



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación en el concreto premezclado $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020”.

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

AUTOR:

Roman Ramirez, Kevin Orlando (ORCID: 0000-0002-4226-0076)

ASESOR:

Mg. Ing. Minaya Rosario, Carlos Danilo (ORCID: 0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mi madre, padre, hermanos y amigos por haberme apoyado mucho en estos años para lograr ser un profesional de éxito.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios y a mis padres por el apoyo incondicional durante estos años de estudio.

A mi familia y amigos por darme la fuerza y no dejarme vencer a pesar de los obstáculos para cumplir con una de mis metas.

Agradezco a la universidad por la oportunidad que me dio de tener un futuro y al Mg. Ing. Carlos Minaya por su apoyo y guía durante el desarrollo de esta investigación

Índice de contenido

Caratula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1 Tipo y Diseño Metodológico	18
3.2 Variables y Operacionalización	19
3.3 Población, Muestra y muestreo.....	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad...	21
3.5 Procedimientos	21
3.6 Método de Análisis de datos	21
3.7 Aspectos Éticos.....	21
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIONES	37
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	51

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Clasificación de aditivos químicos.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 2: Diseño de mezcla patrón</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 3: Pérdida de trabajabilidad</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 4: Ensayo de resistencia a la compresión ASTM C39</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 5: Ensayo de tiempo de Fragua ASTM C403</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6: Diseño de mezcla al 0.6% Sikatard</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 7: Pérdida de trabajabilidad</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 8: Ensayo de resistencia a la compresión.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 9: Ensayo tiempo fragua ASTM C403</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 10: Diseño de mezcla al 0.8% Sikatard</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 11: Ensayo de asentamiento</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 12: Ensayo de resistencia a la compresión.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 13: Ensayo de tiempo de Fragua ASTM C403.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 14: Diseño de mezcla al 1.0% Sikatard</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 15: Ensayo de asentamiento</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 16: Ensayo de resistencia a la compresión.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 17: Ensayo de tiempo de fragua C403.....</i>	<i>36</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: SikaTard®PE.</i>	14
<i>Figura 2: Tiempo vs asentamiento</i>	25
<i>Figura 3: Probetas a los 7 días</i>	26
<i>Figura 4: Tiempo de fragua</i>	27
<i>Figura 5: Resistencia a la compresión</i>	29
<i>Figura 6: Tiempo de fragua</i>	30
<i>Figura 7: Resistencia a la compresión</i>	32
<i>Figura 8: Tiempo de fragua</i>	33
<i>Figura 9: Resistencia a la compresión</i>	35
<i>Figura 10: Tiempo de fragua</i>	36

RESUMEN

En el presente trabajo, el objetivo principal fue dar a conocer la influencia por la aplicación de un aditivo estabilizador de hidratación Sikatard en un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en la planta concretera Villa El Salvador, sabiendo de los problemas que se presentan con el tiempo, al transportar el concreto premezclado desde la planta hacia el cliente.

En esta investigación se desarrolló con el único fin de buscar una alternativa que permita mantener y mejorar las propiedades del concreto tales como la trabajabilidad, el tiempo de fragua y la resistencia a la compresión los cuales se ven afectados juntamente con la vida útil comercial del concreto.

La metodología empleada en el trabajo fue cuasi experimental, aplicando el 0.6%, 0.8% y 1.0% del aditivo en un diseño patrón, realizando los ensayos normados.

Finalmente los resultados del laboratorio mostraron un incremento en los valores de trabajabilidad (Slump), el tiempo de fragua inicial y final, la resistencia a la compresión a los 28 días aplicando el 1.0% del aditivo, obteniendo así una alternativa confiable y eficaz.

Palabras clave: Concreto premezclado, aditivo estabilizador de hidratación, trabajabilidad, tiempo de fragua.

ABSTRACT

In the present work, the main objective was to show the influence of the application of a hydration stabilizer additive Sikatard in a concrete $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ in the concrete plant Villa El Salvador, knowing the problems that occur over time, when transporting the ready-mix concrete from the plant to the client.

In this research it was developed with the only purpose of looking for an alternative that allows to maintain and to improve the properties of the concrete such as the workability, the time of forging and the resistance to the compression which are affected along with the commercial life of the concrete.

The methodology used in the work was quasi-experimental, applying 0.6%, 0.8% and 1.0% of the additive in a standard design, performing the standardized tests.

Finally, the results of the laboratory showed an increase in the workability values (Slump), the initial and final setting time, the resistance to compression at 28 days applying 1.0% of the additive, thus obtaining a reliable and effective alternative.

Keywords: Premixed concrete, hydration stabilizer additive, workability, setting time.

I. INTRODUCCIÓN:

Con anterioridad se presentó que el rubro de la construcción es muy importante en muchos países, ya que les permite tener la infraestructura necesaria que hace posible el desarrollo de diversas actividades. A nivel internacional, Brasil, México, Colombia y Chile son los principales productores y grandes generadores de residuos de concreto. Las empresas comercializadoras de este producto tienen el desafío de mantener estable la mezcla de tal manera que el concreto se encuentre en óptimas condiciones, utilizando productos como SIKA Retarder, EUCO Estabilizador, EUCO Better mix, GRACE Recover, sobre todo cuando debe ser transportado a largas distancias o por tiempos prolongados sin pérdida de trabajabilidad. Ante esta situación, muchas de las compañías que se dedican a este negocio han desarrollado soluciones en la que se emplean aditivos retardantes en el concreto. Ante esta mejora que produce estos aditivos, muchas empresas han logrado reducir las pérdidas que se obtienen en la venta y constantemente buscan nuevas soluciones que extiendan el tiempo, que mantengan las mismas propiedades y que no afecte la composición final después del periodo de fraguado. En el Perú, existe una gran cantidad de empresas de construcción, el mercado de premezclado necesita 230 mil metros cúbicos mensualmente y 800 mil metros cúbicos aproximadamente al mes para cubrir la demanda y durante el 2019 el sector creció 1.51%¹. Por ello tenemos en Lima la mayor concentración de Plantas de concreto como UNICON, CONCREMAX, SUPERMIX, LIDERMIX y MIXERCON. Transportar el concreto en condiciones idóneas desde la planta concretera al lugar acordado es un desafío, haciendo uso de Aditivos retardantes tanto de Sika y Chema, sobretodo en la ciudad de Lima que cuenta con ineficiencias en el sistema de transporte, lo que puede traer como consecuencias desfavorables en el concreto, en Cajamarca de igual forma se hizo uso del Aditivo Z RETAR.

Por ello, las empresas que producen concreto premezclado tienen como problemática reducir las cantidades de concreto desperdiciado durante la producción y transporte, lo cual conlleva que se realicen medidas de reciclado tales como la del cuadro de sedimentación². En una planta concretera a lo largo del tiempo de la producción diaria se genera una cantidad de concreto no utilizable o en otras palabras se generan desperdicios ya sea por movimientos, sobreproducción, transporte, inventario, tiempo en espera, sobreprocesos, defectos, etc. Por lo general, los residuos provenientes de dicha producción son

dispuestos cerca de las instalaciones de la compañía. Para luego ser eliminados por compañías de escombros, ya que estos restos no son reutilizables³.

En este caso, el tiempo de espera se presenta como la demora de un proceso aguardando a que otro finalice, ya sea por tiempo tomado en el área de despacho o en la recarga de materiales, finalmente en el área de regulación⁴. Por lo tanto, con todo lo explicado anteriormente, se necesita un estudio a fondo de las propiedades de un producto que es utilizado actualmente como ayuda para mantener estable al concreto, que pueda mantener todos sus atributos y de esa manera pueda cumplir los estándares de calidad, como es el caso de la Planta Villa El Salvador de la empresa Mixercon. Para ello, se hizo uso de lo que son los estabilizadores de hidratación, de esta manera, las mezclas de concreto se estabilizaran a través de largos periodos de tiempo evitando así perder la calidad esperada, llevando a cabo un estudio para conocer a fondo sus propiedades y beneficios que trae consigo la aplicación de esta solución al concreto.

Formulación del Problema

Tomando como el inicio de nuestra problemática se observa que en el caso del concreto premezclado $f'c=210$ Kg/cm² debe aumentar el tiempo de fraguado para el transporte y el reaprovechamiento, evitando así la menor cantidad de concreto desperdiciado.

Problema general

- ¿Cuánto es la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD para prolongar el tiempo antes de la fragua inicial y las propiedades del concreto $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?

Problemas específicos

- ¿Cuánto es la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD en la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?
- ¿Cuánto es la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD en el tiempo de fraguado inicial y final del concreto $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?

¿Cuánto es la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?

Justificación del estudio

La importancia de mantener los mejores resultados y realizar todos los procesos que tienen relación con la producción del concreto premezclado, genera un gran interés dentro de la Ingeniería Civil, por lo tanto lo que pretende aportar con este proyecto de investigación es dar a conocer que por medio de la aplicación de estabilizadores de hidratación del concreto premezclado producido y no reutilizado en este caso por la Planta Villa II de Mixercon, se puedan obtener resultados favorables evaluando como influye la aplicación de un estabilizador de hidratación, por lo tanto analiza los beneficios y ventajas que se efectuaron con esta adición, debemos resaltar que los procedimientos de los ensayos de laboratorio que se realizarán a través de normas e instrumentos aplicados dentro de la construcción y en la ingeniería civil, para el desarrollo del proyecto de investigación los datos serán obtenidos de los ensayos efectuados al concreto con un estabilizador que son similares a los de otras investigaciones. La realización de este proyecto nos ayudó y nos permitió entender el proceso que conlleva la eliminación de los restos o desperdicios de concreto al no ser reutilizados de una manera provechosa para una planta de concreto con la aplicación de un Estabilizador de Hidratación.

Hipótesis General

- La influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD mejorará y prolongará el tiempo antes de la fragua inicial y las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.

Hipótesis Específicas

- La aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD influye y mantiene la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.
- La aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD prolonga el inicio de la fragua inicial y final en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.

- La Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD mantiene la resistencia a la compresión final del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.

Objetivo General

- Evaluar la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD para prolongar el tiempo antes de la fragua inicial y las propiedades del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.

Objetivos Específicos

- Evaluar la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD sobre la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.
- Evaluar la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD sobre el tiempo de fraguado inicial y final del concreto $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.
- Evaluar la influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.

II. MARCO TEÓRICO:

Cerón (2019), dentro de su tesis para el título de Ingeniero Civil ***“Viabilidad Técnica de la aplicación del aditivo estabilizador de hidratación para vaciado en tiempo tardío del concreto $f'c=210$ Kg/cm² LIMA 2019”***, de la **Universidad Privada del Norte**, tuvo como **objetivo** determinar la viabilidad técnica de la aplicación del aditivo EUCO Estabilizador 1000 para vaciado en tiempo tardío del concreto $f'c=210$ kg/cm². Fue un estudio de **Tipo** Cuantitativo Aplicado, de Nivel Explicativo y con un Diseño Experimental Puro, la **Población** está constituida por un conjunto de 72 probetas cilíndricas de concreto, la **Muestra** es 12 probetas diseñadas convencionalmente con uso de aditivo retardante y estabilizador al 0.8%, las cuales someteremos a compresión para verificar la resistencia alcanzada al día siguiente, a los 3 días, a los 7 días y a los 28 días, los **Instrumentos** fueron los ensayos compresión, asentamiento y tiempo de fraguado realizados en laboratorio, se **Concluye** respectivamente que existe una diferencia significativa entre las medias de los asentamientos, esto es; hubo una mejora significativa y progresiva en la trabajabilidad del concreto premezclado con los aditivos en comparación con el convencional, de hecho, para el tiempo de 90 min el slump del diseño patrón es cero con respecto al 0,8% de AEH que es 8 pulgadas⁵.

Molina y Sencara (2018), dentro de su tesis para el título de Ingeniero Civil ***“Evaluación de la resistencia a la compresión y flexión de un concreto de alta resistencia, utilizado en la etapa de fraguado”***, de la **Universidad Nacional de San Agustín**, tuvo como **objetivo** determinar la resistencia a la compresión de un hormigón reutilizado incorporando el aditivo Sikament 290 N en el período de fragua. Fue un estudio de **Tipo** cuantitativo aplicado, de Nivel Explicativo y con un Diseño Experimental Puro, la **Muestra** está constituida por 4 concretos con diferente porcentaje de aditivo, los **Instrumentos** fueron los ensayos compresión, asentamiento y tiempo de fraguado realizados en laboratorio. Los principales **resultados** nos indican que incrementando el tiempo de fraguado, el agua agregada aumentará pero en vigas de 3, 7 y 28 días se necesitará la misma cantidad, teniendo una variación de 0.51 la relación agua/cemento y 0.60 para el concreto fraguado a las 3 horas. Se **concluyó** para el concreto $f'c=420$ Kg/cm² el menor tiempo posible de fraguado fue entre 0.5 horas y 2 horas para obtener las óptimas condiciones en los ensayos realizados⁶.

Correa (2017), dentro de su tesis para el título de Ingeniero Civil ***“Influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto $f'c=250$ kg/cm² en la ciudad de Jaén”***, de la **Universidad Nacional de Cajamarca**, su **objetivo** fue evaluar la variación física, la resistencia a la compresión, añadiendo el aditivo Z RETAR a un concreto de $f'c=250$ kg/cm². Fue un estudio de **Tipo** Cuantitativo Aplicado, de Nivel Descriptivo y con un Diseño Experimental Puro, la **Población** fueron Especímenes de concreto cilíndricos sin aditivo y con aditivo retardante de fragua para un concreto $f'c = 250$ Kg/cm², la **Muestra** estuvo constituida por 60 especímenes de concreto, los **Instrumentos** fueron los ensayos de Asentamiento, Tiempo de fraguado y resistencia a la compresión, realizados en laboratorio, **Resultados** los porcentajes son 6.05%, 3.71% y 4.85% para 7, 14 y 28 días respectivamente en la resistencia a la compresión con el aditivos agregado, teniendo como referencia el concreto patrón. **Conclusión** el aditivo Z RETAR aumenta en los 28 días, la resistencia en el concreto ensayado⁷.

Ocampo y Macías (2015), dentro de su tesis para el título de Ingeniero Civil ***“Estudio A Nivel Colombia de la Influencia del Aditivo Better Mix en Estado Fresco, Semi Endurecido y Endurecido del Concreto Estructural”***, de la **Universidad de la Salle, Colombia**, su **Objetivo** Establecer cómo influye la aplicación del aditivo BETTER MIX sobre un concreto cuya resistencia es de 28 MPa, **Tipo** Cuantitativo Aplicado, Nivel Descriptivo y con un Diseño Experimental, Población todo el concreto a estudiarse, **Muestra** 14 mezclas de concreto, **Instrumentos** los ensayos de resistencia a la compresión, de Asentamiento y control del tiempo de fraguado, realizados en laboratorio, **Resultados** se logró retardar el tiempo de fraguado en las muestras de las mezclas que contenían la adición de aditivo en 1 hora aproximadamente, se **Concluye** que los ensayos que el estudio que realizó para analizar las propiedades del hormigón en estado endurecido nos muestran una variación positiva con el uso y adición de la tecnología en análisis, podemos comprobar que empleando el aditivo en el concreto, luego de los 28 días se potencia la resistencia a la compresión en las probetas ensayadas⁸.

