimentarias.-** Este tipo de rocas se produce por la acumulación de materiales sobre la corteza terrestre debido a la erosión de otras rocas preexistentes. Generalmente, su consolidación depende del tiempo que haya transcurrido, es así que muchas de ellas no tienen una consolidación muy fuerte y se desmenuzan fácilmente.

c) Debido al método de extractivo. - De acuerdo al método de producción, estos se clasifican en:

- **Naturales.-** Debido a la cantidad de roca y distintas formas por la cuales se puede producir una fragmentación natural.
- **Artificiales.-** En el caso que no existan agregados naturales hay que buscar fuentes de materiales para, por medios mecánicos obtener agregados adecuados para la construcción teniendo en cuenta además la calidad intrínseca de la roca, la forma de la partícula, granulometría y limpieza. Los cuales se los puede subclasificar de la siguiente manera:
 - Minerales tratados térmicamente.
 - Trituración.
 - Reciclado.

d) Debido su tamaño.- Se dividen en:

- **Agregado grueso.-** Debido su tamaño, queda retenido en el tamiz N° 4 (4,75 mm).
- **Agregado fino.-** Es aquel que pasa a través del tamiz N° 4 (4,75 mm) y queda retenido en el tamiz N° 200 (75 μ m).

Propiedades de los agregados. - Los estándares de calidad definidos para los agregados se presentan en dos grupos:

- Grupo A.- Los materiales presentan características de durabilidad y resistencia.
- Grupo B.- Los materiales deben estar exentas de impurezas, además de contar con una forma y tamaño idóneo.

Si el material empleado no reúne alguna de las especificaciones del Grupo A, este no podrá ser utilizado como agregado para concreto, ya que estas características encontradas, no son posibles modificarlas.

Si es que no se cumplen las condiciones del Grupo B, estas se pueden corregir, mediante un cribado o lavado.

Uno de los problemas regulares del agregado es el polvo que se adhiere a la superficie del mismo, el cual es muy recurrente para arenas provenientes de playas o ríos, este se presenta con mayor frecuencia en agregados sometidos a trituración, o incluso durante el transporte por las palas de arrastre donde se produce la incorporación de material particulado del suelo.

La consecuencia de todo esto es afectación que sufre las características mecánicas del concreto así como la resistencia a la compresión y más aún su resistencia a tracción. Adicionalmente, durante la etapa de la exudación, el polvo va hacia la parte superior del concreto y forma una capa de cemento, polvo, y agua que fácilmente se deteriora al entrar en contacto con el medio ambiente, lo cual requiere que el contenido del cemento aumente para compensar una deficiencia así como del contenido agua de mezclado, o de ambos, manteniendo constante la proporción agua/cemento.

D. LOS ADITIVOS

Se incorporan en el concreto para modificar sus propiedades ya sea de manera prevista y controlada, logrando mejor o modificar una o varias de sus propiedades ya sean físicas o químicas.

A pesar de que los aditivos son incorporados de manera eventual en el concreto, se tiene que tener en cuenta condiciones o tipos de obras en las que se van a emplear. Su uso está condicionado por lo siguiente:

- Que se logren resultados sin tener que cambiar radicalmente la dosificación básica del concreto patrón.
- La no obtención de efectos negativos y perjudiciales en las capacidades del concreto.
- Que el precio de su incorporación acredite su uso.

Los aditivos pueden clasificarse en:

a) De acuerdo a la norma ASTM 494, tenemos los siguientes tipos:

- TIPO A: Reductor de agua.
- TIPO B: Retardador de fraguado.
- TIPO C: Acelerador de fraguado.
- TIPO D: Reductor de agua y retardador.
- TIPO E: Reductor de agua y acelerador.
- TIPO F: Reductor de agua de alto efecto.
- TIPO G: Reductor de agua de alto efecto y retardador.

b) De acuerdo al Centro Tecnológico del Concreto (C.T.H)

- Retardador de fraguado.
- Acelerador de fraguado y endurecimiento.
- Plastificante.
- Plastificante – retardador.
- Plastificante – acelerador.
- Superplastificante.
- Superplastificante retardador.
- Incorporador de aire.

(fuente Sika)

Mecanismo de acción de los aditivos.

a) Superplastificantes – Fluidificantes.

Los aditivos plastificadores, son una innovación y constituyen un avance de los aditivos que reducen el agua, es decir disminuyen la capacidad de absorber y dispersar partículas de cemento, haciendo su capacidad más reforzada.

b) Incorporadores de aire.

Este se produce en la etapa de mezclado de concreto donde se incorporan aire a través de burbujas de distintas dimensiones, como consecuencia de los distintos movimientos de los agregados que forman parte del concreto.

Cabe señalar que el principal efecto es aumentar la resistencia del concreto ante los distintos cambios de clima, que se producen durante las épocas en

que las temperaturas ambientales caen por debajo de los 0°C, motivo por el cual deben emplearse imprescindiblemente en estos casos.

c) Retardadores.

Son compuestos que retardan la disolución algunos componentes del cemento. Estos compuestos pueden ser de naturaleza inorgánica soluble, u orgánica, en minimas cantidades pueden detener la acción del fraguado, así como el endurecimiento del concreto.

La principal acción de los retardadores es incrementar el tiempo en el cual el concreto aún conserva su propiedad de trabajabilidad la cual permite: transportarlo sin que este ocasione un endurecimiento anticipado o se presente segregación, motivo de suma importancia en el transporte a grandes distancias.

Aceleradores o acelerantes.

El CaCl_2 un acelerante por naturaleza el cual aumenta la velocidad de hidratación obteniendo de esta manera altas resistencias en sus inicios y un alto grado de propagación de calor durante las primeras horas, permitiendo que el tiempo de inicio de fraguado se reduzca por debajo de la mitad del tiempo normal.

Estos aditivos presentan el problema que puede conllevar a eflorescer y generar posterior oxidación de las armaduras de hierro, principalmente si el concreto se ubica en ambientes húmedos, motivo por el cual su uso en concreto armado y en el concreto pretensado se encuentre totalmente prohibido, de igual manera en cualquier producto con la presencia de sulfuros, cloruros, sulfitos o incluso compuestos químicos que generen daños corrosivos a las armaduras.

d) Impermeabilizantes.

Son empleadas en algunas construcciones como son canales, depósitos, tuberías, etc., además de presentar concretos con una buena resistencia mecánica, es importante que sean impermeables con el fin de impedir perdidas agua a través de algunas cavidades.

También son empleados, en obras estructurales que están sometidas a contacto directo de agua o zonas húmedas por ello es importante que el concreto se oponga a la acción del agua impidiendo que esta suba a través de él valiéndose por medio de la capilaridad.

E. FRAGUADO Y ENDURECIDO DEL CONCRETO.

El fraguado y endurecimiento son procesos que resultan de una serie de reacciones químicas, en especial de hidratación, entre los distintos componentes del cemento.

En sus inicios la etapa hidratación se denomina fraguado y se caracteriza por el paso de la masa pastosa en estado fluido al estado sólido.

La fase de endurecimiento no presenta etapas definidas. El cemento que se encuentra polvo, sus partículas y granos se hidratan continuamente, inicialmente por contacto del agua con la superficie de los granos, produciéndose compuestos cristalinos así como gran cantidad de compuestos microcristalinos parecidos a los coloides que constituyen una cubierta en la superficie del grano.

F. CURADO DEL CONCRETO.

Resulta ser un conjunto de acciones cuya finalidad es proveer las condiciones adecuadas para la hidratación del cemento en concretos y morteros.

Un curado eficiente es vital para la calidad del concreto.

El curado se realizará sobre las superficies de los elementos de concreto manteniéndose húmedo, ya sea empleándose riego directo que no sea abrasivo o a través de materiales adecuados que no presenten en su composición elementos perjudiciales para el concreto y capte la mayor humedad posible. El agua utilizada en estos procesos deberá poseer las mismas características requeridas por normas.

En general, el proceso de curado deberá efectuarse hasta que el concreto haya logrado alcanzar, un mínimo, del 70% de la resistencia proyectada.