Silva (2018), dentro de su tesis para el título de Ingeniero Civil *“Análisis de comportamiento de Plantas de hormigón premezclado a partir de la variabilidad de sus resultados de resistencia a Compresión”*, en la **Universidad de Chile**, su **Objetivo** analizar variabilidad de la resistencia de hormigones confeccionados en planta que suministran hormigón premezclado, de **Tipo** Cuantitativo Aplicado, la **Población** de 14 plantas concreteras, el **Instrumento** fue el ensayo y análisis de resistencia a la compresión realizado en laboratorio, **Resultados** de los ensayos de la resistencia de los hormigones que presenta la planta, se realiza una estimación de la variabilidad general. Luego, en los gráficos se señalan y dividen en subperíodos, permitiéndonos identificar a través de las muestras una resistencia media que permanece constante, lo que da la facilidad en el proceso de confección para estimar y así calcular la variabilidad básica. **Conclusión** De las 14 plantas estudiadas, se tiene que 11 presentan una variabilidad general de baja a media, y las 3 restantes, tienen una variabilidad alta a muy alta. Las plantas A-Norte, A-RM y F-RM son las que presentan la mayor variabilidad general. Las que presentan la menor variabilidad general son las plantas C-Norte, C-RM, C-Sur, D-Norte y D-RM⁹.

Torres (2019), dentro de su tesis del título de Ingeniero Civil *“Evaluación de la calidad del proceso de confección de hormigón premezclado mediante el análisis de estadístico de resistencias a la compresión”* en la **Universidad de Chile**, tuvo como **Objetivo** conseguir una evaluación de diferentes plantas de concreto premezclado, por medio de la evaluación de una serie de resistencias a la compresión de concreto, de **Tipo** cuantitativo y cualitativo, la **Población** en 7 plantas hormigoneras, los **Instrumentos** fueron ensayos a la resistencia a la compresión, **Resultados** los 28 diferentes muestras de concretos evaluados en el área de elaboración y producción, son 21 los que presentan una calidad buena o excelente, lo que simboliza un 75% de los diferentes concretos evaluados. Los 7 hormigones que quedan no cuentan con buena calidad en sus procesos productivos. **Conclusión**, se puede decir, que la mayoría de los concretos llevados a estudio poseen notable calidad en sus procesos de confección a partir de las resistencias a la compresión de acuerdo a lo desarrollado en el informe. Un 75% de los concretos evaluados tiene una adecuada, muy buena o excelente evaluación de la calidad de sus procesos, mientras que un 25% tiene una calidad deficiente en

sus procesos productivos. De acuerdo al estándar de control y las alertas CUSUM, la planta B1 es la que tiene mejor calidad y la planta C1 la de peor calidad¹⁰.

Nardy, Moreira, Bastein, Graciano y Muzzeti (2018), dentro de sua tese para escolher o título profissional de Engenheiro Civil *“Estudo da influência de aditivos em Concreto”*, da **Centro Universitário FAAT Engenharia Civil**, teve como **Objetivo** analisar a influência de aditivos em concreto convencional, com foco em possível aplicação em obras de pequeno porte e nos aditivos do tipo redutores de água ou plastificantes, A **pesquisa** possui natureza empírica, descritiva e quantitativa. Para o experimento, foram feitos **três amostras** de concretos distintos sendo elas: uma para concreto convencional, a segunda concreto com aditivo plastificante, os **ensaios** de compressão foram realizados seguindo as recomendações descritas na NBR 5739, Com os resultados obtidos, foi comprovado que para atingir a tensão de compressão final esperada no período de 28 dias, o uso de aditivos não apresenta um diferencial considerável, porém pela falta de quantidade de ensaios e adaptação correta dos aditivos. Esta tesis de investigación nos explica que el objetivo es analizar la influencia de los aditivos en el concreto convencional, como reductores de agua o plastificantes y aceleradores, los resultados muestran que incluso con la reducción de 500 ml de agua, su trabajabilidad en comparación con otros hormigones no cambió significativamente¹¹.

Schwaab (2015), dentro de sua tese *“Efeito da adição de aditivo plastificante retardador de pega nas propriedades de concretos usinados de cimento portland usando planejamento fatorial”*, da **Universidade do Estado de Santa Catarina**, teve como **Objetivo** avaliar o efeito de um aditivo plastificante retardador de pega nas propriedades mecânicas de concretos de cimento Portland. Para cada uma das misturas e sem aditivo, serão moldados **quatro corpos-de-prova** para cada idade de rompimento (7 e 28 dias) y ensaios para obtenção das propriedades físicas e mecânicas dos concretos em seu estado fresco (abatimento, AB, e tempo de pega, TP) e endurecido. Os resultados mostram aumentar essas propriedades quando comparado ao concreto sem o aditivo. A resistência à compressão após 7 dias de cura teve uma ligeira redução (de 14 MPa para 11 MPa), contendo de 0,60 % a 1,00% de aditivo plastificante retardador. Esta tesis nos explica que el objetivo

de esta investigación es analizar el efecto de un plastificante retardador sobre las propiedades mecánicas del concreto, los resultados muestran que con 0.6% a 1.00% del aditivo hubo un aumento en la trabajabilidad de 16.0 cm a 22,0 cm¹².

López, Basualdo y Sánchez (2016), en su artículo científico titulado “**Maximización de la relación de Resistencia Testigo/Probeta: Aditivo Retardador de Fraguado, un caso de Estudio**”, del **Centro Tecnológico, Holcim** en Argentina, tuvo como **Objetivo** determinar la diferencia que hay en las muestras conseguidas para la condición del vaciado de concreto en temporadas de altas temperaturas y la resistencia conseguidas en probetas, siendo una investigación de **Tipo** cuantitativo aplicado y experimental, la **Población y Muestra** fueron 21 probetas, los **Instrumentos** fueron los ensayos y evaluaciones de resistencia a la compresión, ensayo de temperatura y el tiempo de fraguado inicial, los **Resultados** la integración del aditivo retardante en el concreto H35 a 30°C creció en 5% aproximadamente la resistencia a 28 días respecto a la mezcla sin la aplicación de aditivos y se muestra que el aditivo retardante decreció la temperatura máxima desarrollada en el concreto y retardo varias horas el suceso del mismo. **Conclusión** la aplicación de aditivos retardadores en la fragua, aumenta el rendimiento y disminuye los costos de los concretos para la condición y uso en vaciado de estos en temporada calurosa, lo cual resulta una alternativa de aplicación en la dosificación de concretos, para mitigar las diferencias entre probetas y muestras¹³.

Kazas and Ulubeyli (2016), in his scientific article entitled “**Current Methods for the Utilization of the Fresh Concrete Waste Returned to Batching Plants**” for **World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium**, In order to evaluate and study all concrete waste in a fresh state and analyze the terrible damage it can cause to the environment, making known throughout this analysis the current methods for the use of returned ready-mixed concrete, also shows that concrete on demand, recycling can be done using chemical systems based on the application of joint control extended or in other words **hydration stabilizing additives**. The results shown in the concrete mix along with the application of the additive can be maintained for a period of 3 days at most by remaining in an inactive state. It should be noted that an average of 1 or 2 m³ of mix can be activated under optimal conditions. Retardant additives do not cause or

affect negatively the setting process, maintaining their properties within the established parameters. Este artículo nos explica que el objetivo de esta investigación es analizar la utilización del concreto premezclado retornado permitiendo el reciclaje basados en la adición de aditivos estabilizadores de hidratación y dando como resultado efectos positivos manteniéndose en estado desactivado un máximo de 3 días. Se establece que no se pueden activar más de 1 o 2 m³ por mezcla¹⁴.

Kulakowski, Guerreiro, y González (2012), en su artículo científico titulado **“Viabilidad de utilización de aditivo estabilizador de hidratación (AEH) para el reciclaje del hormigón en estado fresco – Estudio de caso en el sur de Brasil”**, en la Revista de la Construcción Vol. 11 N° 3 en Chile, tuvo como **Objetivo** la Evaluación la factibilidad económica, productiva y técnica de la ampliación del aditivo estabilizador de hidratación para la empleabilidad del concreto retornado. La viabilidad técnica se evaluó midiendo 1h y 3h después de mezclar con una misma tasa de AEH/cemento (0.30% en masa). Se observó la resistencia a compresión. Los **Resultados** mostraron que los tiempos de fraguado aumentarán al incrementar los porcentajes y cantidades del aditivo. Fue factible, el reutilizar 88% del hormigón regresado a la CD. La probabilidad de beneficios económicos fue posible. **Conclusión** la aplicación y análisis de este aditivo un soporte con muchos beneficios en la reutilización de sobrantes de hormigón¹⁵.

ADITIVOS

La NTP 339.086 determina a esta sustancia, como un componente adicional fundamental que se añade al concreto cuyo fin en su uso es modificar las propiedades de acuerdo a la dosificación de este insumo¹⁶.

De acuerdo con el Comité 116 del Instituto Americano de Concreto referente al tema, define a esta sustancia como un material triturado a su vez con un hormigón hidráulico o se combina en porciones limitadas con el mismo, ya sea como "aditivo que permita el procesamiento con el fin de facilitar la elaboración o manipuleo del concreto o como aditivo funcional para cambiar las propiedades del producto terminado¹⁷.

Clasificación de Aditivos

Conforme a la Norma Técnica Peruana 334.088 se pueden clasificar a los aditivos de la siguiente manera como lo muestra la Tabla N° 01.

Tabla 1: Clasificación de aditivos químicos.

CLASIFICACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS	
TIPO DE ADITIVO	CARACTERÍSTICA
Tipo A	Reductor de Agua
Tipo B	Retardante
Tipo C	Acelerante
Tipo D	Reductor de Agua y Retardante
Tipo E	Reductor de Agua y Acelerante
Tipo F	Reductor de Agua de Alto Rango
Tipo G	Reductor de Agua de Alto Rango y Retardante
Tipo S	Aditivos de desempeño específico

Fuente: NTP 334.088

ADITIVO ESTABILIZADOR DE HIDRATACIÓN

El aditivo estabilizador de hidratación se diferencia de los aditivos comunes retardantes convencionales, esto es debido al intervalo de control con el que cuenta sobre las distintas respuestas en el área de la superficie de los gramos de concreto. Los aditivos retardadores. Los aditivos retardadores, durante la etapa del C3S en el clinker, actúan principalmente durante la etapa de la hidratación, generando que la mezcla se mantenga fresca y retarda el tiempo de fraguado, lo cual tiene más efectos en la resistencia inicial que la reología del concreto fresco, esto tiene como consecuencia el retraso del fraguado en el cemento en pasta y vuelve más tardío este proceso¹⁸. Estos fueron desarrollados originalmente para la noche y estabilización de fin de semana del concreto devuelto y para la estabilización de largo plazo del concreto que tiene que ser colocados a grandes distancias de la planta de procesamiento por lotes¹⁹.

ESTABILIZADOR DE HIDRATACIÓN SIKATARD PE

La empresa Sika Perú nos dice que SikaTard®PE es un aditivo elaborado que influye en la hidratación del cemento. De esta manera, se puede mantener estable

durante periodos de tiempo largos la mezcla de concreto, sin la necesidad de que la calidad se pierda²⁰.



Figura 1: SikaTard®PE.
Fuente: SIKAPERÚ

Uso y Ventajas

- El aditivo SikaTard® PE se emplea usualmente para concretos trazados por vía húmeda en trabajo de otras subterráneas, prolongando el tiempo de trabajabilidad.
- Es ideal para concretos en tiempos calurosos. Para mantener el Slump y la no hidratación de la mezcla en trayectos o jornadas largas de colocación del concreto.
- Con la empleabilidad del aditivo SikaTard® PE se logra un concreto donde se controla la hidratación del mismo hormigón durante una etapa de tiempo que necesita de la dosificación de aditivo usado. La mezcla de hormigón fresco se encuentra estable durante el periodo de retraso y mantiene constante la propia trabajabilidad y calidad del mismo.
- El resultado es diferente al de los retardantes de fraguado tradicionales, cuales se restringen a frenar firmemente la hidratación del cemento.

CONCRETO

Es una mezcla formada por cemento, agua, agregados y en algunas ocasiones aditivos, en proporciones medidas que dan como resultado, la obtención de propiedades prefijadas²¹. El concreto, es simplemente, la combinación de dos componentes, pasta y agregados. El primero, está compuesto de cemento Portland

y agua, a estos componentes se les agregada grava y arena, después de la reacción química producida por el hormigón combinado con el agua, trae como consecuencia que este se endurezca y se obtiene el producto final que es una masa muy similar a una roca²².

CONCRETO PREMEZCLADO

Es el concreto que se entrega al cliente en estado recién mezclado y sin endurecer. Debido a la capacidad de amortiguar sus propiedades para diferentes aplicaciones y a su resistencia y durabilidad para soportar una amplia variedad de condiciones ambientales, el hormigón premezclado es uno de los materiales de construcción más versátiles y populares²³. Es la propiedad que tiene el hormigón cuando no está endurecida la cual define su capacidad para trabajar y manipular, transportar, puesto y consolidado de manera correcta, con un esfuerzo mínimo y con su homogeneidad al máximo; de esta manera acabar sin la presencia de segregación, de la misma manera, la trabajabilidad hace referencia al concepto de fluidez, enfocándose en la plasticidad y la uniformidad, ya que estos dos conceptos se encuentran influenciados en el comportamiento de la estructura y su apariencia final de esta²⁴.

TIEMPO DE FRAGUADO

Una vez iniciada la hidratación del cemento, al mezclar el agua con el cemento, este libera calor a través de una reacción química exotérmica al combinar ambos componentes, esta reacción trae como resultado el origen de los silicatos hidratados, que provocan que el concreto inicie su endurecimiento, que los agregados se aglutinen y que gane resistencia²⁵.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Se puede definir este término como la dimensión máxima para la resistencia de la carga axial de los distintos tipos existentes de Hormigón. Este se encuentra expresado en kilogramos por centímetros cuadrados (kg/cm²), así como en libras por pulgada cuadrada (lb/pulg² o PSI) y megapascales (MPa). La resistencia a la compresión es la medida que comúnmente usan los ingenieros cuando diseñan edificios o distintas estructuras. La resistencia a la compresión del hormigón se puede medir con una máquina para ensayo a la compresión al fracturar probetas

cilíndricas de concreto²⁶. La resistencia a la compresión del hormigón es el atributo de rendimiento más común utilizado por el ingeniero en el diseño de estructuras. La resistencia a la compresión se mide rompiendo muestras cilíndricas de hormigón en una máquina de ensayos de compresión²⁷.

TRABAJABILIDAD

Hace referencia a la propiedad que posee el concreto que le permitirá ser compactado y colocado adecuadamente evitando así producir alguna segregación, además tiene la facilidad de la compactación así como el de permanecer igual que una masa estable, permitiéndole deformarse repetidas veces sin romperse, que le permite fluir y completar espacios vacíos de los elementos que absorbe a su alrededor²⁸. Debe indicarse que el Slump de la mezcla, una medida de su consistencia. Un concreto premezclado más rígido tendrá un valor valores mínimos de trabajabilidad. Los valores que se suelen emplear están en un rango de 75 a 100 mm (3 a 5 pulgadas)²⁹.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño Metodológico:

Tipo de investigación de acuerdo al fin:

Aplicada: ya que intenta llegar a la solución de un problema en específico de la realidad diaria en general. Estas investigaciones de este tipo se realizan usualmente en el desempeño profesional del día a día. La investigación aplicada, por lo general, se encarga de reconocer la situación de la problemática, esta busca identificar de posibles alternativas de solución, la cual se adapte al contexto específico ³⁰.

Tipo de investigación de acuerdo al nivel:

La presente investigación tomará el tipo explicativa, ya que busca explicar por qué ocurren los fenómenos y su relación con las variables³¹. Como indica el nombre de este tipo de investigación, tiene como principal objetivo investigación explicar un acontecimiento, usualmente para las características o funciones del mercado³².

Tipo de investigación de acuerdo al diseño metodológico:

Cuasi Experimental, ya que el investigador manipuló la variable independiente con la finalidad de observar su efecto en las variables dependientes³³. Dicho método da la capacidad para tener el control de varios factores poco comunes que afectan el desempeño de los nuevos productos y manipulan las variables que son de interés³⁴.