G. PROPIEDADES DEL CONCRETO

El concreto muestra dos estados importantes vistos desde un punto práctico.

El estado plástico o fresco es aquel que permite una trabajabilidad para su colocación en los distintos encofrados, mientras que el estado endurecido es aquel que se adquirió una rigidez que impide manipularlo fácilmente sin que se produzcan fracturas visibles o irremediables.

a) Propiedades del concreto fresco.

Las principales propiedades del concreto fresco son las que se muestran a continuación:

- Consistencia.- Es la propiedad del concreto fresco de deformarse.
- Docilidad.- Es sinónimo de trabajabilidad del concreto fresco.
- Homogeneidad.- Es la propiedad que permite una distribución de manera homogénea por toda la masa del concreto
- Masa específica.- Es la proporción de la masa del concreto fresco y la del volumen ocupado.
- Tiempo abierto.- Período de tiempo que transcurre entre el mezclado del concreto y el comienzo del fraguado.

b) Propiedades del concreto endurecido.

Propiedades del concreto endurecido se mencionan a continuación:

- La densidad.- Es la proporción de la masa del concreto y el volumen ocupado.
- Compacidad.- Es la propiedad de presentar la máxima densidad que los materiales empleados permiten.
- Permeabilidad.- Grado en que el concreto es accede a los líquidos o a los gases. El factor más influyente en esta propiedad es la proporción que existe entre el agua adicionada y el cemento presente en el concreto (a/c).
- Resistencia.- El concreto macizo presenta resistencia a los distintos esfuerzos de tracción, compresión y desgaste.
- Dureza.- Esta propiedad que es superficial y actúa en el concreto, cambia con el transcurso del tiempo gracias al fenómeno llamado carbonatación.

- Retracción.- llamado fenómeno de acortamiento del concreto como consecuencia de la evaporación continua del agua absorbida la cual produce meniscos en su periferia de la pasta del cemento, y el agua capilar.

1.4 FORMULACIÓN DE PROBLEMA:

1.4.1 PROBLEMA

¿Cuál es la alteración de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de losas $e=0.15\text{m}$, por efecto del método de curado?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

1.5.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Debido a la falta de estudios del efecto del curado en elementos estructurales, por lo tanto se sigue una educación empírica y hasta a veces sesgada por la publicidad de los nuevos productos, muchas veces se piensa que lo tradicional es lo mejor porque se piensa que ha funcionado, pero en nuestra ciudad que cuenta con un silencio sísmico de más de 200 años, no podemos despreciar los efectos del curado tan importante en la resistencia de un elemento estructural, por lo cual se decidió analizar los diferentes tipos de curado utilizado en la región

1.5.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El análisis y los resultados de los métodos de curado con aditivos y con arena húmeda, arrocera y bolsas de papel de cemento para la producción de concretos, (210 kg/cm^2) en losas $e=0.15\text{m}$, se podrán utilizar como referencia para posteriores investigaciones. En este estudio nos permitirá explicar la importancia de un análisis comparativo, dependiendo de los resultados definitivos y que demuestren si alcanza la resistencia y calidad de concreto requerido.

1.6 HIPÓTESIS:

- a) El Curado mediante arena húmeda, en cuanto mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
- b) El Curado mediante arrocetas, en cuanto mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
- c) El Curado con bolsa de papel, en cuanto mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
- d) El Curado con aditivos, en cuanto mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

1.7 OBJETIVOS:

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto, por efecto del método de curado de la losa $e=15\text{cm}$

1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto por efecto del método de curado mediante arrocetas.
- b) Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto por efecto del método mediante arena húmeda.
- c) Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto por efecto del método mediante bolsas de papel de cemento.
- d) Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto por efecto del método mediante aditivos.
- e) Determinar y comparar los costos de cada uno de los procesos de curado

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Experimental – Aplicativo – Descriptivo

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

X1: Curado con arena húmeda, de losa 0.15m, $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

X2: Curado con arrocetas, de losa $e=0.15$, $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

X3: Curado con bolsas de papel de cemento, de losa $e=0.15$ m, $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

X4: Curado con aditivos, de losa 0.15m, $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE:

Y1: Resistencia a la compresión del concreto a 7 días

Y2: Resistencia a la compresión del concreto a 14 días

Y3: Resistencia a la compresión del concreto a 28 días

2.2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables.

| VARIABLE DEPENDIENTE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | INDICADORES | UNIDAD |
|---|--|----------------------------------|----------------|
| <p>Y1: Resistencia a la compresión del concreto a 7 días</p> <p>Y2: Resistencia a la compresión del concreto a 14 días</p> <p>Y3: Resistencia a la compresión del concreto a 28 días</p> | <p>La resistencia a la compresión simple es una propiedad mecánica del concreto. La cual indica la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se connota en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi)</p> | <p>Ensayo a la compresión</p> | <p>Nominal</p> |
| VARIABLE INDEPENDIENTE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | INDICADORES | UNIDAD |
| <p>X1: Curado con arena húmeda, de losa 0.15m, f'c=210 Kg/cm².</p> <p>X2: Curado con arrocetas, de losa e=0.15, f'c=210 Kg/cm².</p> <p>X3: Curado con bolsas de papel de cemento, de losa e=0.15m, f'c=210 Kg/cm².</p> <p>X4: Curado con aditivos, de losa 0.15m, f'c=210 Kg/cm².</p> | <p>es el proceso con el cual se mantienen una temperatura y un contenido de humedad adecuados, durante los primeros días después del vaciado, para que se puedan desarrollar en él las propiedades de resistencia y durabilidad</p> | <p>Resultados de Laboratorio</p> | <p>Nominal</p> |

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 POBLACIÓN:

Losas macizas de 0.15 m de espesor. Elaboradas con concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

2.3.2 MUESTRA:

La población se refiere a las probetas de concreto extraídas con diamantina de dimensiones de 15 cm * 4". Los cuales están normado mediante norma ASTM C31.

- 2 Probetas de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Losa 01 - Arrocera
- 2 Probetas de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Losa 02 – Arena Húmeda
- 2 Probetas de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Losa 03 – Bolsa de Papel
- 3 Probetas de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Losa 04 - Aditivo
- 6 Probetas extraídas con Diamantina de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en Losa curada con arena humedecida.
- 6 Probetas extraídas con Diamantina de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa curada con arrocera.
- 6 Probetas extraídas con Diamantina de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa curada con bolsa de papel.
- 6 Probetas extraídas con Diamantina de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en losa curada aditivo.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Se elaboró 4 losas $e=0.15$ de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, las dimensiones del elemento estructural fueron de 1m x 1m, y de espesor de 15 cm, las cuales se curaron durante 28 días, con cuatro métodos diferentes, después se extrajo muestras de diamantina de

concreto de cada una de la losa, dos muestras a los 7 días, 2 muestras a los 14 días, y 2 muestras a los 28 días. Las muestras a extraer con diamantina serán de 4" de diámetro.

Métodos de Curado

Arena esparcida humedecida, se colocó arena y se esparció con un espesor de 1 a 2 cm, la cual fue regada constantemente no dejando que se seque se realizó este procedimiento durante 3 veces al día.

Arroceras llenas de agua, se colocó arena al filo de la losa y se llenó con agua potable hasta la altura de 1 cm de tirante. Y no dejó secar este tirante de agua.

Bolsas de papel, se colocó en todo el área de la losa y se humedeció constantemente, manteniendo húmedo este material por 24 horas al día.

Curado con Aditivo, se utilizara aditivo de lámina plastificante el cual se aplicó de acuerdo a especificaciones técnicas. En un único momento

Lo cual hace un total de 6 muestras por tipo de curado

Siendo 4 losas se tuvo 24 extracciones de diamantina.

Procedimiento del Trabajo.- se construyó un falso piso de 0.07 m de espesor que podía contener a todas las losas en un solo nivel, se encofro con madera tornillo y esta base se revestirá con un plástico para evitar que el falso piso o la madera del encofrado pueda absorber alguna partícula de agua del concreto de losa a ensayar. En la ejecución de las losas se tuvo especial cuidado en la nivelación de las mismas

El vaceado de concreto se realizó a las 2.00 pm de la tarde para evitar la influencia inicial del efecto del sol. Y será en un solo evento las 4 losas las cuales se trabajaron con el acabado de una losa frotachada.

De acuerdo a la normatividad vigente se curaron luego de producida el endurecimiento del concreto (inicio del fraguado) por lo cual se esperara aproximadamente 1 hora, el curado será en simultaneo.

De acuerdo a la normatividad vigente se curaron después de 24 horas de vaceada la estructura cuando se desencofraron.

2.4.1 TÉCNICAS:

Observación

Análisis de Laboratorio.

Pruebas en campo o insitu.

2.4.2 INSTRUMENTOS:

Lista de requerimiento de materiales, Matriz de análisis.

Maquinaria que se utiliza en laboratorios para las diferentes pruebas ya sea para el diseño de mezcla o para medir la compresión del concreto.

Trabajabilidad del concreto, elaboración de probetas

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

De tal manera, la recopilación de los datos se realiza a base de la “lista de control”, herramientas diseñadas para registrar la ocurrencia o frecuencia de comportamientos o eventos y sus características, apoyándose en elementos técnicos tales como: fichas, cuadros, tablas, etc.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

Los resultados obtenidos en los laboratorios e in situ serán verificados por especialistas en el tema.

Se Respetaran los parámetros en los que se han basado para su elaboración y ejecución

III. RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS TÉCNICO

Tabla 2: Resistencia a la compresión de losas curadas con aditivo

| ADITIVO | | | | |
|---------------|-------|-------|--------|----------|
| Día de Rotura | Carga | Área | f'c | PROMEDIO |
| 7 | 8968 | 78.54 | 109.61 | |
| 7 | 9787 | 78.54 | 119.63 | 114.62 |
| 14 | 10147 | 78.54 | 124.03 | |
| 14 | 14589 | 78.54 | 178.32 | 151.18 |
| 28 | 12681 | 78.54 | 155.00 | |
| 28 | 16098 | 78.54 | 196.77 | 175.89 |

Se aprecia la variación de la resistencia a la compresión de las probetas extraídas con diamantina, de las losas curadas con aditivo plastificante normado por la Norma U.N.I. 8656 bajo la clase tipo 1. Notándose que ningún testigo alcanzó la resistencia de diseño que fue 210 kg/cm^2

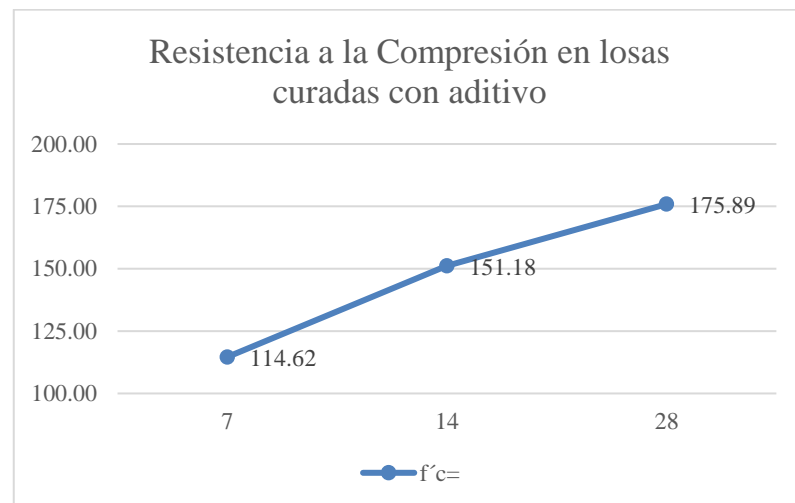


Figura 1: Gráfica de resistencia a la compresión en losas curadas con aditivo.

Variación de la resistencia a la compresión durante los días 7, 14 y 28 se aprecia un crecimiento lineal de la resistencia a la compresión siendo su mayor valor en promedio 175.85 kg/cm^2

Tabla 3: Resistencia a la compresión de losas curadas con bolsas de papel.

| BOLSA DE PAPEL | | | | |
|----------------|-------|-------|--------|----------|
| Día de Rotura | Carga | Área | f'c | PROMEDIO |
| 7 | 8697 | 78.54 | 106.30 | |
| 7 | 9658 | 78.54 | 118.05 | 112.18 |
| 14 | 10987 | 78.54 | 134.29 | |
| 14 | 14562 | 78.54 | 177.99 | 156.14 |
| 28 | 12987 | 78.54 | 158.75 | |
| 28 | 14562 | 78.54 | 177.99 | 168.37 |

Se aprecia la variación de la resistencia a la compresión de las probetas extraídas con diamantina, de las losas curadas con bolsa de papel de cemento. Notándose que ningún testigo alcanzó la resistencia de diseño que fue 210 kg/cm^2

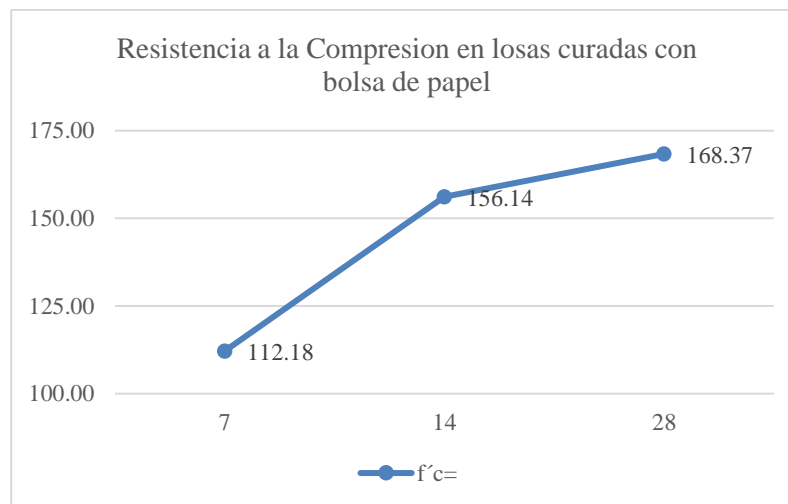


Figura 2: Gráfica de resistencia a la compresión en losas curadas con bolsa de papel.

Variación de la resistencia a la compresión durante los días 7, 14 y 28 se aprecia un crecimiento lineal de la resistencia a la compresión siendo su mayor valor en promedio 168.37 kg/cm^2

Tabla 4: Resistencia a la compresión de losas curadas con arena.

| ARENA HUMEDA | | | | |
|---------------|-------|-------|--------|----------|
| Día de Rotura | Carga | Área | f'c | PROMEDIO |
| 7 | 11547 | 78.54 | 141.14 | |
| 7 | 11236 | 78.54 | 137.34 | 139.24 |
| 14 | 14124 | 78.54 | 172.64 | |
| 14 | 17258 | 78.54 | 210.95 | 191.79 |
| 28 | 17504 | 78.54 | 213.96 | |
| 28 | 18489 | 78.54 | 225.99 | 219.97 |

Se aprecia la variación de la resistencia a la compresión de las probetas extraídas con diamantina, de las losas curadas con Arena húmeda. Notándose que 3 testigos sobrepasaron la resistencia de diseño que fue 210 kg/cm^2 , incluso se pudo apreciar que un testigo alcanzó la resistencia de diseño a los 14 días.