Tipo de investigación de acuerdo al enfoque:

Enfoque cuantitativo, ya que es probatorio y secuencial. En cada periodo de la investigación es precedida por la siguiente que continúa de esta y no se puede dejar de lado anteriores o eludir pasos. Aunque el orden está fijado se puede redefinir algunas fases. Además, esta pretende delimitar intencionalmente la información (medir de manera precisa las variables planteadas del estudio, es decir tener "foco")³⁵. La investigación cuantitativa busca cuantificar los datos de la investigación y, por lo general, emplea algún método de análisis estadístico. Cada vez que se realiza un nuevo problema de investigación de mercados, este tipo de investigación debe ser precedida por otra investigación de tipo cuantitativa³⁶.

3.2 Variables y Operacionalización

La operacionalización de variables es todo lo relacionado a lo que se pretende manipular, medir y poner a un estudio en una investigación, indica las operaciones y también las actividades que se necesitan para lograr dicho objetivos. La definición operacional da el significado de un concepto, en el que se especifica las acciones, pasos u operaciones que se requieren para medir, observar o llevar su registro³⁷.

Variable independiente: Influencia por la aplicación del estabilizador de hidratación SIKATARD.

- Definición conceptual: es una sustancia desarrollada con la finalidad de controlar la hidratación del cemento. Así, de esta manera, las mezclas de concreto se pueden estabilizar durante periodos de tiempo extendidos y evitar la pérdida de sus propiedades y calidad. Estos fueron desarrollados originalmente para la noche y estabilización de fin de semana del concreto plástico devuelto y para la estabilización de largo plazo del concreto que tiene que ser colocados a grandes distancias de la planta de procesamiento por lotes³⁸.
- Definición operacional: la dosificación del aditivo hace referencia a la relación de la trabajabilidad con el retraso del tiempo para el fraguado que se requiere, en esta situación la dosis a emplear estará entre el 0.1% y el 2% del peso del cemento.
- Indicadores: para medir las características de la variable independiente, aplicaremos el aditivo en porcentajes 0.6%, 0.8% y 1.0%.

Variable dependiente: Vaciado en tiempo tardío del Concreto Premezclado $f'c=210$ kg/cm².

- Definición conceptual: El concreto, en su estado inicial después de ser mezclado es una sustancia trabajable la cual puede adquirir prácticamente cualquier forma que se necesite para las obras. Las propiedades del concreto pueden ser personalizadas para casi cualquier aplicación para servir en determinado tiempo y en una amplia variedad de ambientes extremos³⁹.

- Definición operacional: para medir nuestra variable dependiente tendremos en cuenta sus propiedades como la trabajabilidad, resistencia y tiempo de fragua, para que pueda ser colocado en un tiempo tardío.
- Indicadores: se tomarán los resultados de los siguientes ensayos de laboratorio: Ensayo de asentamiento, de tiempo de fragua inicial y Resistencia a la compresión.

3.3 Población, Muestra y muestreo

Población:

Hace referencia al conjunto en su totalidad de los casos que presentes, los cuales cuentan con una serie de características similares⁴⁰. Para nuestro proyecto de investigación la población serán todas las muestras concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ H67 4"- 6" que resulten de la Planta Villa El Salvador. La población, se refiere al grupo de elementos u objetos los cuales tienen la información que el investigador busca y de la que se harán inferencias, es importante que la población meta se defina con precisión⁴¹.

Muestra

Se refiere a los subconjuntos provenientes de la población, que fue elegida para la participación del estudio a realizar. Después se emplea las características que ofrece la muestra, llamadas estadísticos, los cuales permiten realizar inferencias sobre los parámetros que tiene la población⁴². La muestra que se presentó por 4 diseños, según la norma E - 060, estará dada por las 36 probetas, de las cuales 9 serán diseñadas convencionalmente (diseño patrón), 9 fueron diseñadas convencionalmente con uso de aditivo estabilizador al 0.6%, 9 fueron diseñadas convencionalmente con uso de aditivo estabilizador al 0.8% y 9 fueron diseñadas convencionalmente con uso de aditivo estabilizador al 1.0%. A demás 4 muestras para el tiempo de Fragua y el Asentamiento.

Muestreo

Para realizar el muestreo, fue necesario una especificación a detalle de cómo se ejecutaron las decisiones del diseño de muestreo que están relacionadas con la población, con el marco de muestreo de la investigación, la unidad del muestreo, las técnicas a aplicar del muestreo y el tamaño que tendrá la muestra⁴³. El tipo de muestreo que se aplicó es el muestreo no probabilístico, debido a que dicho

muestreo no se encuentra basado en el principio de equiprobabilidad. La selección de este tipo de muestreo sigue otro método de criterio de selección, por ejemplo: conocimientos que tiene el investigador, económicos, comodidad, alcance, etc.), Esta procura que la muestra obtenida, representa lo mayor posible a la población.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica de recolección de datos para este proyecto de investigación fue la observación directa de los ensayos en laboratorio como técnica para el recojo de datos fue mediante el estudio de la tecnología del Concreto y como Instrumento para la obtención de información empleamos los laboratorios de Ensayo de Materiales y fueron sujetas a las normas designadas para cada tipo de ensayo.

3.5 Procedimientos

La recolección de las muestras para la elaboración del concreto, se realizaron in situ, ya sean agregados finos, agregados gruesos, aditivos y el cemento, realizando los ensayos de asentamiento, tiempo de fragua inicial y final, se separaron 36 probetas de concreto como muestra, de los 3 diseños con los porcentajes 0.6%, 0.8% y 1.0% del aditivo Sikatar respecto al peso del cemento y también 1 diseño patrón como referencia utilizado en el cual una vez endurecido a las 24 horas y pasado el tiempo de curado según el ACI, fueron sometidos a los 3, 7 y 28 días a los ensayo de resistencia a la Compresión, para evaluar la mejor opción de resultados.

3.6 Método de Análisis de datos

La manera de análisis de información se realizó mediante la observación directa, por medio de ello nos permitirá visualizar cada prueba, ensayado en laboratorio y tomando los apuntes correspondientes necesarios para nuestros resultados y contrastarlos con la hipótesis. El investigador es quien deberá elegir el tipo metodológico de análisis de datos y procesarlos de manera que se asemejan a su realidad, ya sea de manera cuantitativa o cualitativa, ya que de ello depende la veracidad de los resultados⁴⁴.

3.7 Aspectos Éticos

La responsabilidad ética la tiene el investigador al aplicar escalas con validez y confiabilidad razonable. Los resultados que son generados por escalas que no son

válidas ni confiables suelen traer consigo serios problemas éticos, en el mejor de los casos⁴⁵. Como alumno de la carrera profesional de Ingeniería Civil, este trabajo se desarrolló con la completa honestidad, honradez, respeto y confianza de no haber copiado tesis de otros autores, respetando sus aportes, todos los manuales e instrumentos que se usaron para este trabajo de investigación y con sus respectivas resoluciones.

IV. RESULTADOS

La construcción y el desempeño satisfactorios del concreto requirieron un concreto con propiedades específicas. Para garantizar que se logren estas propiedades, los ensayos (pruebas, experimentaciones) de control de calidad y aceptación son partes indispensables de este proceso.

Diseño Patrón f'c= 210 H67 4"- 6"

Para este primer diseño se utilizó el cemento Cemex, agregados arena de cantera Perica, piedra Huso 67, los aditivos Plastiment TM 70 y Sikament Tm 100, los cuales son utilizados en la Planta Villa El Salvador.

Tabla 2: *Diseño de mezcla Patrón*

MATERIALES	PROCEDENCIA	P.E.SSS kg/m ³	HUM. %	ABS. %	%H-%A	PESO SSS kg/m ³	VOL. m ³	PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD	TANDA PRUEBA	
									DOSIFICACION	UNIDAD
CEMENTO	CEMEX	3100				265.00	0.0855	265.00	13.25	kg
ADICION	-	2200				0.0	0.0000	0.00	0.00	kg
AGUA	POTABLE	1000				195.00	0.1950	210.02	10.50	L
ARENA	PERICA	2688	0.66	1.18	-0.52	987.09	0.3672	981.96	49.10	kg
PIEDRA H	AGREXA H67	2724	0.23	1.30	-1.07	923.36	0.3390	913.48	45.67	kg
PLASTIMENT TM70	SIKA	1170				1.33	0.0011	1.33	66.25	gr
SIKAMENT TM100	SIKA	1210				2.65	0.0022	2.65	132.50	gr
ONDULADA	-	1300				0.00	0.0000	0.00	0.0	gr
PLANAS	-	1300				0.00	0.0000	0.00	0.00	gr
AIRE						1.00%	0.0100	1.00%		
TOTAL						2374.44	1.0000	2374	118.72	kg

Fuente: Propia

Ensayo de Asentamiento

Para este ensayo, se realizó con el cono de Abrams, ASTM C143.

Tabla 3: Perdida de trabajabilidad

PERDIDA DE TRABAJABILIDAD

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	13:34	8	20.00	22.4	20.3	73.0
30	14:04	7.25	18	22.9	20.3	73.0
60	14:34	6.75	17	21.5	20.5	74.0
90	15:04	5.25	13	21.3	20.5	74.0
120	15:34	4.5	11	21.2	20.4	74.0
150						
180						

Fuente: Propia.

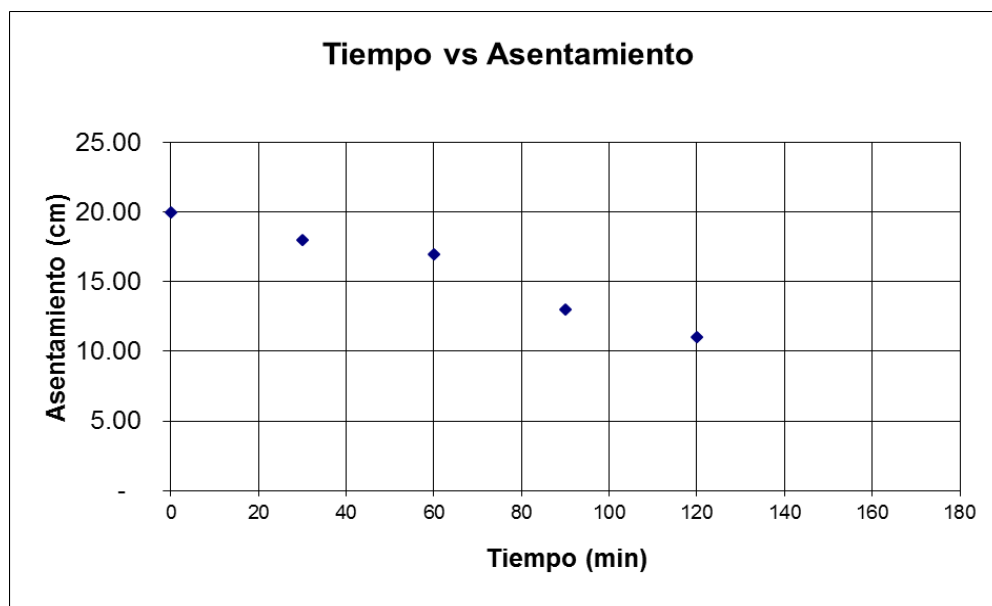


Figura 2: Tiempo vs Asentamiento
Fuente: Propia.

Ensayo de Resistencia a la Compresión ASTM C39

Para este ensayo se tuvo 9 probetas 4"x8", de las cuales 3 fueron ensayadas a los 3 días y 3 a los 7 días.

Tabla 4: Ensayo de resistencia a la compresión ASTM C39

Edad (días)	Diam (c.m)	Carga (Kg)	f'c (Kg/ c m2)	f'c prom.(Kg/ c m2)	%
3	10	14451	184	180.00	86.00
	10	13202	168		
	10	14885	190		
7	10	16212	203	210.00	100.00
	10	17259	215		
	10	17159	214		
28	10	20933	261	254.00	122.00
	10	20900	260		
	10	19652	245		

Fuente: Propia.



Figura 3: Probetas a los 7 días
Fuente: Propia.

Ensayo de Tiempo de Fragua ASTM C403

Tabla 5: Ensayo de Tiempo de Fragua ASTM C403

Hora Inicio de Mezclado : 13:20

Muestra N° 1						
Diametro aguja (pulg)	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	108	108	22:30	09:10	20.8	20.0
13/16"	190	380	23:00	09:40	21.2	20.2
9/16"	200	800	23:30	10:10	21.8	20.2
5/16"	142	1420	00:00	10:40	22.0	20.0
4/16"	194	3880	00:30	11:10	22.5	19.9
3/16"	162	6480	01:00	11:40	22.8	19.8

F. Inicial 500 09:57 hh:mm

F. Final 4000 11:15 hh:mm

Fuente: Propia.

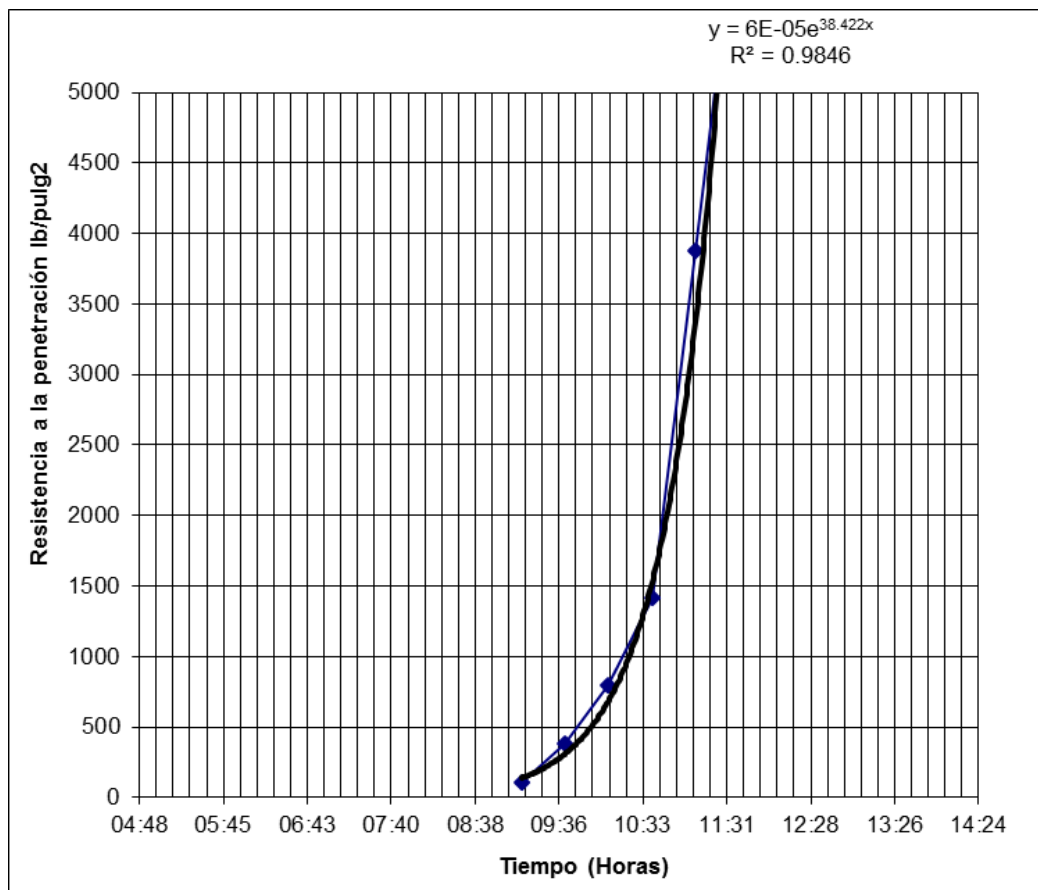


Figura 4: Tiempo de fragua

Fuente: Propia.