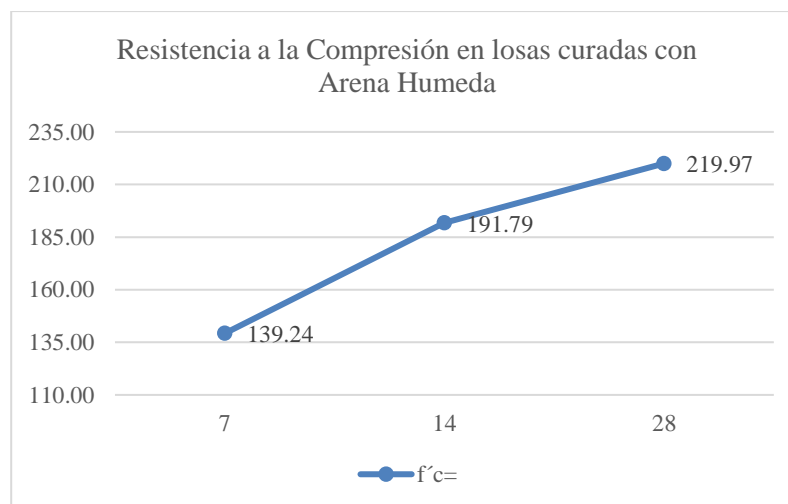


Figura 3: Gráfica de resistencia a la compresión en losas curadas con arena.

Variación de la resistencia a la compresión durante los días 7, 14 y 28 se aprecia un crecimiento lineal de la resistencia a la compresión siendo su mayor valor en promedio 219.97 kg/cm^2

Tabla 5: Resistencia a la compresión de losas curadas con arrocera.

| ARROCERAS | | | | |
|---------------|-------|-------|--------|----------|
| Día de Rotura | Carga | Área | f'c | PROMEDIO |
| 7 | 11485 | 78.54 | 140.38 | |
| 7 | 8536 | 78.54 | 104.33 | 122.36 |
| 14 | 16478 | 78.54 | 201.41 | |
| 14 | 13978 | 78.54 | 170.85 | 186.13 |
| 28 | 18150 | 78.54 | 221.85 | |
| 28 | 16978 | 78.54 | 207.52 | 214.68 |

Se aprecia la variación de la resistencia a la compresión de las probetas extraídas con diamantina, de las losas curadas con Arrocera. Notándose que 2 testigos sobrepasaron la resistencia de diseño que fue 210 kg/cm^2 , ambos fueron ensayados a los 28 días.

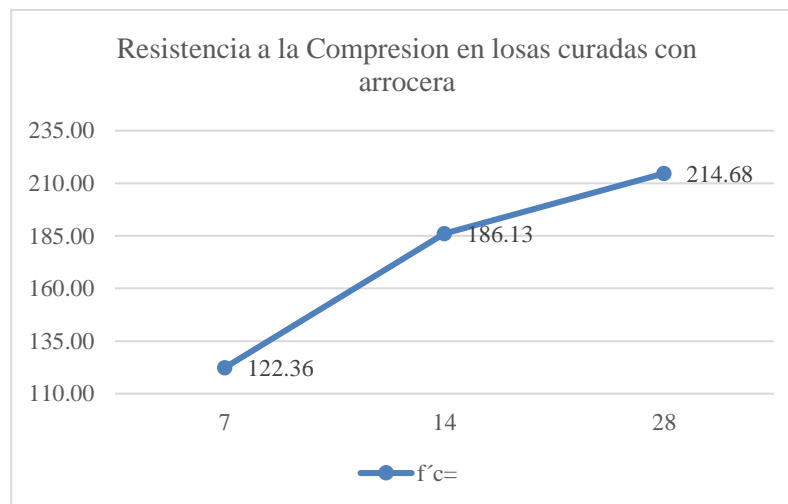


Figura 4: Gráfica de resistencia a la compresión en losas curadas con arrocera

Variación de la resistencia a la compresión durante los días 7, 14 y 28 se aprecia un crecimiento lineal de la resistencia a la compresión siendo su mayor valor en promedio 214.68 kg/cm^2

Tabla 6: Resistencia a la compresión de probetas patron.

| PROBETAS | | | | |
|---------------|-------|--------|--------|----------|
| Día de Rotura | Carga | Área | f'c | PROMEDIO |
| 7 | 25476 | 176.72 | 144.16 | |
| 7 | 26647 | 176.72 | 150.79 | |
| 7 | 25206 | 176.72 | 142.63 | 145.86 |
| 14 | 29805 | 176.72 | 168.66 | |
| 14 | 30825 | 176.72 | 174.43 | |
| 14 | 29899 | 176.72 | 169.19 | 170.76 |
| 28 | 42305 | 176.72 | 239.39 | |
| 28 | 41865 | 176.72 | 236.90 | |
| 28 | 41798 | 176.72 | 236.52 | 237.60 |

Se aprecia la variación de la resistencia a la compresión de las probetas extraídas con diamantina, de las losas curadas con Arrocera. Notándose que 3 testigos sobrepasaron la resistencia de diseño que fue 210 kg/cm^2 , ambos fueron ensayados a los 28 días.

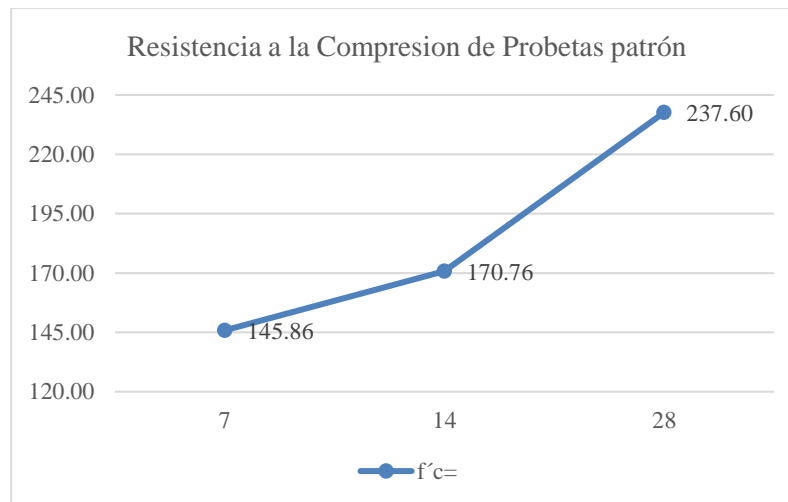


Figura 5: Gráfica de resistencia a la compresión de losas con aditivo.

Variación de la resistencia a la compresión durante los días 7, 14 y 28 se aprecia un crecimiento semi lineal de la resistencia a la compresión siendo su mayor valor en promedio 237.60 kg/cm^2

Tabla 7: Resumen de la Resistencia a la compresión de losas curadas con diferentes métodos.

| CUADRO RESUMEN $f'c= 210 \text{ Kg/Cm}^2$ | | | | | |
|---|---------|----------------|--------------|----------|--------|
| Día de Rotura | ADITIVO | BOLSA DE PAPEL | ARENA HUMEDA | ARROCERA | PATRON |
| 7 | 114.62 | 112.18 | 139.24 | 122.36 | 145.86 |
| 14 | 151.18 | 156.14 | 191.79 | 186.13 | 170.76 |
| 28 | 175.89 | 168.37 | 219.97 | 214.68 | 237.60 |

Resultados de los diferentes tipos de curado, en donde se aprecia que el aditivo alcanzo una Resistencia a la compresión promedio de 175.89 kg/cm^2 , el curado con bolsas de papel alcanzo una Resistencia a la compresión promedio de 168.37 kg/cm^2 , el curado con arena húmeda alcanzo una Resistencia a la compresión promedio de 219.97 kg/cm^2 y por último el curado con Arrocera alcanzo una Resistencia a la compresión promedio de 214.68 kg/cm^2 donde se aprecia que dos métodos de curado alcanzan la resistencia de diseño, sin embargo no logran alcanzar la resistencia del concreto patrón.