4.2 Diseño f'c= 210 H67 4"- 6" al 0.6% Aditivo Sikatard

Para este primer diseño se utilizó el cemento Cemex, agregados arena de cantera Perica, piedra Huso 67, los aditivos Sikartard PE y Sikament Tm 100, los cuales fueron dosificados en los porcentajes 0.6% y 1.0% respectivamente.

Tabla 6: *Diseño de mezcla al 0.6% Sikatard*

MATERIALES	PROCEDENCIA	P.E. SSS kg/m ³	HUM. %	ABS. %	%H-%A	PESO SSS kg/m ³	VOL. m ³	PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD	TANDA PRUEBA	
									DOSIFICACION	UNIDAD
CEMENTO	CEMEX	3100				265.00	0.0855	265.00	13.25	kg
ADICION	LINK EVR	2200				0.0	0.0000	0.00	0.00	kg
AGUA	POTABLE	1000				195.00	0.1950	208.35	10.42	L
ARENA	MIRANDA	2688	0.66	1.18	-0.52	986.65	0.3671	981.52	49.08	kg
PIEDRA H	AGREXA H67	2724	0.41	1.30	-0.89	922.95	0.3388	914.74	45.74	kg
PLASTIMENT TM70	SIKA	1170				0.00	0.0000	0.00	0.00	gr
SIKAMENT TM100	SIKA	1210				2.65	0.0022	2.65	132.50	gr
SIKATARD	SIKA	1100				1.59	0.0014	1.59	79.50	gr
PLANAS	ADICION	1300				0.00	0.0000	0.00	0.00	gr
AIRE						1.00%	0.0100	1.00%		
TOTAL						2373.85	1.0000	2374	118.69	kg

Fuente: Propia

Ensayo de Asentamiento

Para este ensayo, se realizó con el cono de Abrams, ASTM C143.

Tabla 7: *Perdida de trabajabilidad*

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	08:31	8	20.50	20.8	19.8	78.0
30	09:01	7.7	19.5	20.8	19.6	80.0
60	09:31	7.7	19.4	20.7	19.7	81.0
90	10:01	7.2	18.4	20.6	19.7	80.0
120	10:31	7	18	20.5	19.7	79.0
150	11:01	5.3	13.2	20.4	19.8	80.0
180	11:31	5.2	13	20.3	20	79.0
210	12:01	4.5	11.5	20.3	20	79
240	12:31	4	10	20.3	20	78

Fuente: Propia

Ensayo de resistencia a la compresión

Tabla 8: Ensayo de resistencia a la compresión

Edad (días)	Diam (cm)	Carga (Kgf)	f'c (Kg/ cm ²)	f'c prom.(Kg/ cm ²)	%
3	10	11018	138	132.00	63.00
	10	10070	126		
	10	10544	132		
7	10	14448	180	175.00	84.00
	10	13508	170		
	10	13978	175		
28	10	20799	255	255.00	122.00
	10	20757	258		
	10	20611	252		

Fuente: Propia

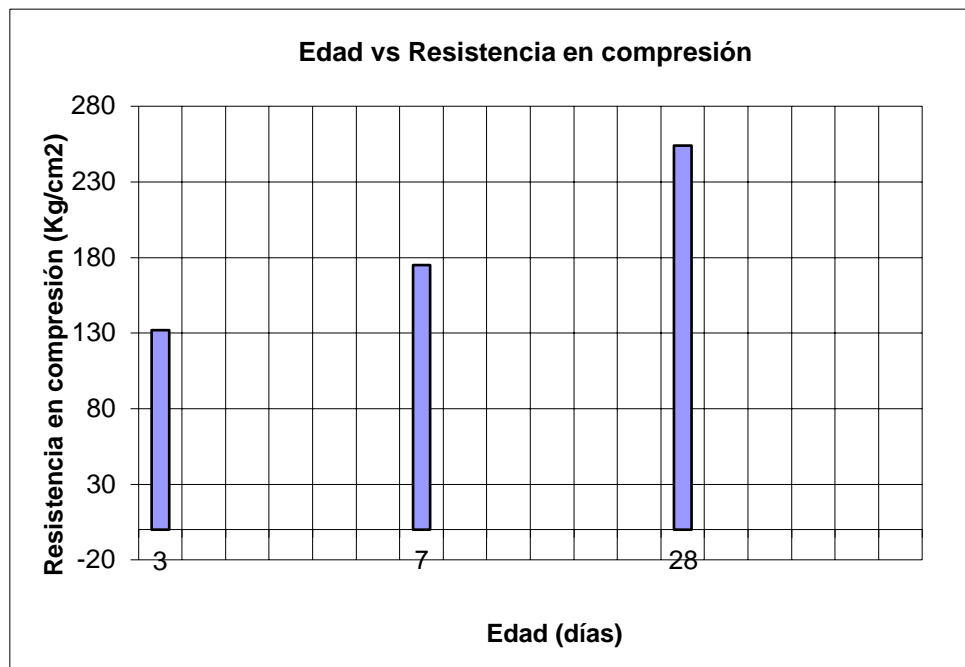


Figura 5: Resistencia a la compresión
Fuente: Propia

Ensayo de Tiempo de Fragua ASTM C403

Tabla 9: Ensayo Tiempo Fragua ASTM C403

Hora Inicio de Mezclado : 08:21

Muestra N° 1						
Diametro aguja	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	200	200	17:00	08:39	21.9	20.6
13/16"	140	280	17:30	09:09	21.8	20.7
9/16"	148	592	18:00	09:39	22.1	20.9
5/16"	95	950	18:30	10:09	22.3	21.1
4/16"	150	3000	19:30	11:09	22.9	20.9
3/16"	124	4960	20:00	11:39	23.9	21.0

F. Inicial 500 09:33 hh:mm
 F. Final 4000 11:26 hh:mm

Fuente: Propia.

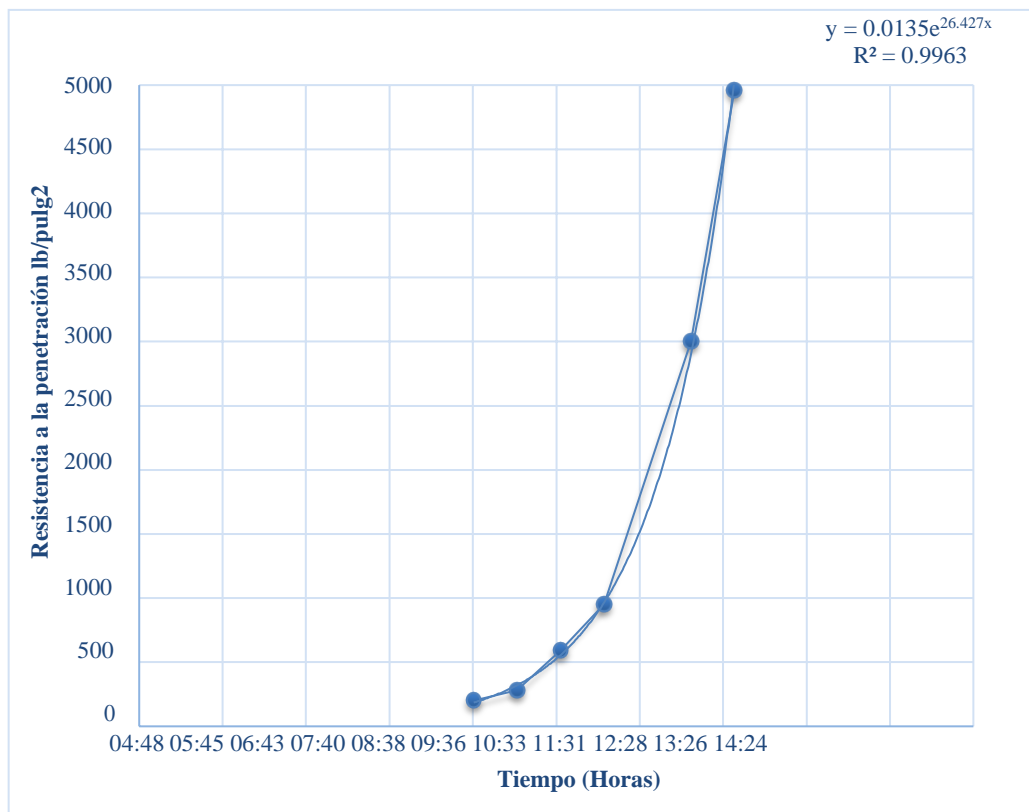


Figura 6: Tiempo de fragua
 Fuente: Propia.

4.3 Diseño f'c= 210 H67 4"- 6" al 0.8% Aditivo Sikatard

Para este primer diseño se utilizó el cemento Cemex, agregados arena de cantera Perica, piedra Huso 67, los aditivos Sikartard PE y Sikament Tm 100, los cuales fueron dosificados en los porcentajes 0.8% y 1.0% respectivamente.

Tabla 10: Diseño de mezcla al 0.8% Sikatard

MATERIALES	PROCEDENCIA	P.E.SSS kg/m ³	HUM. %	ABS. %	%H-%A	PESO SSS kg/m ³	VOL. m ³	PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD	TANDA PRUEBA	
									DOSIFICACION	UNIDAD
CEMENTO	CEMEX	3100				265.00	0.0855	265.00	13.25	kg
ADICION	LINK EVR	2200				0.0	0.0000	0.00	0.00	kg
AGUA	POTABLE	1000				195.00	0.1950	208.35	10.42	L
ARENA	MIRANDA	2688	0.66	1.18	-0.52	986.39	0.3670	981.26	49.06	kg
PIEDRA H	AGREXA H67	2724	0.41	1.30	-0.89	922.71	0.3387	914.50	45.72	kg
PLASTIMENT TM70	SIKA	1170				0.00	0.0000	0.00	0.00	gr
SIKAMENT TM100	SIKA	1210				2.65	0.0022	2.65	132.50	gr
SIKATARD	SIKA	1300				2.12	0.0016	2.12	106.0	gr
PLANAS	ADICION	1300				0.00	0.0000	0.00	0.00	gr
AIRE						1.00%	0.0100	1.00%		
TOTAL						2373.88	1.0000	2374	118.69	kg

Fuente: Propia

Ensayo de Asentamiento

Para este ensayo, se realizó con el cono de Abrams, ASTM C143

Tabla 11: Ensayo de Asentamiento

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	08:31	8	20.5	21.6	19.8	78.0
30	09:01	8	20.4	21.4	19.6	80.0
60	09:31	8	20	21.2	19.7	81.0
90	10:01	7.5	19.4	21	19.7	80.0
120	10:31	7.2	18.4	20.7	19.7	79.0
150	11:01	7	18	20.6	19.8	80.0
180	11:31	7	18	20.5	20	79.0
210	12:01	6.7	17.6	20.4	20	79
240	12:31	6.7	17.5	20.4	20	78

Fuente: Propia

Ensayo de resistencia a la compresión

Tabla 12: Ensayo de resistencia a la compresión

Edad (días)	Diam (c m)	Carga (Kg)	f'c (Kg/ c m2)	f'c prom.(Kg/ c m2)	%
3	10	10880	136	141.00	70.00
	10	11542	144		
	10	11280	142		
7	10	14192	177	180.00	86.00
	10	14728	184		
	10	14500	181		
28	10	20833	260	259.00	123.00
	10	20441	255		
	10	21013	262		

Fuente: Propia

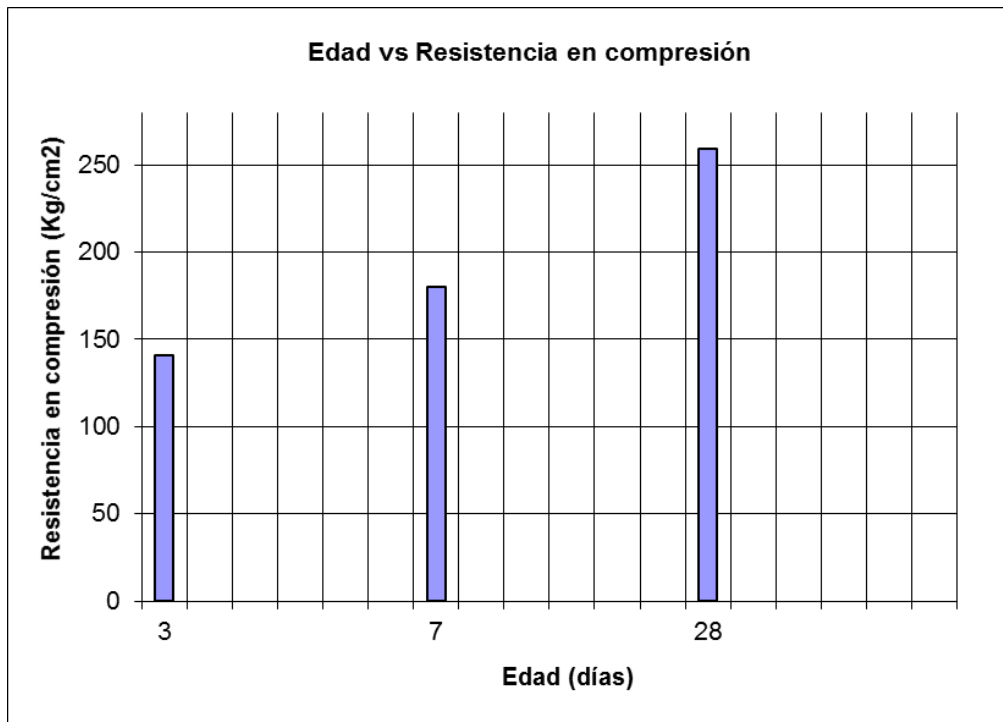


Figura 7: Resistencia a la compresión

Fuente: Propia

Ensayo de Tiempo de Fragua ASTM C403

Tabla 13: Ensayo de Tiempo de Fragua ASTM C403

Muestra N° 2						
Diametro aguja (pulg)	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	200	200	19:00	10:39	22.2	20.9
13/16"	172	344	19:30	11:09	21.9	20.9
9/16"	120	480	20:00	11:39	21.5	20.9
5/16"	106	1060	20:30	12:09	22.4	21.1
4/16"	60	1200	21:00	12:39	21.4	22.6
3/16"	80	3200	22:00	13:39	23.4	21.4

F. Inicial 500 11:35 hh:mm
 F. Final 4000 13:51 hh:mm

Fuente: Propia.

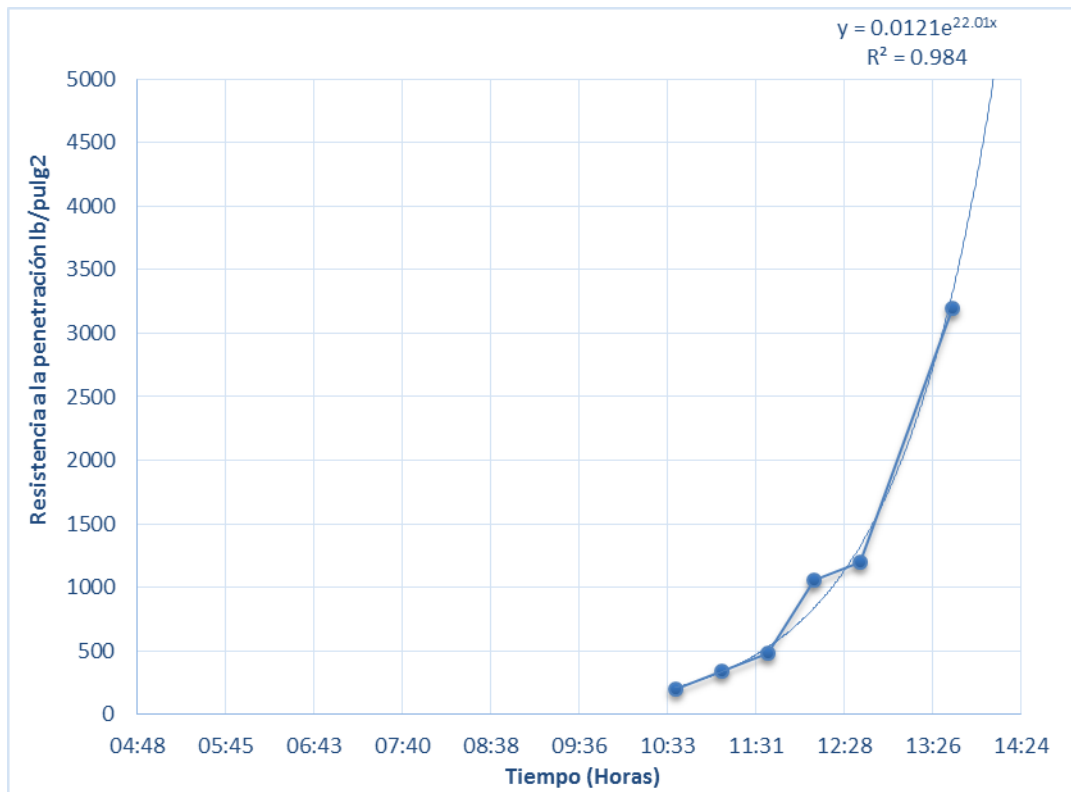


Figura 8: Tiempo de fragua
 Fuente: Propia.