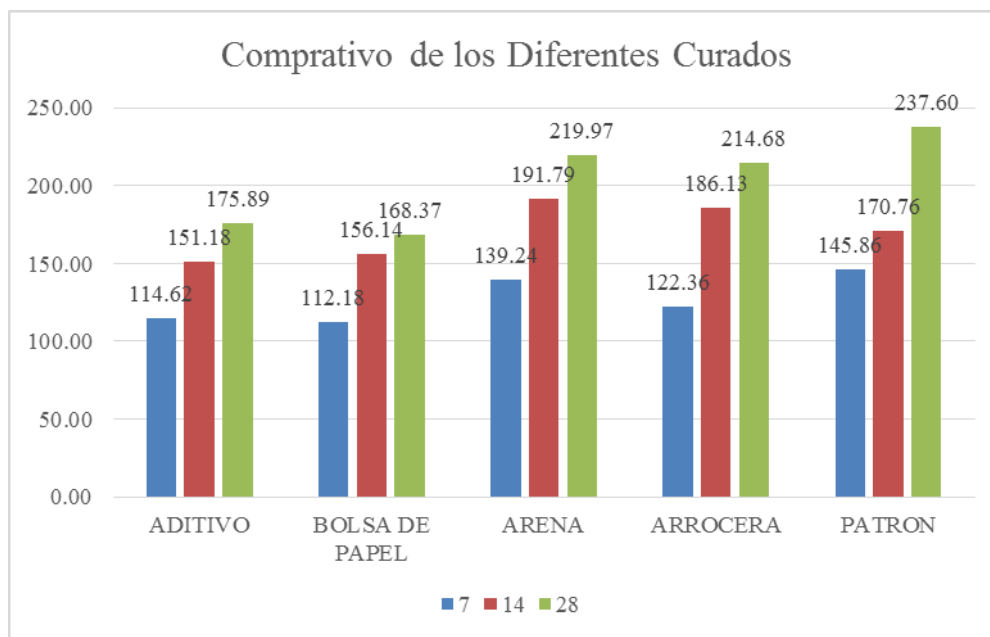


Figura 6: Cuadro comparativo de resistencia a la compresión de losas curadas con diferentes métodos.

Resumen de resistencia a la Compresión

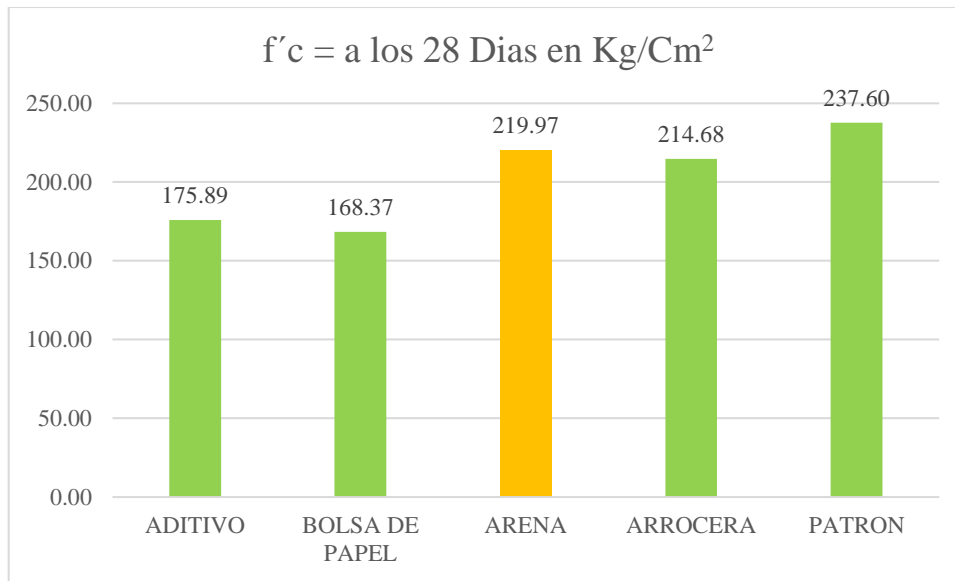


Figura 7: Gráfico de resumen de resistencia a la compresión a los 28 días, alcanzada con diferentes métodos.

Tabla 8: Cuadro de pérdidas en el diseño.

| PÉRDIDA DEL DISEÑO $f'_c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ | | | | | |
|---|---------|----------------|------------------|----------|---------------|
| Día de Rotura | ADITIVO | BOLSA DE PAPEL | ARENA HUMEDECIDA | ARROCERA | PATRÓN |
| 28 Días | 175.89 | 168.37 | 219.97 | 214.68 | 237.60 |
| 28 Días % | 74.03% | 70.86% | 92.58% | 90.35% | 100.00% |
| Pérdida Diseño 210 | 16.24% | 19.82% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| Pérdida Max Valor | 25.97% | 29.14% | 7.42% | 9.65% | 0.00% |
| Pérdida entre curados | 20.04% | 23.46% | 0.00% | 2.40% | 0.00% |

En la fila uno se observan los valores máximo y mínimo de la resistencia alcanzada por las probetas de concreto, $f'_{c\text{MIN}} = 168.37 \text{ kg/cm}^2$ y $f'_{c\text{MAX}} = 237.60 \text{ kg/cm}^2$

En la fila dos se analizan el resultado con respecto al porcentaje del concreto patrón y su porcentaje con relación a las demás resistencias obtenidas por los diferentes tipos de curado.

En la fila tres se observa a las el porcentaje por debajo de resistencia con respecto al Curado con arena húmeda.

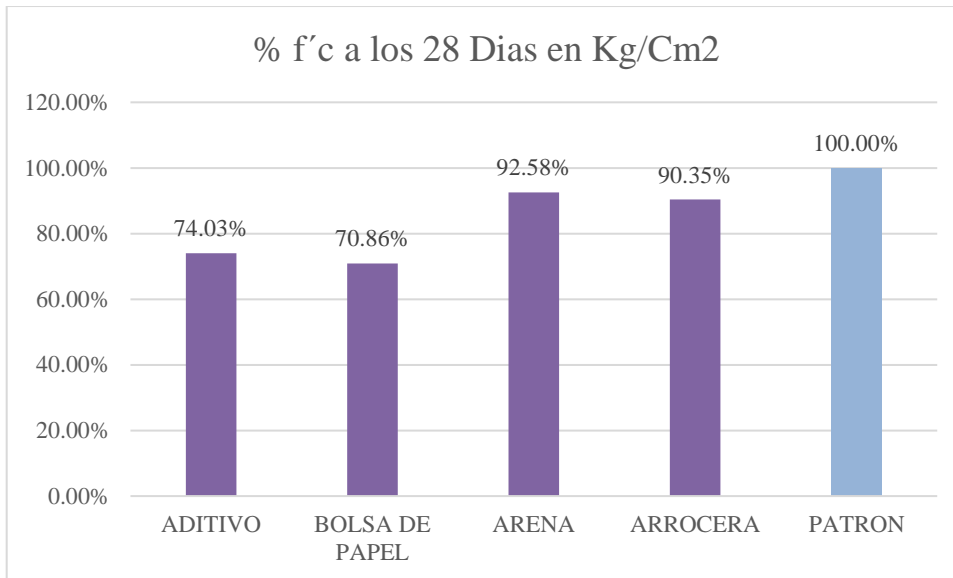


Figura 8: Gráfico de porcentaje de resistencia a la compresión alcanzado a los 28 días respecto a la muestra patrón.

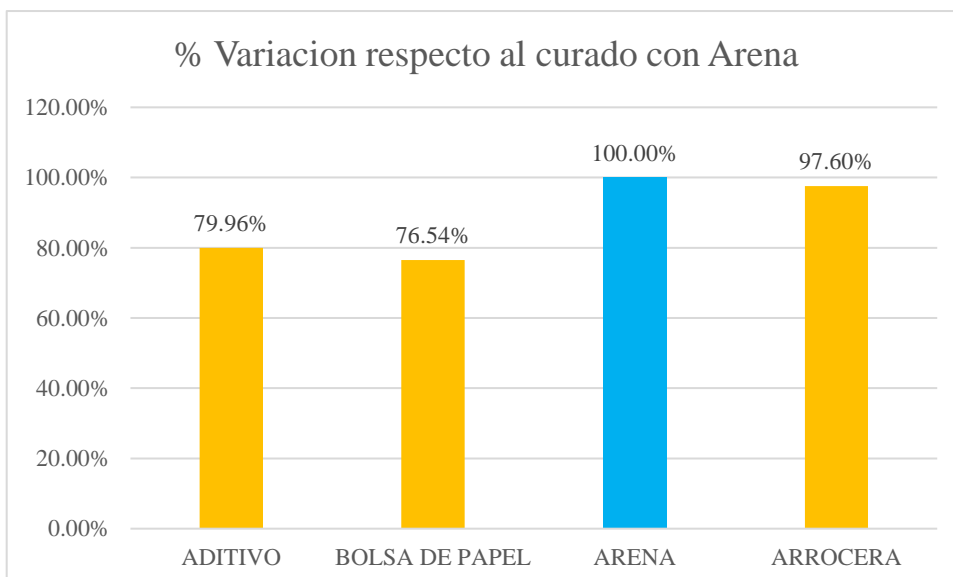


Figura 9: Gráfico de porcentaje de variación respecto al curado con arena.

3.2 ANÁLISIS ECONÓMICO

Tabla 9: Resultados de diseño de mezcla.

| RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLA - $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ | | | | | |
|--|----------------|------------|-------------|----------|--------------|
| | Cemento (Blts) | Arena (m3) | Piedra (m3) | Agua (l) | Relación A/C |
| Cemento Tipo I | 9.106 | 0.723 | 0.878 | 222 | 0.58 |

Tabla 10: Presupuesto Comparativo

| | Presupuestos | Unitario | Días | Veces al día | Costo |
|----------|---------------------------------------|----------|------|--------------|-------------------|
| 1 | CURADO CON ARROCERAS | | | | S/. 122.76 |
| 1.01 | CURADO CON ARROCERAS | S/. 1.54 | 1 | 1 | S/. 1.54 |
| 1.02 | CURADO CON ARROCERAS DIAS SIGUIENTES | S/. 1.44 | 28 | 3 | S/. 120.96 |
| 1.03 | LIMPIEZA CURADO CON ARROCERAS | S/. 0.26 | 1 | 1 | S/. 0.26 |
| | | | | | |
| 2 | CURADO CON ADITIVO | | | | S/. 1.48 |
| 2.01 | CURADO CON ADITIVO | S/. 1.48 | 1 | 1 | S/. 1.48 |
| | | | | | |
| 3 | CURADO CON ARENA HUMEDA | | | | S/. 91.87 |
| 3.01 | CURADO CON ARENA HUMEDA | S/. 4.09 | 1 | 1 | S/. 4.09 |
| 3.02 | CURADO CON ARENA HUMEDA DIA POSTERIOR | S/. 1.54 | 28 | 2 | S/. 86.24 |
| 3.03 | LIMPIEZA ARENA HUMEDA | S/. 1.54 | 1 | 1 | S/. 1.54 |
| | | | | | |
| 4 | CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | | | | S/. 174.12 |
| 4.01 | CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | S/. 1.54 | 1 | 1 | S/. 1.54 |
| 4.02 | CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | S/. 1.54 | 28 | 4 | S/. 172.48 |
| 4.03 | CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | S/. 0.10 | 1 | 1 | S/. 0.10 |

Tabla 11: Costos de curado durante 28 días.

| Costo de Curado por plazo de 28 Días | Costo | Resistencia |
|--------------------------------------|------------|-------------|
| CURADO CON ARROCERAS | S/. 122.76 | 214.68 |
| CURADO CON ADITIVO | S/. 1.48 | 175.89 |
| CURADO CON ARENA HUMEDA | S/. 91.87 | 219.97 |
| CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | S/. 174.12 | 168.37 |

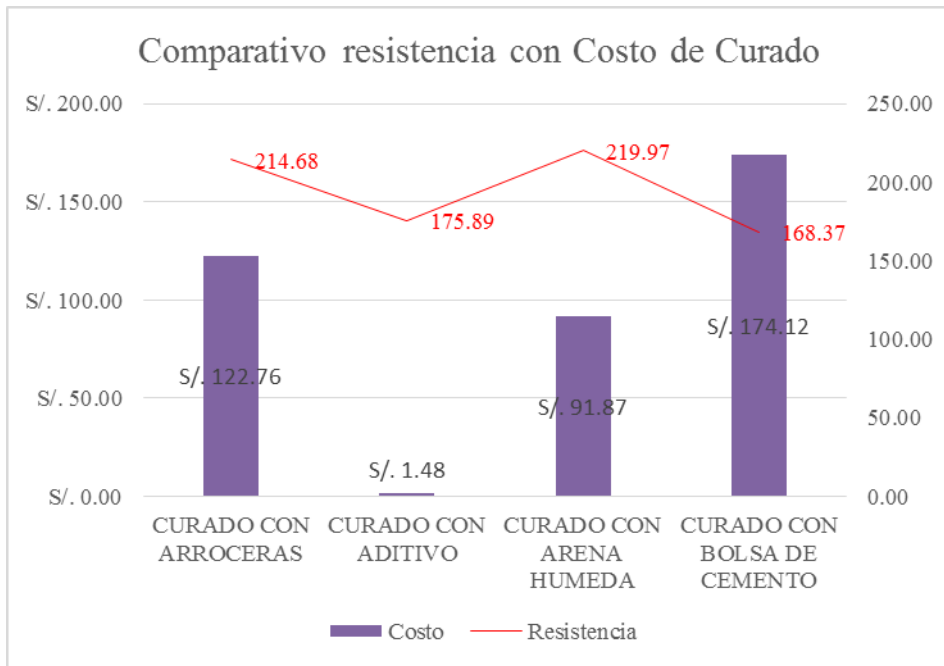


Figura 10: Cuadro comparativo de resistencia a la compresión respecto al costo de curado.

IV. DISCUSIÓN

1. El curado del concreto al utilizar el método de Arroceras, resulta ser bastante práctico para el personal de obra, porque solo requiere de proteger los contornos del elemento estructural y llenar el agua, la cual se empozará tipo laguna, permitiendo mantener una humedad constante, lográndose resistencias cercanas al valor de diseño 210 kg/cm^2
2. Respecto del método del curado del concreto mediante la arena húmeda, la resistencia a la compresión que se obtiene al utilizar este método sobre el elemento a curar se obtienen mejores resultados, inclusive superior al valor de diseño 210 kg/cm^2 . A diferencia del método anterior, su proceso requiere de mantener húmeda la arena, lo cual evita la pérdida de agua del elemento estructural
3. La utilización de bolsas de papel para el curado del concreto resulta ser la más desventajosa respecto a los métodos anteriores, la resistencia obtenida se encuentra por debajo de la resistencia de diseño que fue de 210 kg/cm^2 , obteniéndose un resultado máximo de 177.99 kg/cm^2
4. Sobre la utilización de aditivos, se empleó para el presente estudio el producto curador Sika Antisol, a pesar de su incremento en el costo de la fabricación, la resistencia obtenida se encontró por debajo de la resistencia de diseño, obteniéndose un resultado máximo de 196.77 kg/cm^2 .
5. En lo referente a la comparación de costos, los más económicos y prácticos, resultaron ser los que se utilizaron por el procedimiento de arroceras y por el de la arena húmeda.