4.4 Diseño f'c= 210 H67 4"- 6" al 1.0% Aditivo Sikatard

Para este primer diseño se utilizó el cemento Cemex, agregados arena de cantera Perica, piedra Huso 67, los aditivos Sikartard PE y Sikament Tm 100, los cuales fueron dosificados en los porcentajes 1.0% y 1.0% respectivamente.

Tabla 14: *Diseño de mezcla al 1.0% Sikatard*

MATERIALES	PROCEDENCIA	P.E. SSS kg/m ³	HUM. %	ABS. %	%H-%A	PESO SSS kg/m ³	VOL. m ³	PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD	TANDA PRUEBA	
									DOSIFICACION	UNIDAD
CEMENTO	CEMEX	3100				265.00	0.0855	265.00	13.25	kg
ADICION	LINK EVR	2200				0.0	0.0000	0.00	0.00	kg
AGUA	POTABLE	1000				195.00	0.1950	208.34	10.42	L
ARENA	MIRANDA	2688	0.66	1.18	-0.52	985.30	0.3666	980.18	49.01	kg
PIEDRA H	AGREXA H67	2724	0.41	1.30	-0.89	921.69	0.3384	913.49	45.67	kg
PLASTIMENT TM70	SIKA	1170				0.00	0.0000	0.00	0.00	gr
SIKAMENT TM100	SIKA	1210				2.65	0.0022	2.65	132.50	gr
SIKATAR	SIKA	1100				2.65	0.0024	2.65	132.50	gr
PLANAS	ADICION	1300				0.00	0.0000	0.00	0.00	gr
AIRE						1.00%	0.0100	1.00%		
TOTAL						2372.31	1.0000	2372	118.62	kg

Fuente: Propia

Ensayo de Asentamiento

Para este ensayo, se realizó con el cono de Abrams, ASTM C143

Tabla 15: *Ensayo de Asentamiento*

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	09:05	8.7	22.50	22.0	19.6	80.0
30	09:35	8.3	21.6	22	19.7	81.0
60	10:05	8.2	21.2	21.3	19.7	80.0
90	10:35	8	20.5	20.8	19.8	80.0
120	11:05	7.5	18.5	20.5	20	79.0
150	11:35	7	18	20.5	20	79.0
180	12:05	7	18	20.4	20	79.0
210	12:35	6.5	17	20.4	20.1	79
240	13:05	6.5	17	20.4	20.1	79

Fuente: Propia

Ensayo de resistencia a la compresión

Tabla 16: *Ensayo de Resistencia a la compresión*

Edad (días)	Diam (cm)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm ²)	f'c prom.(Kg/cm ²)	%
3	10	12388	155	152.00	72.00
	10	11882	148		
	10	12290	153		
7	10	15445	193	195.00	93.00
	10	15798	197		
	10	15710	196		
28	10	21013	262	267.00	127.00
	10	21639	271		
	10	21600	269		

Fuente: Propia



Figura 9: Resistencia a la compresión

Fuente: Propia

Ensayo de Tiempo de Fragua ASTM C403

Tabla 17: Ensayo de Tiempo de Fragua C403

Hora Inicio de Mezclado :

08:55

Muestra N° 1						
Diametro aguja (pulg)	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	180	180	00:00	15:05	21.1	21.3
13/16"	120	240	00:30	15:35	21.7	21.3
9/16"	190	760	01:00	16:05	21.9	21.3
5/16"	108	1080	01:30	16:35	22.3	21.3
4/16"	60	1200	02:00	17:05	22.6	21.3
3/16"	90	3600	03:00	18:05	22.9	21.2

F. Inicial 500 21:46 hh:mm
 F. Final 4000 23:40 hh:mm

Fuente: Propia.

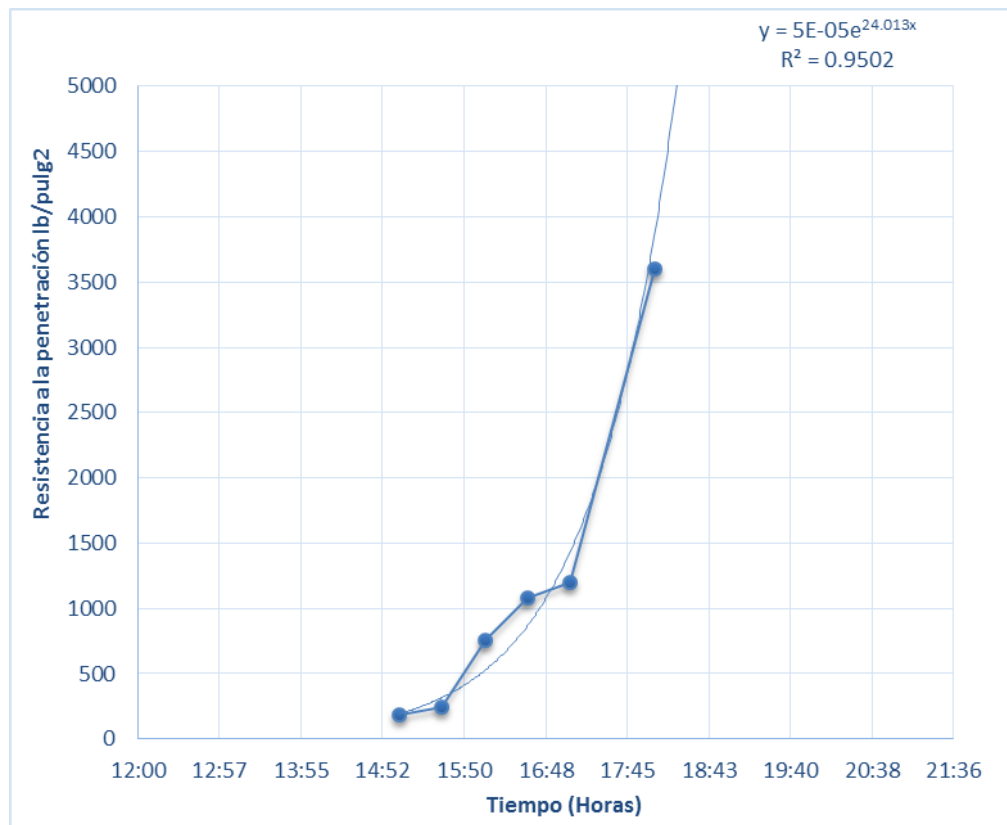


Figura 10: Tiempo de fragua
 Fuente: Propia.

V. DISCUSIONES

5.1 La Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD influye y mantiene la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm².- Al incluir el 1.0% de aditivo estabilizador de hidratación, se aumentó la trabajabilidad por encima de la vida útil comercial del concreto y a la vez obteniendo un óptimo resultado en el Slump.

Antecedente, Cerón (2019), en su investigación añadió porcentajes del aditivo EUCO Estabilizador 1000 con una dosificación de 0.4%, 0.6% y 0.8% para vaciado en tiempo tardío del concreto $f'c=210$ kg/cm². Al evaluarse los ensayos de asentamiento y fraguado realizados en laboratorio, se concluyó respectivamente que existe una diferencia significativa entre las medias de los asentamientos, esto es; hubo una mejora significativa y progresiva en la trabajabilidad del concreto remezclado.

Hipótesis: El Estabilizador de Hidratación SIKATARD influye y mantiene la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020. Mediante el ensayo de Asentamiento, haciendo uso del cono de Abrams, se afirma la influencia que tuvo de la dosificación del aditivo Estabilizador de hidratación en el concreto premezclado ya que mantuvo la trabajabilidad por encima del diseño patrón.

Pregunta: ¿Cuánto es la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD en la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador Lima, 2020? Al iniciar los estudios de esta investigación nuestro diseño patrón presentó un Slump de 4 pulgadas a las 2.5 horas, con dosificaciones de 0.4%, 0.8% y 1.0% el que mejor resultado fue el 1.0%, ya que se obtuvo un Slump de 7.5 pulgadas a las 2.5 horas y 6.5 pulgadas a las 3.5 horas, brindándonos una hora adicional al tiempo de vida comercial del concreto premezclado, desde la hora de despacho y salida de la planta, hasta la hora de llegada a la obra y el colocado, manteniendo el Slump por 30 minutos o más desde la recepción del camión Mixer.

5.2 El Estabilizador de Hidratación Sikatard prolonga el inicio de la fragua inicial y final del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm².- Al agregar el 1.0% de aditivo estabilizador de hidratación, se extendió la fragua tanto inicial como final por encima

de su vida útil comercial del concreto; de igual manera se genera una mejor hidratación del cemento.

Antecedente, Molina y Sencara (2018), en su investigación añadió el aditivo Sikament 209 N en el periodo de fragua para determinar la resistencia a la compresión de un concreto reutilizado. Tras evaluar los resultados obtenidos demostraron que el tiempo de fragua incremento con una relación de 0.51 en la relación de agua/cemento y para el concreto fraguado a las 3 horas contará con una variación de 0.6, se concluyó que el menor tiempo de fraguado fue entre las 0.5 horas y 2 horas en el que se obtenía las mejores condiciones para la realización de ensayos

Hipótesis: El uso del estabilizador SIKATARD extiende el comienzo de la fragua inicial y final del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020. A través de las pruebas, en el que se hicieron uso del Penetrómetro, se asegura la influencia del estabilizador de hidratación sobre el concreto premezclado, ya que la fragua inicial se mantuvo por encima del diseño del patrón.

Pregunta: ¿Cuánto es la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD en el tiempo de fraguado inicial y final del concreto $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020? Al comienzo esta investigación, la fragua inicial fue a las 9:57 hrs y la fragua final a las 11:15 hrs, con la dosificación de 1.0% se obtuvo una fragua inicial a las 21:46 hrs y la fragua final a las 23:40 hrs, proporcionando 12 horas extra al tiempo de vida desde la hora de salida de la planta, hasta la hora de llegada a la obra.

5.3 La Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD mantiene la resistencia a la compresión final del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020. Al incorporar el estabilizador de hidratación, aumentó y se mantuvo dentro de los rangos establecidos $f'c=210$ Kg/cm², superando el 100% de la resistencia requerida.

Antecedente, Correa (2017), En su investigación se empleó el aditivo Z RETAR para evaluar la variación física, así como la resistencia a la compresión en el concreto de $f'c=250$ kg/cm². Después de evaluar los resultados se obtuvo que para

7, 14 y 28 días se obtuvieron porcentajes de 6.05%, 3.71% y 4.85% respectivamente en la resistencia de la compresión con la aplicación del concreto. Se concluyó que a los 28 días, la resistencia en el concreto ensayado aumento con el uso del aditivo Z RETAR.

Hipótesis: El uso del estabilizador de SIKATARD conserva la resistencia a la compresión final del concreto $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020. A través del ensayo de resistencia a la compresión, con el empleo del cono de una prensa hidráulica, se confirmó la influencia del estabilizador de hidratación sobre concreto premezclado, debido a que conservó y aumento la resistencia requerida por encima del diseño patrón.

Pregunta: ¿Cuánto es la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020? Al comienzo de la investigación, la resistencia del diseño patrón $f'c=255$ Kg/cm² a los 28 días, al dosificar el 1.0% de aditivo se obtuvo una resistencia de $f'c=267$ Kg/cm² a los 28 días lo que brindó un porcentaje mayor de resistencia y se mantuvo dentro de las especificaciones de calidad.

VI. CONCLUSIONES

Determinar cuánto es la influencia del aditivo estabilizador Sikatard en las propiedades de la del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.

Objetivo General, Se evaluó que, la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD mejora y prolonga el tiempo antes de la fragua inicial y las propiedades del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, observando sus propiedades físicas y mecánicas: al aumentar la trabajabilidad, manteniendo el Slump por encima de la vida útil comercial, incrementar el tiempo de fragua inicial y final, mantener la resistencia a la compresión a los 28 días mayor o igual al 100% de lo establecido.

Trabajabilidad – Slump

Diseño Patrón: 4.5 pulgadas, Diseño 0.6%= 6 pulgadas, Diseño 0.8%= 6.5 pulgadas y Diseño 1.0%= 7 pulgadas.

Objetivos Específico 1, Se estableció la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD sobre la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² y utilizando el 1.0% del aditivo, aumentó de 4.5 pulgadas a 7 pulgadas de Slump, aumentando la vida útil comercial de 2.5 horas a 3.5 horas; entonces la influencia está directamente relacionada con los porcentajes propuestos, por lo que la influencia de mejora con respecto al Asentamiento y el Slump, el cual quedó comprobada.

Fragua inicial y final

Diseño Patrón: 9.9h y 11.3h, Diseño 0.6%= 9.6h y 11.4h, Diseño 0.8%= 11.6h y 13.9h y Diseño 1.0%= 21.8h y 23.7h.

Objetivos Específico 2, Se estableció la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD sobre el tiempo de fraguado inicial y final del concreto $f'c=210$ Kg/cm² y utilizando el 1.0% del aditivo, la fragua inicial aumentó de 9.9 horas a 21.8 horas y la fragua final de 11.3 horas a 23.7 horas con respecto al diseño patrón, entonces la influencia está directamente relacionada con los porcentajes propuestos, por lo que la influencia de mejora con respecto al Tiempo de fragua inicial y final, la cual quedó comprobada.

Resistencia a la Compresión Diseño 210 Kg/cm²

Diseño Patrón: 255 Kg/cm², Diseño 0.6%= 254 Kg/cm², Diseño 0.8%= 259 Kg/cm² y Diseño 1.0%= 267 Kg/cm².

Objetivos Específico 3, Se estableció la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en el tiempo tardío de colocado y utilizando el 1.0% del aditivo, la resistencia a la compresión aumentó de 255 Kg/cm² a 267 Kg/cm² con respecto al diseño patrón, entonces la influencia está directamente relacionada con los porcentajes propuestos, por lo que la influencia de mejora con respecto a la resistencia a la compresión, la cual quedó comprobada superando el 100% de la resistencia a los 28 días.

VII. RECOMENDACIONES

Trabajabilidad – Slump

Diseño Patrón: 4.5 pulgadas, Diseño 0.6%= 6 pulgadas, Diseño 0.8%= 6.5 pulgadas y Diseño 1.0%= 7 pulgadas.

Objetivo Especifico 1, En la presente investigación al elegirse porcentajes del aditivo Sikatard, que iban desde un 0.6% hasta un 1.0%, en todas ellas se logró aumentar la trabajabilidad del concreto fresco; para continuar la Investigación recomendamos incrementar mayor a 1.0% la inclusión del aditivo estabilizador de hidratación del cemento Sikatard, hasta obtener un Slump optimo comercial.