V. CONCLUSIONES

- 1.- La resistencia a la compresión que se obtiene al utilizar el método de Arroceras se obtienen resistencias por cercanas al valor de diseño 210 kg/cm^2 , obteniéndose un resultado mínimo de 207.52 kg/cm^2 y un máximo de 221.85 kg/cm^2
- 2.- La resistencia a la compresión que se obtiene al utilizar el método de Arena regada sobre el elemento a curar se obtienen resistencias por encima del valor de diseño 210 kg/cm^2 , obteniéndose un resultado mínimo de 213.96 kg/cm^2 (lo cual indica que para la presente investigación es técnicamente el mejor método)
- 3.- La resistencia a la compresión que se obtiene al utilizar bolsas de papel, se encuentran por debajo de la resistencia de 210 kg/cm^2 , obteniéndose un resultado máximo de 177.99 kg/cm^2
- 4.- La resistencia a la compresión que se obtiene al utilizar aditivo curador Sika Antisol, se encuentran por debajo de la resistencia de 210 kg/cm^2 , obteniéndose un resultado máximo de 196.77 kg/cm^2
- 5.- De la comparación de costos entre los métodos empleados en la presente investigación, la más económica, resultó ser la del curado tipo arrocera, seguido muy de cerca por el curado utilizando arena húmeda, pero considerando la resistencia requerida del concreto, resulta ser la más ventajosa.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable efectuar el correspondiente proceso de curado, debido a que se pone en riesgo la resistencia del concreto, pudiéndose perder el 30% de la resistencia por el secado prematuro, resultando un material de muy mala calidad.
2. Se debe de garantizar un óptimo contenido de humedad en el concreto, para que de esta manera se desarrollen sus propiedades que lo transformaran en un material de alta resistencia y de buena calidad.
3. El curado concreto debe realizarse desde los primeros días en un lapso por lo menos de 7 a 14 días, ya que a los 7 días llega un 70%, si no se cura los otros 30% faltantes se afectaría la resistencia máxima requerida debido a un secado muy rápido.
4. El proceso de curado debe ser supervisado por el profesional responsable de la obra (ingeniero), para su estricto cumplimiento ya que casi siempre dejan a los maestros de obra que ellos tomen las decisiones técnicas.
5. Finalmente, de los resultados obtenidos, resulta importante reconocer que el método más recomendable a utilizar para el curado del concreto en losas es mediante la arena húmeda, por su bajo costo y mejor resistencia requerida.

VII. REFERENCIAS

- Abanto Castillo, Flavio. (2006). Tecnología del Concreto (Teoría y Problemas). Editorial San Marcos E.I.R.L. – Editor. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/356721507/306087568-Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto-pdf>
- ASTM C-39/C39M Método estándar de ensayo resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto.
- ASTM C-595 – 03 Especificación estándar para Cementos hidráulicos mezclados. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/372365267/Astm-c595-Espanol>
- ASTM C494/C494M - 08^a Historical Standard: Especificación Normalizada de Aditivos Químicos para Concreto. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/235015197/Clasificacion-de-Los-Aditivos-Segun-La-Norma-ASTM-494>
- Norma Técnica Peruana 400.011 (2008) AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos).
- Norma Técnica Peruana 339.047 (2006) HORMIGÓN (CONCRETO). Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregados.
- Norma Técnica Peruana 334.009 (1997) CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos.
- P. Kumar Mehta, Paulo J. M. Monteiro. (2006). CONCRETE Microstructure, Properties, and Materials. McGraw-Hill.
- SENCICO. (2014) Manual de Preparación, Colocación y Cuidados del Concreto. Cartolan Editores SRL.

ANEXOS

7.1. Matriz de Consistencia

Tabla 12: Matriz de consistencia.

| Problema General | Objetivo General | Hipótesis | Variables | Dimensiones | Método | Instrumentos de recolección de datos |
|--|--|---|--|---|---|---|
| Cuál es la alteración de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² de losas $e=0.15m$, por efecto del método de Curado | Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto, por efecto del método de curado de la losa $e=0.15m$ | <p>a. El Curado mediante arena húmeda, en cuanto produce mejor la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²</p> <p>b. El Curado mediante posas, en cuanto produce mejor la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²</p> <p>c. El Curado con aditivos, en cuanto disminuye la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²</p> | <p>Independientes:</p> <p>X1 Curado con aditivo de la Losa $e=0.15$, $f'c=210$ Kg/cm².</p> <p>X2 Curado con Posas de agua de la Losa $e=0.15m$, $f'c=210$ Kg/cm².</p> <p>X3 Curado con arena húmeda de la Losa $0.15m$, $f'c=210$ Kg/cm².</p> <p>Dependientes:</p> <p>Y1: Resistencia a la compresión del concreto a 7 días</p> <p>Y2: Resistencia a la compresión del concreto a 14 días</p> <p>Y3: Resistencia a la compresión del concreto a 28 días</p> | <p>X1: Cumplimiento de la norma E060.</p> <p>X2: Cumplimiento de la norma E060</p> <p>X3: Cumplimiento de la norma E060</p> <p>Y1, Y2, Y3: cumplimiento de la norma E060.</p> <p>Y1, Y2, Y3: ruptura en laboratorio con prensa hidráulica.</p> | <p>Análisis granulométrico del agregado grueso y agregado fino.</p> <p>Relación agua – cemento.</p> <p>- Medición del Slums como indica la Norma.</p> <p>- Curado en diferentes formas.</p> <p>Ruptura de los especímenes haciendo uso de una prensa hidráulica bien calibrada.</p> | <p>Informe de laboratorio de diseño de mezcla.</p> <p>Cono de Abrams y Wincha.</p> <p>Pruebas de Laboratorio para medir la resistencia a la compresión.</p> |

7.2. Panel fotográfico



Figura 11: Selección de agregado fino.



Figura 12: Cuarteo de agregado grueso



Figura 13: Colocación de muestra en la estufa.



Figura 14: Tamizado de agregados.



Figura 15: Retiro de muestra de la estufa.



Figura 16: Colocación de agregado en la mezcladora tipo trompo.



Figura 17: Preparación de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.



Figura 18: Vaciado de losas de concreto.

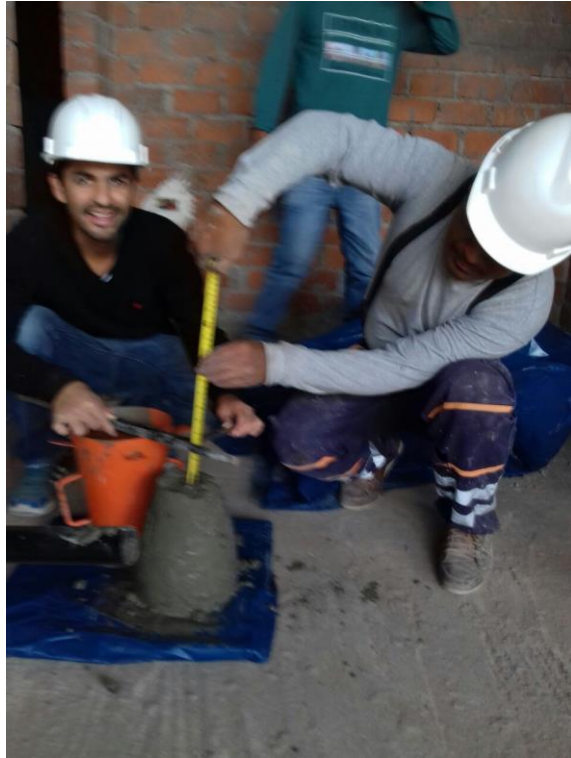


Figura 19: Verificación del ensayo de asentamiento.



Figura 20: Preparación de moldes para la toma de muestra.



Figura 21: Proceso de curado con arena.



Figura 22: Losas bajo distintos curados.



Figura 23: Curado con bolsas de papel.



Figura 24: Habilitación de las bolsas de papel.



Figura 25: Habilitación de arena para curado.



Figura 26: Curado con aditivo.



Figura 27: Acabado de losa a ensayar.



Figura 28: Habilitación de moldes para muestras.



Figura 29: Habilitación de aditivo para curado.



Figura 30: Verificación de medida en el ensayo de asentamiento.



Figura 31: Martillo de compacto



Figura 32: Martillo de compacto



Figura 33: Habilitación de probetas para el ensayo de rotura.



Figura 34: Toma de datos de las dimensiones de las probetas.



Figura 35: Extracción de testigo con diamantina losa curada con papel



Figura 36: Extracción de testigo con diamantina losa curada con arrocera



Figura 37: Extracción de testigo con diamantina losa curada con aditivo



Figura 38: Extracción de testigo con diamantina losa curada con arena humada



Figura 39: Proceso de aplicación de carga a la probeta en el ensayo de rotura.



Figura 40: Vista de líneas de falla en la probeta ensayada.



Figura 41: Rotura de probetas.