Fragua inicial y final

Diseño Patrón: 9.9hrs y 11.3hrs, Diseño 0.6%= 9.6hrs y 11.4hrs, Diseño 0.8%= 11.6hrs y 13.9hrs y Diseño 1.0%= 21.8hrs y 23.7hrs.

Objetivo Especifico 2, En la presente investigación al elegirse porcentajes del aditivo Sikatard, que iban desde un 0.6% hasta un 1.0%, en todas ellas se logró aumentar el tiempo de fragua del concreto fresco; para continuar la Investigación recomendamos incrementar mayor a 1.0% la inclusión del aditivo estabilizador de hidratación del cemento Sikatard, hasta obtener un tiempo de fragua optimo comercial.

Resistencia a la Compresión Diseño 210 Kg/cm²

Diseño Patrón: 255 Kg/cm², Diseño 0.6%= 254 Kg/cm², Diseño 0.8%= 259 Kg/cm² y Diseño 1.0%= 267 Kg/cm².

Objetivo Especifico 3, En la presente investigación al elegirse porcentajes del aditivo Sikatard, que iban desde un 0.6% hasta un 1.0%, en todas ellas se logró aumentar la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días; para continuar la Investigación recomendamos incrementar mayor a 1.0% la inclusión del aditivo estabilizador de hidratación del cemento Sikatard, hasta obtener una resistencia a la compresión $F'c=210$ Kg/cm² optimo comercial.

REFERENCIAS

1. LEÓN, J. *Concreto en obra: Un mercado cada vez más sólido*. Lima: Perú Construye, 2016, Edición 41, pág. 76.
2. CASTILLO, M. y LAURENT, I. *Propuesta de diseño de un sistema de tratamiento de las aguas residuales especiales generadas en las plantas de concreto del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón del Instituto Costarricense de Electricidad, Siquirres, Limón, Costa Rica*. Universidad Nacional de Costa Rica. 2016, pág 26.
3. HUAMANÍ, E; MALDONADO, R. y REÁTEGUI, D. *Propuesta De Mejora En La Producción de una Planta Concretera*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020, pág. 31.
4. HUAMANÍ, E; MALDONADO, R. y REÁTEGUI, D. *Propuesta De Mejora En La Producción de una Planta Concretera*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020, pág. 33.
5. CERÓN, S. *Viabilidad Técnica de la Aplicación del aditivo estabilizador de hidratación para vaciado en tiempo tardío del concreto $f'c=210$ Kg/cm² LIMA 2019*. Universidad Privada del Norte, Lima, 2019.
6. MOLINA, C. y SENCARA, J. *Evaluación de la resistencia a la compresión y flexión de un concreto de alta resistencia, utilizado en la etapa de fraguado*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, 2018.
7. CORREA, E. *Influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto $f'c=250$ kg/cm² en la ciudad de Jaén*. Universidad Nacional de Cajamarca. 2017.
8. OCAMPO y MACÍAS. *Estudio A Nivel Colombia de la Influencia del Aditivo Better Mix en Estado Fresco, Semi Endurecido y Endurecido del Concreto Estructural*, Universidad de la Salle, Colombia. 2015.
9. SILVA, E. *Análisis de comportamiento de Plantas de hormigón premezclado a partir de la variabilidad de sus resultados de resistencia a Compresión*. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 2018.
10. TORRES, C. *Evaluación de la calidad del proceso de confección de hormigón premezclado mediante el análisis de estadístico de resistencias a la compresión*. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 2019.
11. NARDY, MOREIRA, BASTEIN, GRACIANO Y MUZZETI. *Estudo da influência de aditivos em Concreto*. Centro Universitário FAAT Engenharia Civil, Brasil. 2018.

12. SCHWAAB, .*Efeito da adiçãõ de aditivo plastificante retardador de pega nas propriedades de concretos usinados de cimento portland usando planejamento fatorial*. Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil. 2015.
13. LÓPEZ, BASUALDO y SÁCHEZ. *Maximización de la relación de Resistencia Testigo/Probeta: Aditivo Retardador de Fraguado, un caso de Estudio*. Centro Tecnológico, Holcim. Argentina. 2016.
14. KAZAS y ULUBEYLI. *Métodos actuales de utilización de los desechos de hormigón fresco devueltos a las plantas de procesamiento por lotes*. World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium, 2016.
15. KULAKOWSKI, GUERREIRO, y GONZALEZ. Viabilidad de utilización de aditivo estabilizador de hidratación (AEH) para el reciclaje del hormigón en estado fresco – Estudio de caso en el sur de Brasil. 2012. *Revista de la Construcción Vol. 11 N° 3* en Chile.
16. NTP E060.*Concreto Armado*. Sencico, CAPÍTULO 1. Art 1.Perú: Lima, 2006, pág 25.
17. ACI 116R. *Terminología del cemento y del concreto*. México. 2002. ISBN 9684641109.
18. CERÓN, S.J. *Viabilidad Técnica de la Aplicación del aditivo estabilizador de hidratación para vaciado en tiempo tardío del concreto f'c=210 Kg/cm2 LIMA 2019*. Tesis de Título inédita, Universidad Privada del Norte, Lima, 2019.
19. KAZAZ, A. Y ULUBEYLI, S. *Métodos actuales para la utilización de los desechos de hormigón fresco devuelto a las plantas de procesamiento por lotes*. [En línea] [Fecha de consulta: 2 Julio de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816327035>
20. SIKA. *Aditivo Estabilizador de la Hidratación del Cemento*. [En línea] [Fecha de consulta: 1 Julio de 2020]. Disponible en: <https://per.sika.com/dms/getdocument.get/2f3b0750-aad6-3048-873a-4983b4fa92ce/HT-%20SikaTard%20PE.pdf>
21. NTP E060.*Concreto Armado*. Sencico, CAPÍTULO 1. Art 1.Perú: Lima, 2006, pág. 26.
22. CORNEJO MANZANO, R. *Análisis del sistema de gestión del laboratorio de control de calidad para pruebas al Concreto hidráulico premezclado*. Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.

23. NRMCA. *Concrete in Practice*. CIP 31. pág 1, párr 2 [en línea] [fecha de consulta: 1 Julio de 2020]. Disponible en: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/>
24. LABÁN DE LA CRUZ, F. G. *Uso de aditivo súper plastificante disminuirá el costo del concreto en la construcción del conjunto habitacional Catalina, Puente Piedra - 2017, Universidad Cesar Vallejo, 2017.*
25. DURAND, A. J. *Influencia del óxido de calcio en la trabajabilidad, fraguado, compresión, densidad, porosidad y absorción del concreto para elementos estructurales, trujillo, 2017.* Universidad Privada del Norte, 2017.
26. GALICIA PÉREZ, M y VELASQUEZ CURO, M. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de cunyac y vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210$ kg/cm². Universidad Andina del Cusco, 2016.
27. NRMCA. *Concrete in Practice*. CIP 35. pág. 1, [en línea] [fecha de consulta: 1 Julio de 2020]. Disponible en: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/>
28. TERREROS ROJAS, L. y CARVAJAL CORREDOR, I. *Análisis de las propiedades mecánicas de un Concreto convencional adicionando fibra de cáñamo,* Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2016.
29. NRMCA. *Concrete in Practice*. CIP 31. pág. 1, párr 6 [en línea] [fecha de consulta: 1 Julio de 2020]. Disponible en: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/>
30. VARA, A. *Manual breve para los tesistas de Administración, Negocios Internacionales, Recursos Humanos y Marketing.* Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú. 2010, pág 187.
31. SAMPIERI, R. *Metodología de la investigación.* 6ta Edición. México: D.F. 2018. ISBN: 978-1-4562-2396-029. pág 92.
32. MALHOTRA, N. *Investigación de mercados.* 5ta Edición. Georgia Institute of Technology, 2008. ISBN: 978-970-26-1185-1, pág. 82.
33. SAMPIERI, R. *Metodología de la investigación.* 6ta Edición. México: D.F. 2018. ISBN: 978-1-4562-2396-029. pág.151.
34. MALHOTRA, N. *Investigación de mercados.* 5ta Edición. Georgia Institute of Technology, 2008. ISBN: 978-970-26-1185-1, pág. 229.

35. SAMPIERI, R. *Metodología de la investigación*. 6ta Edición. México: D.F. 2018. ISBN: 978-1-4562-2396-029. pág.10.
36. MALHOTRA, N. *Investigación de mercados*. 5ta Edición. Georgia Institute of Technology, 2008. ISBN: 978-970-26-1185-1, pág. 143.
37. VARA, A. *Manual breve para los tesisistas de Administración, Negocios Internacionales, Recursos Humanos y Marketing*. Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú. 2010, pág. 297.
38. SIKA. *Aditivo Estabilizador de la Hidratación del Cemento*. pág 1, párr 1 [en línea] [fecha de consulta: 1 Julio de 2020]. Disponible en: <https://per.sika.com/dms/getdocument.get/2f3b0750-aad6-3048-873a-4983b4fa92ce/HT-%20SikaTard%20PE.pdf>
39. NRMCA. *Concrete in Practice*. CIP 31. pág 1, párr 4 [en línea] [fecha de consulta: 1 Julio de 2020]. Disponible en: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/>
40. SAMPIERI, R. *Metodología de la investigación*. 6ta Edición. México: D.F. 2018. ISBN: 978-1-4562-2396-029. pág. 65.
41. MALHOTRA, N. *Investigación de mercados*. 5ta Edición. Georgia Institute of Technology, 2008. ISBN: 978-970-26-1185-1, pág. 336.
42. MALHOTRA, N. *Investigación de mercados*. 5ta Edición. Georgia Institute of Technology, 2008. ISBN: 978-970-26-1185-1, pág. 335.
43. MALHOTRA, N. *Investigación de mercados*. 5ta Edición. Georgia Institute of Technology, 2008. ISBN: 978-970-26-1185-1, pág. 339.
44. Fernández, C. *Metodología de la Investigación*. 6ta Edición. México. 2014, pág. 129.
45. MALHOTRA, N. *Investigación de mercados: Conceptos esenciales*. 1era Edición. Georgia Institute of Technology, 2016. ISBN: 978-607-32-3560-0, pág 205.

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
V.Independiente: Influencia del Aditivo Estabilizador de Hidratación SIKATARD	Sika nos dice que: SikaTard®PE es un aditivo desarrollado para controlar la hidratación del cemento. De esta forma, las mezclas de concreto se pueden estabilizar durante largos periodos de tiempo sin perder su calidad.	La dosificación del aditivo será en relación al peso del cemento, la trabajabilidad con el retraso del tiempo para el fraguado que se requiere, en esta situación la dosis a emplear estará entre el 0.1% y el 2% del peso del cemento.	DOSIFICACIÓN DEL ESTABILIZADOR DE HIDRATACIÓN SIKATARD EN RELACIÓN AL PESO DEL CEMENTO.	APLICACIÓN DE 0.6% DEL ESTABILIZADOR	Experimento aplicando el porcentaje del aditivo al volumen del concreto
				APLICACIÓN DE 0.8% DEL ESTABILIZADOR	Experimento aplicando el porcentaje del aditivo al volumen del concreto
				APLICACIÓN DE 1.0% DEL ESTABILIZADOR	Experimento aplicando el porcentaje del aditivo al volumen del concreto
V.Dependiente: Vaciado en tiempo tardío del Concreto Premezclado $f'c=210$ kg/cm ² .	Según la NTP-E060: el Concreto es una mezcla de cemento Portland el cual depende del tiempo de fraguado para mantener sus propiedades	Evaluaremos las propiedades del concreto en función de un tiempo tardío, en estado fresco y endurecido analizando la trabajabilidad, el tiempo de fragua y la	TRABAJABILIDAD	SLUMP, FLUIDEZ	Ensayo de Asentamiento
			TIEMPO DE FRAGUADO	TIEMPO TRANSCURRIDO DIÁMETRO DE LA AGUJA	Ensayo de tiempo de Fragua
			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA A LOS 7, 14, Y 28 DÍAS	Ensayo de Resistencia a la Compresión

Anexo 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto premezclado $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.						
Autor: ROMAN RAMIREZ KEVIN ORLANDO						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E INSTRUMENTO			TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN METODOLÓGICA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTE: Influencia del Aditivo Estabilizador de Hidratación SIKATARD			<p>Metodo: (Científico) Tipo: (Aplicada) Nivel: (Explicativo) Diseño: (Cuasiexperimental) Enfoque: (Cuantitativo) Población: Todos los ensayos realizados de Concreto para la obtención de datos Muestra: 36 probetas Muestreo: no probabilístico Técnica: Observación Directa. Instrumentos: Formatos de los ensayos realizados.</p>
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿Cuál es la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD para prolongar el tiempo antes de la fragua inicial y las propiedades del concreto $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?	Evaluar la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD para prolongar el tiempo antes de la fragua inicial y las propiedades del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	La influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD mejorará y prolongará el tiempo antes de la fragua inicial y las propiedades del concreto $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	Dosisificación del Aditivo SikaTard [®] PE respecto al peso del cemento.	Aplicación del Aditivo de 0.6% (gr.)	Experimento aplicando el porcentaje del aditivo al volumen del concreto	
				Aplicación del Aditivo de 0.8% (gr.)	Experimento aplicando el porcentaje del aditivo al volumen del concreto	
				Aplicación del Aditivo de 1.0% (gr.)	Experimento aplicando el porcentaje del aditivo al volumen del concreto	
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	V. DEPENDIENTE: Vaciado en tiempo tardío del Concreto Premezclado $f'c=210$ kg/cm ² .			
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿Cuánto es la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD en la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?	Evaluar la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD sobre la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	La Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD influye y mantiene la trabajabilidad en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	TRABAJABILIDAD	SLUMP, FLUIDEZ (Pulg)	Ensayo de Asentamiento NTP 339.082	
¿Cuánto es la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD en el tiempo de fraguado inicial y final del concreto $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?	Evaluar la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD sobre el tiempo de fraguado inicial y final del concreto $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	La Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD prolonga el inicio de la fragua inicial y final en el tiempo tardío del concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm ² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	TIEMPO DE FRAGUADO INICIAL Y FINAL	TIEMPO TRANSCURRIDO DIÁMETRO DE LA AGUA (Horas)	Ensayo de tiempo de Fragua NTP 339.035	
¿Cuánto es la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ Kg/cm ² en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020?	Evaluar la influencia por la Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ Kg/cm ² en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	La Aplicación del Estabilizador de Hidratación SIKATARD mantiene la resistencia a la compresión final del concreto $f'c=210$ Kg/cm ² en el tiempo tardío de colocado de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA A LOS 3, 7, Y 28 DÍAS. (Kg/cm ²)	Ensayo de Resistencia a la Compresión NTP 339.034	

Anexo 3: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

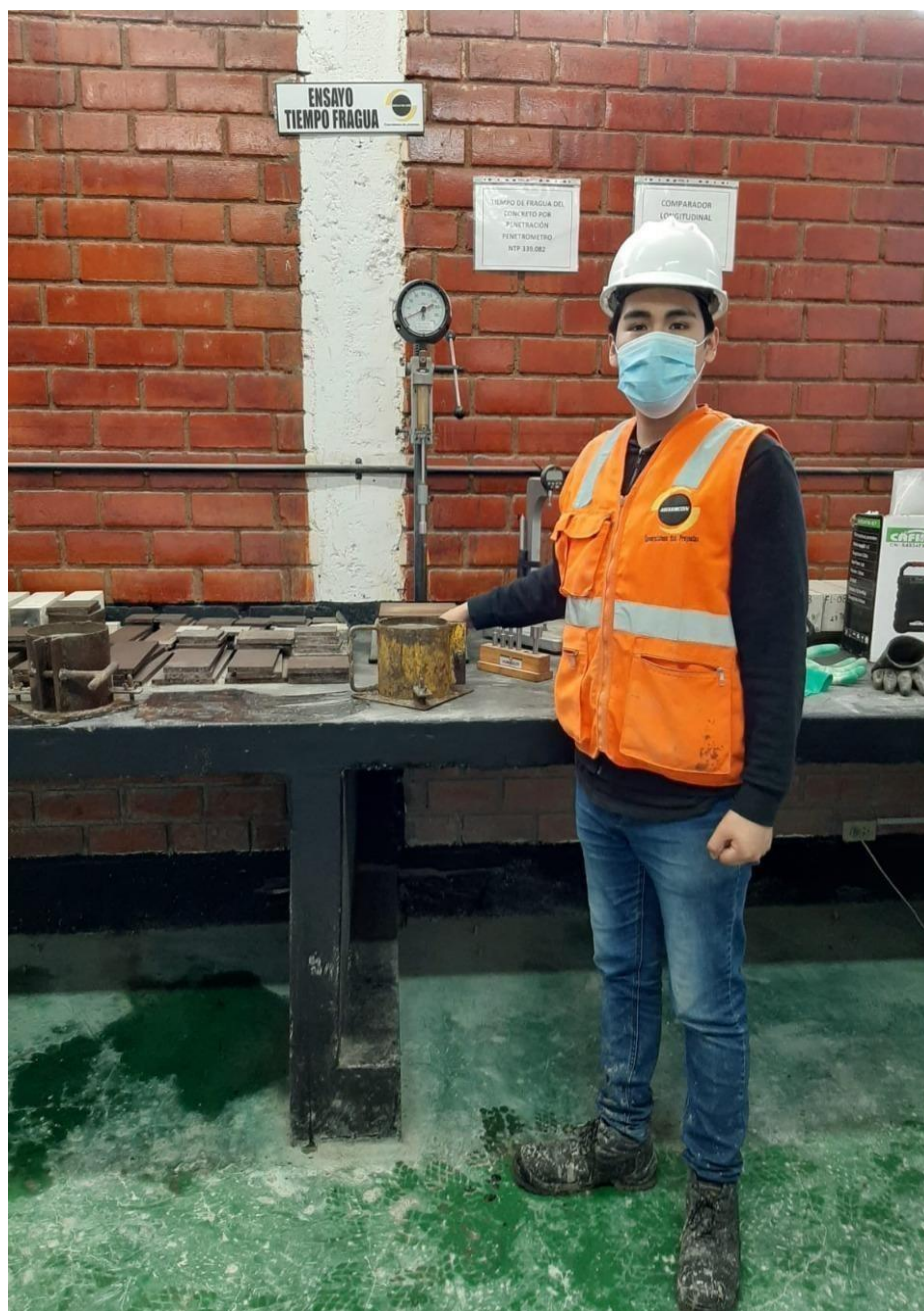


Figura: Foto de ensayo de tiempo de fragua.

Fuente: Propia.

Anexo 4: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS



Figura: Foto de ensayo de resistencia a la compresión.

Fuente: Propia.

Anexo 5: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS



Figura: Foto de muestreo de probetas.

Fuente: Propia.

Anexo 6: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS



Figura: Foto de ensayo de trabajabilidad - slump.

Fuente: Propia.

Anexo 7: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaTard® PE

ADITIVO ESTABILIZADOR DE LA HIDRATACIÓN DEL CEMENTO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaTard®PE es un aditivo desarrollado para controlar la hidratación del cemento. De esta forma, las mezclas de concreto se pueden estabilizar durante largos periodos de tiempo sin perder su calidad.

USOS

- El aditivo SikaTard® PE se utiliza principalmente para concretos proyectados por vía húmeda en trabajo de otras subterráneas, alargando su tiempo de trabajabilidad.
- Es ideal para concretos en tiempos calurosos.
- Para mantener el Slump y la no hidratación de la mezcla en trayectos o jornadas largas de colocación del concreto.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Con la utilización del aditivos SikaTard® PE se consigue un concreto donde se controla la hidratación del cemento durante un periodo de tiempo que depende de la dosificación de aditivo utilizada. La mezcla de concreto fresco permanece estable durante el tiempo de retraso, mantenimiento constante su trabajabilidad y la calidad del mismo.
- Su efecto es distinto al de los retardantes de fraguado tradicionales, los cuales se limitan a frenar fuertemente la hidratación del cemento.
- El concreto proyectado por vía húmeda estabilizado con el aditivo SikaTard® PE, se activa inmediatamente cuando entra en contacto con un aditivo acelerante de fraguado (Sigunit), de forma que se reanude de nuevo la hidratación de la mezcla.
- En el concreto fresco en tiempos calurosos prolonga su tiempo de trabajabilidad.
- El aditivo SikaTard® PE está exento de cloruros y de otras sustancias que favorezcan la corrosión del acero.
- Esto permite utilizarlo sin ningún problema en las construcciones de concreto armado.
- No es tóxico.
- Contrarresta los efectos de la pérdida de trabajabilidad en el concreto, en tiempos calurosos y/o trayectos largos.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	<ul style="list-style-type: none">• Cilindro de 200 L• IBC x 1000 L
Apariencia / Color	Líquido marrón claro a oscuro
Vida Útil	12 meses
Condiciones de Almacenamiento	El producto debe de ser almacenado en su envase de origen, herméticamente cerrado y no deteriorado, a temperatura entre 1 y 35°C, protegido del sol y las heladas.
Densidad	1,10 +/- 0,01 Kg/L

Hoja De Datos Del Producto
SikaTard® PE
Mayo 2019, Versión 01.01
02140601100000082

1 / 2

Figura: Ficha técnica Sikatard.

Fuente: Sika Perú.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

En el concreto proyectado por vía húmeda, el aditivo SikaTard® PE se añade a la mezcla en dosis comprendida entre el 0.1% y el 2% del peso del cemento, directamente en la planta de concreto junto con el agua de amasado, debiéndose prolongar el tiempo de amasado de al menos 1 minuto por cada m³ de concreto. Previamente a su descarga, deberá rearmarse de nuevo en el camión concretora durante 1 minuto por cada m³ de concreto que transporte el camión. Cuando los tiempos de estabilización de fragua son muy prolongados se activará mediante la utilización de un aditivo acelerante de fragua. Para mantener la trabajabilidad del concreto en tiempos calurosos la dosis recomendada es de 0.1% y el 0.3%. El producto SikaTard® PE puede combinarse con otros productos de la gama Sika de aditivos: Plastiment, Sikament, Viscocrete, Sika Aer, Sika fume, Sigunit. Se recomienda realizar ensayos previos para determinar el efecto preciso en el concreto.

NOTAS SOBRE APLICACIÓN

Al utilizar el aditivo estabilizador SikaTard®PE se deberán respetar todas las normas vigentes en relación con la fabricación de concretos.

SikaTard® PE es un producto que está especialmente indicado para realización de trabajos de proyección en túneles, obras subterráneas y vaciados de concreto en tiempos calurosos. Para lograr tiempos de manejabilidad determinadas es imprescindible realizar ensayos previos. Los tiempos de trabajabilidad que se obtienen están en función de la dosificación de SikaTard® PE utilizada. Debido a la gran cantidad de factores que afectan al tiempo de trabajabilidad, es imprescindible la realización de ensayos previos para cada caso.

DOSIFICACIÓN

En función de la trabajabilidad y del retraso de fraguado requerido, la dosis a utilizar estará comprendida entre el 0.1% y el 2% del peso del cemento.

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.



Figura: Ficha técnica Sikatard.

Fuente: Sika Perú.

Anexo 10: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES "LEM"											
HOJA DE CALCULO PARA DISEÑO DE MEZCLAS											
DISEÑO: f'c= 210 H67 4-6 CEMENTO CEMEX (SIKATARD 0.8%)											
CONCRETO PREMEZCLADO											
LOSIFICACION CEMENTO											
GID - R - 001		FECHA: 30/11/2020		RESPONSABLE: Ing. William Acevedo		TECNICOS: Kevin Román					
Cemento total		267		kg		R. elcto		0.74			
Adición		0.00		%		R. elcto		0.74			
Tip. de Cemento		I						VOLUMEN DE PRUEBA			
Tip. de Piedra		67						0.05 m ³			
Vol. en agua grueso		38.95		%							
Vol. en mortero		61.05		%							
Vol. en pasta		19.42		%				Temperatura Cemento °C			
Aporte de agua Arena		-5.13		Kg/m ³				Temperatura Agua °C			
Aporte de agua Piedra H67		-8.21		Kg/m ³				Temperatura Arena °C			
Compensación de Agua		-13.3c		Kg/m ³				Temperatura Piedra °C			
MATERIALES	PROCEDENCIA	P. E. SSS kg/m ³	HUM. %	ABS. %	%H-%A	PESO SSS kg/m ³	VOL. m ³	CORRECCIONES POR HUMEDAD	TANCA PRUEBA DOSIFICACION	UNIDAD	ENSAYOS A REALIZAR
CEMENTO	CE MEX	3100				265.00	0.0865	265.00	13.25	kg	Temperatura de Materiales
ADICION	LINK EVR	2200				0.0	0.0000	0.00	0.00	kg	Pérdida de trabajabilidad
AGUA	POTABLE	1000				195.00	0.1950	208.3c	16.42	L	Peso Unitario
ARENA	MIRANDA	2688	0.66	1.18	-0.52	986.39	0.3670	981.2c	45.06	kg	Contenido de Aire
PIEDRA H	AGREXA H67	2724	0.41	1.30	-0.89	922.71	0.3337	914.50	45.72	kg	Muestreo de Probetas 4"Ø
PLAS TMENT TM70	SIKA	1170				0.0	0.0000	0.00	0.00	gr	Ensayo de Fragua
SIKAMENT TM100	SIKA	1210				2.65	0.0022	2.65	132.50	gr	
SIKATARD	SIKA	1300				2.12	0.0016	2.12	166.0	gr	
PLAN 93	ADICION	1300				0.0	0.0000	0.00	0.00	gr	
AIRE						1.00%	0.0100	1.00%			
TOTAL						2372.88	1.0000	2374	118.69	kg	



 Ing. William Acevedo Damian

 Jefe de Calidad

 C.P. 715875

Certificado de laboratorio diseño 0.8%.

Fuente: Propia

Anexo 12: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO



R.U.C. 20380289360
Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
FECHA DE EMISION: 28/11/2020
MUESTRA: PATRON F'c=210 Kg/cm2

PERDIDA DE TRABAJABILIDAD - ASTM C143

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	13:34	8.0	20.0	22.4	20.3	73.0
30	14:04	7.25	18.0	22.9	20.3	73.0
60	14:34	6.75	17.0	21.5	20.5	74.0
90	15:04	5.25	13.0	21.3	20.5	74.0
120	15:34	4.5	11.0	21.2	20.4	74.0

Ing. William Arpevedo Damian
Jefe de Calidad
CIF: 15875

Certificado de laboratorio trabajabilidad diseño patrón.

Fuente: Propia

Anexo 13: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO



R.U.C. 20380289360
Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
FECHA DE EMISION: 28/11/2020
MUESTRA: 0.60% Sikatard

PERDIDA DE TRABAJABILIDAD - ASTM C143

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	08:31	8	20.5	20.8	19.8	78.0
30	09:01	7.7	19.5	20.8	19.6	80.0
60	09:31	7.7	19.4	20.7	19.7	81.0
90	10:01	7.2	18.4	20.6	19.7	80.0
120	10:31	7	18.0	20.5	19.7	79.0
150	11:01	5.3	13.2	20.4	19.8	80.0
180	11:31	5.2	13.0	20.3	20	79.0
210	12:01	4.5	11.5	20.3	20	79
240	12:31	4	10.0	20.3	20	78

William Acevedo Damian
Jefe de Calidad
CIP 215875

Certificado de laboratorio trabajabilidad diseño 0.6%.

Fuente: Propia

Anexo 14: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO



R.U.C. 20380289360
Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
FECHA DE EMISION: 28/11/2020
MUESTRA: 0.80% Sikatard

PERDIDA DE TRABAJABILIDAD - ASTM C143

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	08:31	8	20.5	21.6	19.8	78.0
30	09:01	8	20.4	21.4	19.6	80.0
60	09:31	8	20.0	21.2	19.7	81.0
90	10:01	7.5	19.4	21	19.7	80.0
120	10:31	7.2	18.4	20.7	19.7	79.0
150	11:01	7	18.0	20.6	19.8	80.0
180	11:31	7	18.0	20.5	20	79.0
210	12:01	6.5	17.0	20.4	20	79
240	12:31	6.5	17.0	20.4	20	78

Ing. William Acevedo Damian
Jefe de Calidad
CIP 215875

Certificado de laboratorio trabajabilidad diseño 0.8%.

Fuente: Propia

Anexo 15: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO



R.U.C. 20380289360
Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
FECHA DE EMISION: 28/11/2020
MUESTRA: 1.00% Sikatard

PERDIDA DE TRABAJABILIDAD - ASTM C143

Tiempo (min)	Hora (hh:mm)	Slump (pulg)	Slump (cm)	TC (°C)	TA (°C)	HR (%)
0	09:05	8.7	22.5	22.0	19.6	80.0
30	09:35	8.3	21.6	22.0	19.7	81.0
60	10:05	8.2	21.2	21.3	19.7	80.0
90	10:35	8	20.5	20.8	19.8	80.0
120	11:05	7.5	18.5	20.5	20	79.0
150	11:35	7	18.0	20.5	20	79.0
180	12:05	7	18.0	20.4	20	79.0
210	12:35	6.7	17.4	20.4	20.1	79
240	13:05	6.5	17.0	20.4	20.1	79

Ing. William Acevedo Damian
Jefe de Calidad
CIP 215875

Certificado de laboratorio trabajabilidad diseño 1.0%.

Fuente: Propia

Anexo 16: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

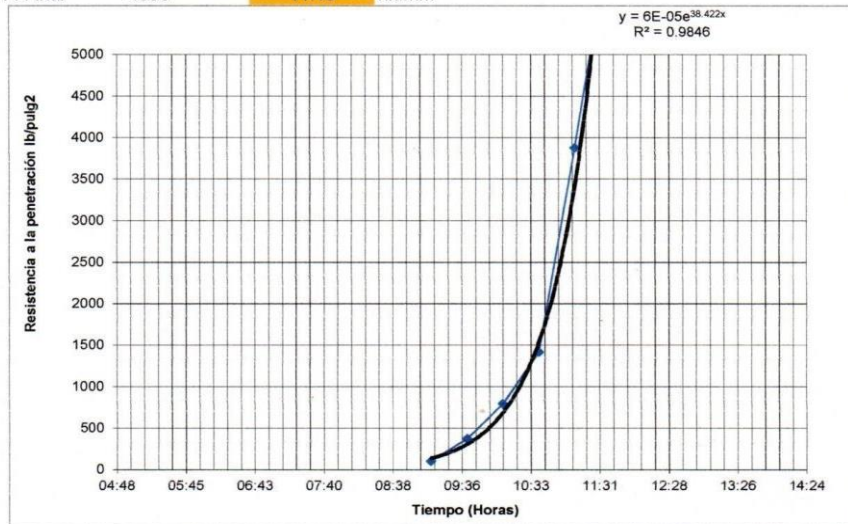


R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: PATRON
 Hora Inicio de Mezclado : 13:20

Muestra N° 1						
Diametro aguja (pulg)	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	108	108	22:30	22:30	20.8	20.0
13/16"	190	380	23:00	23:00	21.2	20.2
9/16"	200	800	23:30	23:30	21.8	20.2
5/16"	142	1420	00:00	00:00	22.0	20.0
4/16"	194	3880	00:30	00:30	22.5	19.9
3/16"	162	6480	01:00	01:00	22.8	19.8

F. Inicial 500 09:57 hh:mm
 F. Final 4000 11:15 hh:mm



[Signature]
 Juan Rivera Tineo
 JEFE DE PLANTA

[Signature]
 Ing. William Acevedo Damay
 JEFE de Calidad
 CIP 215875

Certificado de laboratorio tiempo de fragua diseño patrón.

Fuente: Propia

Anexo 17: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

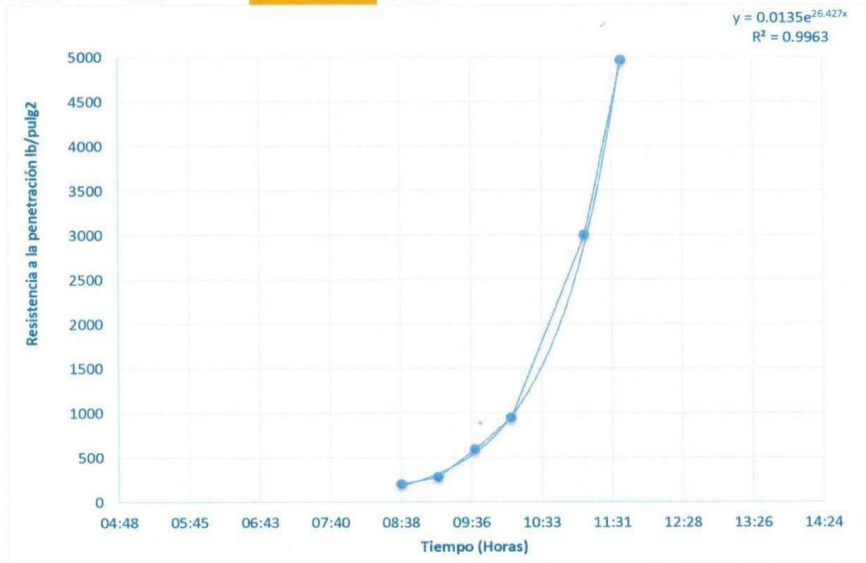


R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: 0.60%
 Hora Inicio de Mezclado: 08:21

Muestra N° 1						
Diametro aguja (pulg)	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	200	200	17:00	17:00	21.9	20.6
13/16"	140	280	17:30	17:30	21.8	20.7
9/16"	148	592	18:00	18:00	22.1	20.9
5/16"	95	950	18:30	18:30	22.3	21.1
4/16"	150	3000	19:30	19:30	22.9	20.9
3/16"	124	4960	20:00	20:00	23.9	21.0

F. Inicial 500 09:33 hh:mm
 F. Final 4000 11:26 hh:mm




 Than Rivera Tineo
 JEFE DE PLANTA


 Ing. William Acevedo Dalcien
 JEFE DE CALIDAD
 CIP 215875

Certificado de laboratorio tiempo de fragua diseño 0.6%.

Fuente: Propia

Anexo 18: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

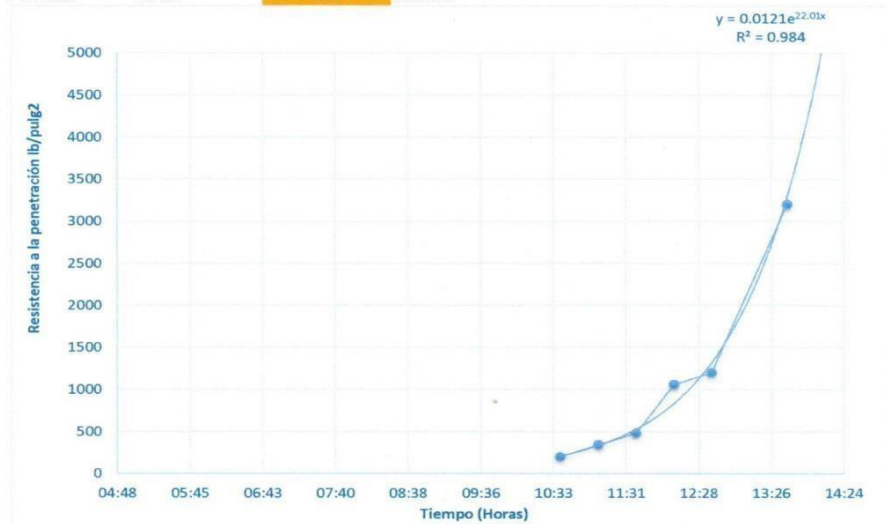


R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: 0.80%
 Hora Inicio de Mezclado : 08:21

Muestra N° 2						
Diametro aguja (pulg)	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	200	200	19:00	19:00	22.2	20.9
13/16"	172	344	19:30	19:30	21.9	20.9
9/16"	120	480	20:00	20:00	21.5	20.9
5/16"	106	1060	20:30	20:30	22.4	21.1
4/16"	60	1200	21:00	21:00	21.4	22.6
3/16"	80	3200	22:00	22:00	23.4	21.4

F. Inicial 500 11:35 hh:mm
 F. Final 4000 13:51 hh:mm



Wilfredo Tineo
 JEFE DE PLANTA

Ing. William Acosado Domínguez
 JEFE DE CALIDAD
 CIP 215875

Certificado de laboratorio tiempo de fragua diseño 0.8%.

Fuente: Propia

Anexo 19: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

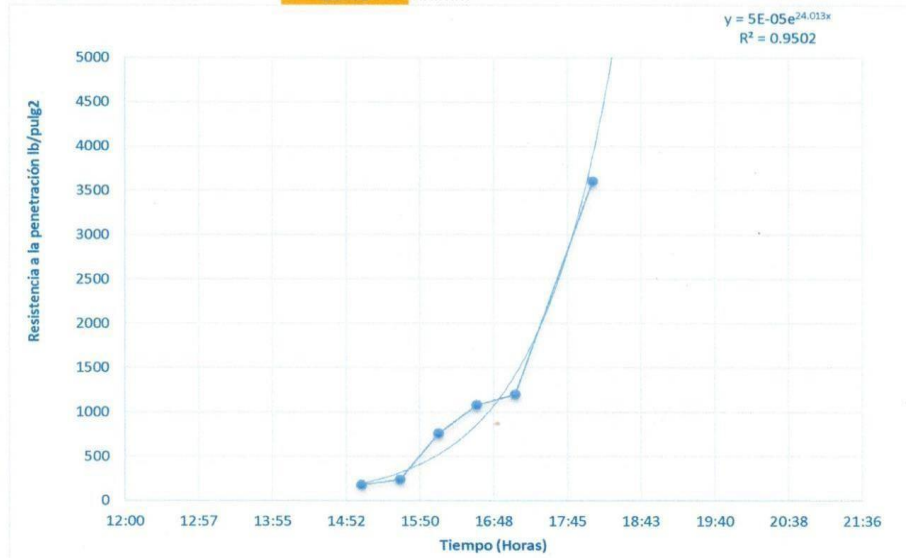


R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: 1.00%
 Hora Inicio de Mezclado : 08:55

Muestra N° 1						
Diametro aguja (pulg)	Carga	lb/pulg2	Hora	Tiempo Transcurrido	T° Con	T° Amb
1 1/8"	180	180	00:00	00:00	21.1	21.3
13/16"	120	240	00:30	00:30	21.7	21.3
9/16"	190	760	01:00	01:00	21.9	21.3
5/16"	108	1080	01:30	01:30	22.3	21.3
4/16"	60	1200	02:00	02:00	22.6	21.3
3/16"	90	3600	03:00	03:00	22.9	21.2

F. Inicial 500 21:46 hh:mm
 F. Final 4000 23:40 hh:mm




 Yhan Rivera Tineo
 JEFE DE PLANTA


 Ing. William Acovedo Damian
 Jefe de Calidad
 CIP 215675

Certificado de laboratorio tiempo de fragua diseño 1.0%.

Fuente: Propia

Anexo 20: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

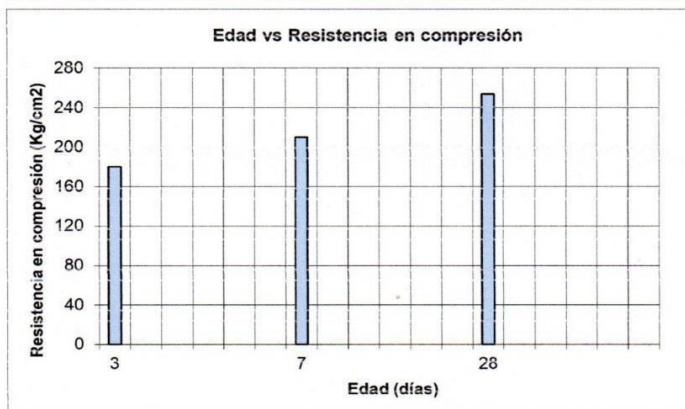


R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: PATRON 210 Kg/cm²

RESISTENCIA A LA COMPRESION - ASTM C39

Edad (días)	Diam (cm)	Carga (Kg)	F _c (Kg/cm ²)	F _c prom.(Kg/cm ²)	%
3	10	14451	184	180.00	86.00
	10	13202	168		
	10	14885	190		
7	10	16212	203	210.00	100.00
	10	17259	215		
	10	17159	214		
28	10	20933	261	254.00	121.00
	10	20900	260		
	10	19652	245		




Ing. William Acevedo Damian
 Jefe de Calidad
 CIP 215875

Certificado de laboratorio resistencia a la compresión diseño patrón.

Fuente: Propia

Anexo 21: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

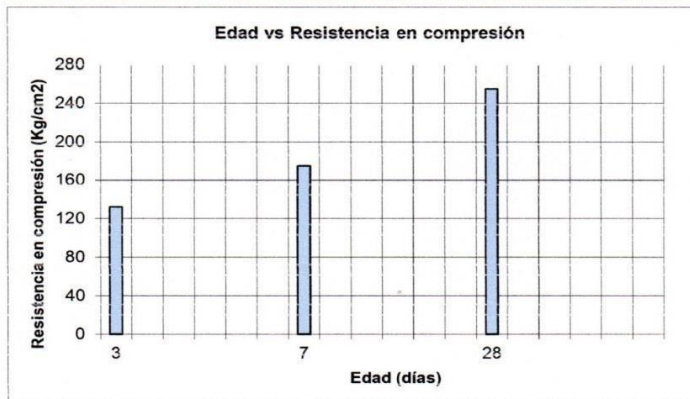



R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: 0.60% Sikatard

RESISTENCIA A LA COMPRESION - ASTM C39

Edad (días)	Diam (cm)	Carga (Kgf)	Fc (Kg/cm ²)	Fc prom.(Kg/cm ²)	%
3	10	11018	138	132.00	63.00
	10	10070	126		
	10	10544	132		
7	10	14448	180	175.00	84.00
	10	13508	170		
	10	13978	175		
28	10	20799	255	255.00	122.00
	10	20757	258		
	10	20611	252		




 Ing. William Acevedo Damian
 Jefe de Calidad
 CIP 215875

Certificado de laboratorio resistencia a la compresión diseño 0.6%.

Fuente: Propia

Anexo 22: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

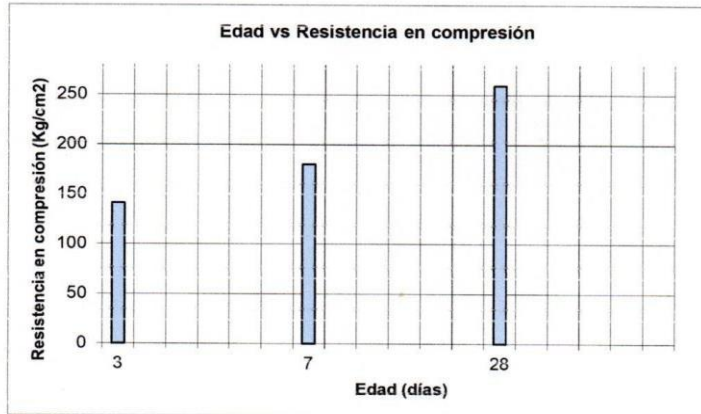


R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: 0.80% Sikatard

RESISTENCIA A LA COMPRESION - ASTM C39

Edad (días)	Diam (cm)	Carga (Kg)	f _c (Kg/cm ²)	f _c prom. (Kg/cm ²)	%
3	10	10880	136	141.00	70.00
	10	11542	144		
	10	11280	142		
7	10	14192	177	180.00	86.00
	10	14728	184		
	10	14500	181		
28	10	20833	260	259.00	123.00
	10	20441	255		
	10	21013	262		




 Ing. William Acevedo Damian
 Jefe de Calidad
 C.R. 115275

Certificado de laboratorio resistencia a la compresión diseño 0.8%.

Fuente: Propia

Anexo 23: RESULTADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

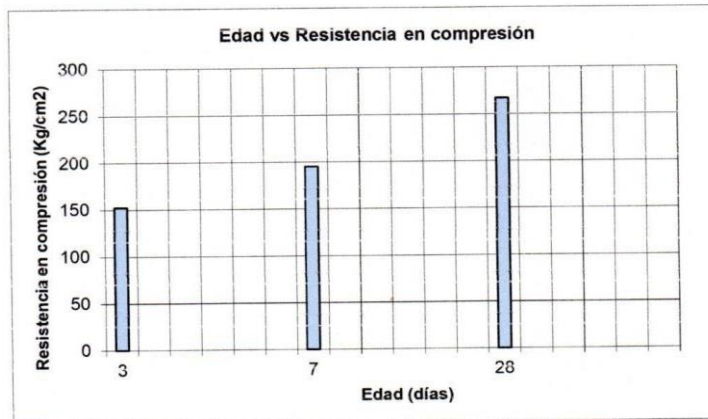


R.U.C. 20380289360
 Antigua Panamericana Sur KM 17.5, Villa El Salvador, Lima Perú.
 Telefono: (01) 616-9700 ANEXO 705
 E-mail: informes@mixercon.com

PROYECTO: Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto
 SOLICITANTE: KEVIN ROMAN RAMIREZ
 FECHA DE EMISION: 28/11/2020
 MUESTRA: 1.00% Sikatard

RESISTENCIA A LA COMPRESION - ASTM C39

Edad (días)	Diam (cm)	Carga (Kg)	Fc (Kg/cm ²)	Fc. prom.(Kg/cm ²)	%
3	10	12388	155	152.00	72.00
	10	11882	148		
	10	12290	153		
7	10	15445	193	195.00	93.00
	10	15798	197		
	10	15710	196		
28	10	21013	262	267.00	127.00
	10	21639	271		
	10	21600	269		





Ing. William Acevedo Damian
 Jefe de Calidad
 CIP 2145975

Certificado de laboratorio resistencia a la compresión diseño 1.0%.

Fuente: Propia

Anexo 24: Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Yo KEVIN ORLANDO ROMAN RAMIREZ, egresado de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo (Sede Lima Norte), declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado:

“Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto premezclado $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020.”, es de mi (autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Trabajo de Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) 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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha

LIMA, DICIEMBRE 2020

Apellidos y Nombre del Autor

Roman Ramirez, Kevin Orlando

DNI: 76455689

Firma

ORCID: 0000-0002-4226-0076



Anexo 25: TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1102587250&s=1&BD5=1&lang=es&o=1459205822&student_user=1

feedback studio Kevin Roman Ramirez Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto premezclado $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia por la Aplicación del Estabilizador de hidratación en el Concreto premezclado $f'c=210$ Kg/cm² de la Planta Villa El Salvador, Lima, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Roman Ramirez, Kevin Orlando (0000-0002-4226-0076)

ASESOR:
Mg. Ing. Miraya Rcsario, Carlos Danilo (0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

Resumen de coincidencias
14 %
Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	distribuidordeproducto... Fuente de Internet	1 %
3	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.usanpedro... Fuente de Internet	1 %

Página: 1 de 48 Número de palabras: 7944 Text-only Report High Resolution Activado 11:22 a.m. 29/11/2020

Figura: Foto captura turnitin.

Fuente: Propia.