7.3. Análisis de costos unitarios

| Partida | A | CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 e=0.15m- (CEMENTO TIPO MS) | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|---|-----------|---------------------------------|------------|-------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | 20.00 | EQ. 20.00 | Costo unitario directo por : m3 | | | S/. 397.38 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0147010002 | OPERARIO | hh | 4.0000 | 1.6000 | 19.32 | 30.91 | |
| 0147010003 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.4000 | 16.05 | 6.42 | |
| 0147010004 | PEON | hh | 12.0000 | 4.8000 | 14.44 | 69.31 | |
| | | | | | | | 106.64 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.7230 | 32.14 | 23.24 | |
| 0205030077 | PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" a 3/4" | m3 | | 0.8780 | 42.62 | 37.42 | |
| 0221000093 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS | BOL | | 9.1060 | 22.61 | 205.89 | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.2220 | 15.00 | 3.33 | |
| | | | | | | | 269.88 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0% | 106.64 | 3.20 | |
| 0349070003 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50" | hm | 1.0000 | 0.4000 | 22.85 | 9.14 | |
| 0349100011 | MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P | hm | 1.0000 | 0.4000 | 21.31 | 8.52 | |
| | | | | | | | 20.86 |

Figura 42: Análisis de costos unitarios del concreto.

| Partida | 1.01 CURADO CON ARROCERAS | | | | | | |
|---------------|----------------------------|--------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 240.00 | EQ. 240.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 1.54 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0333 | 15.33 | 0.51 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0025 | 38.14 | 0.10 |
| 0239050000 | AGUA | | m3 | | 0.0910 | 10.00 | 0.91 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0% | 0.51 | 0.02 |
| | 0.02 | | | | | | |

Figura 43: Análisis de costos unitarios del curado con arroceras.

| Partida | 1.02 CURADO CON ARROCERAS DIAS SIGUIENTES | | | | | | |
|---------------|---|--------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 240.00 | EQ. 240.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 1.44 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0333 | 15.33 | 0.51 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | | m3 | | 0.0910 | 10.00 | 0.91 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0% | 0.51 | 0.02 |
| | 0.02 | | | | | | |

Figura 44: Análisis de costos unitarios del curado con arroceras los días siguientes.

| Partida | 1.03 LIMPIEZA CURADO CON ARROCERAS | | | | | | |
|---------------|------------------------------------|--------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 500.00 | EQ. 500.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 0.26 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0160 | 15.33 | 0.25 |
| | Materiales | | | | | | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0% | 0.25 | 0.01 |
| | 0.01 | | | | | | |

Figura 45: Análisis de costos unitarios de la limpieza del curado con arroceras.

| Partida | 2.01 CURADO CON ADITIVO | | | | | | |
|---------------|----------------------------|----------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 1,000.00 | EQ. 1,000.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 1.48 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0080 | 15.33 | 0.12 |
| | Materiales | | | | | | 0.12 |
| 0239050000 | ADITIVO | | GLN | | 0.0450 | 30.25 | 1.36 |
| | Equipos | | | | | | 1.36 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0% | 0.12 | 0.00 |
| | | | | | | | 0.00 |

Figura 46: Análisis de costos unitarios del curado con aditivos.

| Partida | 3.01 CURADO CON ARENA HUMEDA | | | | | | |
|---------------|------------------------------|--------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 200.00 | EQ. 200.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 4.09 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | | hh | 2.0000 | 0.0800 | 15.33 | 1.23 |
| | Materiales | | | | | | 1.23 |
| 0205010004 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0500 | 38.14 | 1.91 |
| 0239050000 | AGUA | | m3 | | 0.0910 | 10.00 | 0.91 |
| | Equipos | | | | | | 2.82 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0% | 1.23 | 0.04 |
| | | | | | | | 0.04 |

Figura 47: Análisis de costos unitarios del curado con arena húmeda.

| Partida | 3.02 CURADO CON ARENA HUMEDA DIA POSTERIOR | | | | | | |
|---------------|--|--------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 200.00 | EQ. 200.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 1.54 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0400 | 15.33 | 0.61 |
| | Materiales | | | | | | 0.61 |
| 0239050000 | AGUA | | m3 | | 0.0910 | 10.00 | 0.91 |
| | Equipos | | | | | | 0.91 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %MO | | 3.0% | 0.61 | 0.02 |
| | | | | | | | 0.02 |

Figura 48: Análisis de costos unitarios del curado con arena húmeda los días siguientes.

| Partida | 3.03 LIMPIEZA ARENA HUMEDA | | | | | | |
|---------------|----------------------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 200.00 | EQ. 200.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 1.54 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 15.33 | 0.61 | 0.61 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0910 | 10.00 | 0.91 | 0.91 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | % MO | | 3.0% | 0.61 | 0.02 | 0.02 |

Figura 49: Análisis de costos unitarios de la limpieza del curado con arena húmeda.

| Partida | 4.01 CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 200.00 | EQ. 200.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 1.54 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 15.33 | 0.61 | 0.61 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0205010004 | BOLSA DE CEMENTO | m2 | | 0.0500 | 0.00 | 0.00 | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0910 | 10.00 | 0.91 | 0.91 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | % MO | | 3.0% | 0.61 | 0.02 | 0.02 |

Figura 50: Análisis de costos unitarios del curado con bolsas de cemento.

| Partida | 4.02 CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 200.00 | EQ. 200.00 | Costo unitario directo por : m2 | | | S/. 1.54 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 15.33 | 0.61 | 0.61 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0239050000 | AGUA | m3 | | 0.0910 | 10.00 | 0.91 | 0.91 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | % MO | | 3.0% | 0.61 | 0.02 | 0.02 |

Figura 51: Análisis de costos unitarios del curado con bolsas de cemento los días siguientes.

| Partida | 4.03 CURADO CON BOLSA DE CEMENTO | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 1,200.00 | EQ. 1,200.00 | sto unitario directo por : m2 | | | S/. 0.10 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0147010004 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0067 | 15.33 | 0.10 | |
| | Materiales | | | | | | 0.10 |
| | Equipos | | | | | | 0.00 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | % MO | | 3.0% | 0.10 | 0.00 | |
| | | | | | | | 0.00 |

Figura 52: Análisis de costos unitarios de la limpieza del curado con bolsas de cemento.

Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Filial Chiclayo, revisor de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA DE LOS TIPOS DE CURADO DE CONCRETO EN LOSAS DE $f'c=210$ KG/CM² $E=0.15$ EN LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE”** del alumno (a): **CHAPONAN VIERA ELMER**.

Constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 29 de noviembre de 2019.

FIRMA

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

DNI: 40546515

Reporte TURNITIN

29/11/19 CHAPOÑAN VIERA

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE
INTERNET

2%

PUBLICACIONES


26%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | 10% |
| 2 | Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante | 3% |
| 3 | grupounorephormigon.blogspot.com Fuente de Internet | 2% |
| 4 | Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante | 2% |
| 5 | Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante | 1% |
| 6 | Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante | 1% |
| 7 | repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 8 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 1% |

Aprobación de Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV

| | | |
|--|--|--------------------------|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV | Código : F08-PP-PR-02.02 |
| | | Versión : 07 |
| | | Fecha : 31-03-2017 |
| | | Página : 1 de 1 |

Yo, Elmer Céspedes Viera.....identificado (a)
 con DNI N° 80644290 egresado (a) de la Escuela de
Ingeniería Civil..... de la Universidad César Vallejo,
 autorizo () No autorizo () la divulgación y comunicación pública
 de mi trabajo de investigación titulado:
“EVALUACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA DE
 LOS TIPOS DE CURADO DE CONCRETO EN
 LOSAS DE $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ $E=0.15$ EN LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE
 en el Repositorio Institucional de la UCV
 (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el
 Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 80644290

FECHA: 25-10-2019

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|

Autorización de la Versión Final del Trabajo de Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ELMER CHAPOÑAN VIERA

INFORME TÍTULADO:

“EVALUACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA DE LOS TIPOS DE CURADO DE CONCRETO EN LOSAS DE $F'c=210$ KG/CM² $E=0.15$ EN LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE”.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE: INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 25 de octubre 2019

NOTA O MENCIÓN: aprobado por mayoría

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN