



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

Dimensionamiento del sistema de agua helada para mejorar el
premezclado del concreto en la empresa DINO S.R.L

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

Granda Sarmiento, Joe Kenneth (ORCID: 0000-0003-4863-7417)

ASESOR:

Dr. Salazar Mendoza, Aníbal Jesús (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A DIOS nuestro señor, por lo bueno y fiel que es a su palabra; porque él hace cosas maravillosas y coloque sendas donde no las hay. Por su amor infinito y su admirable poder.

A mis hijos Alma Gabriela, Santiago Caleb y Cristina Mayté que son el motor de mi diario vivir y las joyas más preciosas de mi vida.

A mis padres Manuela y Franck por su apoyo incondicional, a pesar de las circunstancias. Por haberme formado con valores y buenos principios y también por los momentos felices y adversos que nos tocó vivir lo cual me enseñó a hacer paciente y fuerte.

A mi esposa Gabriela, complemento de mi vida, por tu amor, tu comprensión, confianza, pero sobre todo por no haber dejado que me dé por vencido. Gracias amor por estos años juntos y sé que serán para toda la vida...

A cada uno de mis profesores por la enseñanza impartida.

Joe

Agradecimiento

Agradezco a Dios por ser mi guía incondicional por iluminarme y darme la fuerza por permitirme seguir luchando por mi sueño. También agradezco a mi Hermosa Esposa, padres por el apoyo moral por sus buenos consejos, a mis hermanos por estar conmigo en las buenas y malas y a la orientación, asesoría y acompañamiento del Ing. Aníbal J. Salazar Mendoza que desde su experiencia me proporciono la asesoría necesaria para desarrollar este trabajo tesis que satisface y enriquece mi vida profesional y a mis compañeros de la Universidad y del trabajo que con sus gestos magnánimos y filántropos me brindaron el apoyo para la finalización del trabajo.

El autor

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	26
3.1. Tipo y diseño de investigación	26
3.2. Variables y Operacionalización	26
3.3. Población y muestra	26
3.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.	26
3.5. Procedimientos	28
3.6. Métodos de Análisis de Datos.....	28
3.7. Aspectos Éticos.	28
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS	52

Índice de tablas

Tabla 1. Datos del agregado grueso	35
Tabla 2. Presupuesto de Inversión inicial:	41
Tabla 3. Tasa de interés Base.....	41
Tabla 4. VAN – TIR	42
Tabla 5. Flujo de caja	43

Índice de figuras

Figura 1 Distribución del Consumo de Energía en la Industria del Cemento	16
Figura 2 Demanda de Agua en Función de la Temperatura	18
Figura 3 Perfil Técnico de los concretos de cemento Pacasmayo	32
Figura 4 Variación térmica y tiempo de reacción de concretos	33
Figura 5 Relación entre propiedades de agregados y resultados del concreto	35
Figura 6 Fluidez y punto de saturación en función de la Temperatura	38
Figura 7 Efecto de la Temperatura en la pérdida de fluidez	39
Figura 8 Demanda de agua en función de la temperatura	40
Figura 9 Tasas riesgo País	42

Resumen

La presente investigación estudia los beneficios del dimensionamiento de un sistema de agua helada para la mejora del concreto premezclado durante temporadas cálidas (verano), en el Departamento de Lambayeque Ciudad de Chiclayo. La demanda que actualmente existe debido al consumo de cemento en la construcción de edificios de diez a doce pisos; las nuevas técnicas de construcción como los sistemas de pilotaje, las mejoras en las dosimetrías de concreto y el aumento de los costos de vaciado han hecho posible que el consumo de cemento aumente. Para poder cubrir la demanda y mejorar el concreto en la fábrica "Pacasmayo", se tenía que superar el problema del sistema de agua helada, usada en el proceso de dosificación del concreto, es importante recalcar que durante la producción del concreto la temperatura juega un rol importante lo cual se evidenciara en la fragua del concreto, está comprobado científicamente que el aumento de la temperatura origina reducción de la resistencia a la compresión del concreto producido f_c , y la aparición de fisuras por contracción diferenciada del concreto, ante esto se estila la utilización de procesos y máquinas de enfriamiento, siendo uno de estos procesos el enfriamiento con sistema de agua helada (chiller).

Palabras clave: Cemento, Concreto Premezclado, Enfriamiento, Calidad

Abstract

This research studies the benefits of sizing a chilled water system for the improvement of ready-mix concrete during hot seasons (summer) in the Department of Lambayeque, Chiclayo City. The demand that currently exists due to cement consumption in the construction of ten- to twelve-story buildings; new construction techniques such as piling systems, improvements in concrete dosimetry, and the increase in pouring costs have made it possible for cement consumption to increase. In order to meet the demand and improve the concrete in the "Pacasmayo" factory, it was necessary to overcome the problem of the ice water system, used in the concrete batching process, it is important to emphasize that during the production of concrete the temperature plays an important role, which will be evidenced in the setting of the concrete, It is scientifically proven that the increase in temperature causes a decrease in the compressive strength of the concrete produced f_c , and the appearance of cracks due to differentiated contraction of the concrete, in view of this, the use of cooling processes and machines is stipulated, being one of these processes the cooling with a chilled water system (chiller).

Keywords: Cement, Ready Mixed Concrete, Cooling, Quality, Strength

I. INTRODUCCIÓN.

La Industria del Cemento es una de las actividades que mide el desarrollo y la actividad empresarial de una nación, pues está ligada a las obras de infraestructura, presas, puentes, caminos, así como a la construcción de edificios y oficinas, para las actividades comerciales, de servicios y de vivienda.

Al respecto para el caso de la Industria del Cemento en el Perú; «Tiene varias oportunidades de competencia, ya que entre ellas sobresalen los obstáculos naturales de ingreso, como un mercado geográfico claro y la disponibilidad de materias primas, bajos costos de mercadería y un mayor poder de negociación con clientela, así como proveedores. La industria ha mantenido niveles de inversión y tecnología de actualizaciones como parte de su estrategia, incluye diversificar las fuentes de ingresos aumentando las categorías de productos. En lo que respecta al mercado local, la costumbre de utilizar principalmente cemento en los edificios puede fortalecer la posición de las empresas cementeras. Sin embargo, la feroz competencia causada por la producción informal de productos que no son aptos para la construcción ejerce presión sobre los precios del cemento y perjudica los márgenes de ganancia. Además, los altos costos de transporte reducen la posibilidad de diversificar las fuentes de ingresos a través de las exportaciones, y las empresas cementeras aún se enfocan en unos pocos mercados y productos. (Cordova, 2015).

En cuanto al tamaño y la concentración de mercado cementero en el Perú, existen opiniones que determinan el estado del crecimiento y concentración de mercado, tal como «De hecho, el monopolio del país en la industria cementera se concentró en la región capitalina, pero se rompió con el establecimiento sobre dos empresas privadas independientes (Cementos Pacasmayo SA en 1957 y Cemento Andino SA en 1958). Capitalina instaló una pequeña fábrica en la localidad de Juliaca, que inició su producción en 1963 y actualmente se llama Cemento Sur SA. En 1956 se estableció la fábrica de Cemento Yura S.A. En Arequipa, la capacidad instalada total del país es de 3.460.000 TM / A de cemento, lo que significa que cada habitante posee 163 Kg de cemento. Perú ocupa el sexto lugar en producción

de cemento en América Latina, detrás de México, Brasil, Argentina, Colombia y Venezuela. (Gonzales M, 2016)

Cabe conocer los cuales, en enero de 2016, el estado decidió reducir los aranceles al cemento y Clinker del 12% al 0%, con el objetivo de bajar los costos del mercado intrínseco. No obstante, cuando la medida entró en vigor desde octubre de 2007 hasta marzo de 2010, no hubo cambios importantes en los precios. Además, las empresas de esta industria creen que dicha medida no dará un impacto de gran significado en cada uno de los precios, porque las solicitudes sobre cemento están en un mayor acrecentamiento y porque el precio nacional sigue siendo bastante competitivo. (Castro S, 2017) En cuanto a la producción de cemento en los últimos tiempos, ha estado en crecimiento, pues está ligada al incremento de la industria de la construcción, utilizamos las estadísticas producidas por la asociación nacional de productores.

En el norte específicamente en Lambayeque la empresa DINO SRL, esta dedicada a la elaboración y comercialización de concreto premezclado en el Norte del Perú; tiene como fecha de fundación 1995, fecha en la cual inicia sus operaciones, pero es a inicios del año 2003, que se le da la necesidad de adecuarse de manera permanente a los cambios vertiginosos que surgen de su entorno, tales como aumento de la población, aumento de la demanda de vivienda, incremento de las obras públicas y privadas, por lo tanto aumento de la demanda de concreto premezclado, debido a las políticas implementadas por el gobierno del Perú, para afrontar la falta de vivienda (programas sociales como techo propio, mi vivienda), obras públicas y privadas (incentivos para obras por impuestos – concesiones) para acelerar la economía (AcostaA, 2016) (p.13).

Frente a esto surge el problema del sistema de agua helada (chiller), ya que no se está dando abasto para la producción actual del concreto debido que el equipo en mención se adquirió para un volumen determinado de concreto premezclado, pero en el transcurso de los años se ve la necesidad de realizar un Dimensionamiento adecuado de un sistema de agua helada (CHILLER) para cubrir la demanda actual de producción y proyectándose a un aumento de obras de

construcción en nuestra región ,lo cual hace que aumente la necesidad de agua helada para el premezclado.

Considerando también que en la región Lambayeque el clima es cálido lo cual puede impactar en la calidad del concreto. En esas condiciones de temperaturas altas de concreto, se toma como solución el sistema de agua helada (CHILLER), para así poder controlar la temperatura del agua ya que es una de las variables más accesibles y fácil para poder controlar, pero para eso debemos tener en cuenta los cálculos adecuados y así poder definir el equipo.

En cuanto a la influencia del calor y la temperatura del pre mezclado de concreto en la calidad del hormigón fabricado, tenemos que en un clima de alta temperatura, existen muchos problemas relacionados con la producción de concreto premezclado, que son causados por la alta temperatura del propio concreto y el aumento en la tasa de evaporación del agua mezclada. Estos problemas ocurrirán durante la etapa de mezclado, colocación y curado del hormigón. La temperatura ambiente más alta aumenta la temperatura del hormigón fresco debido al aumento de la temperatura de sus propios componentes. Del mismo modo, la situación anterior también conduce a una mayor demanda de agua en el hormigón, Desde un punto de vista mecánico, esto conduce a una mayor tasa de pérdida de asentamiento y acelera el proceso de hidratación, reduce el tiempo de fraguado y reduce la resistencia.(RonceroJ, 2016)

En otro orden de ideas, nos menciona que hay ciertos procedimientos los cuales pueden reducir las consecuencias adversas del clima del desempeño de la mezcla producida en ambientes tórridos, en los cuales se puede hallar: aminorar la cantidad de cemento, sustituir cemento y puzolana mediante calor. de hidratación Cemento pequeño; comprobar la finura y forma de las partículas de cemento; mejorar el rendimiento general; controlar el calor de los agregados (montones de sombra y rociar con agua fría); utilizar agua helada o mezclar hielo triturado en hormigón de tamaño mediano; Use nitrógeno líquido para enfriar hormigón fresco. Sin embargo, estas estrategias suelen encarecer la producción de hormigón y su viabilidad también se ve limitada según las condiciones regionales de cada planta de

producción de hormigón, según la disponibilidad de materias primas e infraestructura(OrtizJ, 2015).

PoonC (2016) se realizó una investigación experimental para determinar cómo influye cada componente en la temperatura que finalmente afecta la trabajabilidad y resistencia a la compresión del hormigón; de igual manera, mejorar el hormigón en ambientes calientes, mientras tanto, plantear ciertas medidas a nivel industrial. Esto nos permite aminorar las consecuencias opuestas en la planta de elaboración sobre concreto premezclado, interferirá con la cantidad de cemento en el concreto y las propiedades físicas del concreto. agregar. En este sentido, algunos resultados muestran que en las condiciones de producción real de concreto premezclado se han obtenido efectos de satisfacción en vinculación con los grandes ahorros en el consumo de cemento de verano y de acuerdo a sus respectivos beneficios ambientales. El propósito de este artículo es explicar los procedimientos del método y los resultados de las pruebas muestran que el valor de asentamiento inicial de la mezcla de concreto depende del contenido inicial de agua libre, y el valor de pérdida de asentamiento de la mezcla está relacionado con la humedad. etapas del estado de este estudio. Según la problemática dada en la región Lambayeque, debido al clima y al incremento de la demanda del concreto pre mezclado se considera necesario el estudio sobre el dimensionamiento del sistema de agua helada, ya que este sería un referente para próximos estudios.

Existe relación entre el dimensionamiento del sistema de agua helada y la mejora del premezclado del concreto en la empresa DINO S.R.L. La investigación responderá a la siguiente formulación del problema general ¿Cuál es la relación que existe entre el dimensionamiento del sistema de agua helada y la mejora del premezclado del concreto en la empresa Dino?, con problemas específicos ¿Cuál es la relación que existe entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las especificaciones técnicas mínimas de un concreto de Calidad en el Perú Actual, caso Lambayeque, Influencia de la Temperatura en la calidad del Concreto Premezclado? ¿Cuál es la relación que existe entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las Ventajas de un concreto de mejor calidad (Resistencia, acabado etc.), en la Construcción de edificios y otros?, ¿Cuál es la relación que existe entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y los

costos de fabricación y Montaje, para determinar la viabilidad económica financiera de los cambios a efectuar?

La investigación se plantea como objetivo general, objetivo general, Determinar la relación que existe entre el dimensionamiento del sistema de agua helada y la mejora del premezclado del concreto en la empresa DINO S.R.L, con objetivos específicos, Determinar la relación que existe entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las especificaciones técnicas mínimas de un concreto de Calidad en el Perú Actual, caso Lambayeque, Influencia de la Temperatura en la calidad del Concreto Premezclado. Determinar la relación que existe entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las Ventajas de un concreto de mejor calidad (Resistencia, acabado etc.), en la Construcción de edificios y otros, determinar los costos de fabricación y Montaje, para determinar la viabilidad económica financiera de los cambios a efectuar.

La investigación se plantea como hipótesis general. Existe relación entre el dimensionamiento del sistema de agua helada y la mejora del premezclado del concreto en la empresa DINO S.R.L, con hipótesis específicas, Existe relación entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las especificaciones técnicas mínimas de un concreto de Calidad en el Perú Actual, caso Lambayeque, Influencia de la Temperatura en la calidad del Concreto Premezclado, Existe relación entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las Ventajas de un concreto de mejor calidad (Resistencia, acabado etc.), en la Construcción de edificios y otros, Existe relación entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y los costos de fabricación y Montaje, para determinar la viabilidad económica financiera de los cambios a efectuar

II. MARCO TEÓRICO

En el mundo entero el sistema de agua helada ha tomado una gran influencia en la industria del concreto, debido al cambio climático, el cual ha producido constantes ascensos de la temperatura durante épocas de verano. Por otro lado Hamza (2017) confirma mediante «la realización de un conjunto separado de pruebas para controlar simultáneamente el calor de hidratación de muestras de hormigón el fuerte impacto de la temperatura del agua en el rendimiento del concreto, especialmente en etapas tempranas. Los resultados justifican de manera cuantitativa la necesidad de incorporar agua fría/refrigerada en condiciones climáticas calurosas, pues el agua de enfriamiento (5 ° C) contribuyó a un aumento en la resistencia, este resultado se obtuvo mediante una prueba a la compresión realizada a los 28 días dando hasta 5 MPa de presión.

Para Zapata (2016) en América Latina sucede que en la industria del concreto premezclado influye mucho la temperatura del producto ya que debido a ello podemos obtener un producto de buena o mala calidad y para ello se ven en la necesidad de implementar sistemas de agua helada, mediante un correcto dimensionamiento para cubrir la necesidad del cliente.

BedoyaC (2017) dice que es evidente que el manejo del agua ha sido y seguirá siendo un factor trascendental en la elaboración de mezclas de concreto, pues es una variable que incide tanto en sus características en estado fresco lo que afecta positiva o negativamente su transporte y colocación como en estado endurecido, esto afecta su estabilidad en el tiempo.

Aguilar Ch. (2017) indica que los «Sistema de agua helada CHW (Chilled Water System). Es un sistema de enfriamiento hidráulico, que generalmente opera a una temperatura de suministro de agua de diseño de 40 ° F a 45 ° F y una presión promedio de 120 psi, Uno de los sistemas de agua helada que son los Chillers Industriales. Actualmente hay un aumento en su utilización en los procesos de fabricación y manufactura optimizando los tiempos de proceso.

Pérez O (2018) asegura que si bien existen un sinnúmero de AI calcular y seleccionar variables, ya sea equipo o balance de carga de calor, se deben

considerar los estudios más destacados, como donde te encuentras, procedimiento industrial, como es el material, estado del agua, cuanto de energía se quita en forma de calor y cantidad de material, el tipo de material, las particularidades o requisitos del equipo y el factor de seguridad necesario para implementar un sistema con buena operabilidad.

Castro (2016) de acuerdo a solución nos dice «que es factible la adquisición de un sistema enfriador (chiller) para reducir la temperatura del agua de mezcla del hormigón porque si no se considera, se obtendría un producto final que no cumpliría con las normas de calidad nacional e internacional vigente. Además, con un Sistema empírico y de poca tecnología hace que la empresa sea poco competente frente a grandes constructoras que invierten partes de sus recursos económicos en la remodelación de sus plantas de hormigón. Es conocido que la mayoría de empresas se van acondicionando según su crecimiento en la industria y no tienen una proyección arquitectónica a futuro de sus áreas en las cuales están instalados sus equipos.

Munozl (2017) recomiendan tener una proyección de la arquitectura de la infraestructura industrial debido que es el problema actual en el momento de querer ampliar las instalaciones, la finalidad es evadir sitios pequeños y donde halla incomodidad con distintos modelos de instalaciones debido a que los equipos necesitan un área adecuada para los requerimientos técnicos que deben cumplir al momento de su instalación y así no producir un problema con los equipos. Para seleccionar el equipo adecuado debemos tener de conocimiento varios sistemas para lograr una buena eficiencia en su operatividad.

Quezada (2016) cuando el sistema de aire acondicionado central utiliza el método de enfriamiento indirecto, el serpentín que transporta agua fría al personal de procesamiento es más eficiente que el sistema de enfriamiento directo para transportar el gas refrigerante al personal de procesamiento, porque es más eficiente el sistema de enfriamiento directo. Enfriador, el compresor hará un trabajo adicional para bombear refrigerante.

Díaz (2020) en su artículo menciona el diseño del enfriador se refiere a determinar la capacidad de enfriamiento del sistema y su configuración. La

configuración está determinada por el tipo y número total de enfriadoras, la distribución de las cargas nominales y la disposición hidráulica entre ellas. Identificar correctamente estos elementos es una actividad muy importante, define la eficiencia energética de estos sistemas y repercute en el coste de la fábrica. Por lo general, los ingenieros utilizan recomendaciones que se han utilizado desde un punto de vista técnico y se convierten en las reglas establecidas.

Trejo (2016) la conclusión que proporcionan es « La selección completa de equipos nos beneficiará, porque no solo puede reducir los costos de instalación, operación y mantenimiento, sino lo más importante, ahorrar electricidad, por lo que puede cumplir con las condiciones necesarias para la vivienda y el funcionamiento óptimo. Los sistemas de agua helada han evolucionado en la industria de la construcción ya que las plantas de premezclado de hormigón se han visto en la necesidad de enfriar el producto (concreto) debido al aumento de la temperatura en las temporadas de verano. Para Mundohvarc (2015) sostiene que cada sistema de enfriamiento de concreto es usado para construir presas de concreto en masa posee los siguientes componentes: Todo el equipo de enfriamiento sobre la mezcla de agua. Tanque de agua fría y su estación de bombeo.

En todo el mundo, es necesario proporcionar hormigón con temperatura controlada para la construcción de presas a gran escala. A medida que el cemento se endurece, el aumento de la resistencia del hormigón se acompaña de un aumento del calor (calor de hidratación). En estructuras pequeñas, este fenómeno no es importante, pero es muy importante cuando se trata de grandes volúmenes de hormigón, especialmente en proyectos de presas. Durante el proceso de curado, el calor de hidratación eleva la temperatura a 25 °, lo que resulta en un aumento de volumen.

Una vez que el concreto se haya solidificado, se enfriará nuevamente y reducirá su volumen, que eventualmente puede agrietarse. Por lo tanto, la temperatura inicial del hormigón vertido debe reducirse lo suficiente para que la temperatura máxima durante el proceso de curado no supere la temperatura específica determinada por el consultor. Aunque la temperatura requerida para verter hormigón varía según la ubicación y el país (hasta 7 ° C a 15 ° C), siempre se

requieren sistemas de enfriamiento complejos. Dado que los costos iniciales y operativos del sistema de refrigeración son altos (tal vez incluso más altos que el costo del equipo de concreto en sí), el contratista debe instalar un sistema optimizado.

Planta de agua fría: debido a la gran diferencia en la presión y temperatura de condensación, los sistemas de condensación por evaporación son mejores que los sistemas de aire acondicionado ordinarios. Un sistema para enfriar la mezcla es inyectar agua helada en la cinta transportadora. Dependiendo del número de mezclas, con un tamaño máximo de 80 mm. Para un número máximo de 150 mm, es necesario considerar unos 35 minutos.

Según Recom Ice Systems BV (2017), los 'enfriadores de agua' son esenciales para los equipos de enfriamiento de concreto', especialmente para las fábricas con máquinas de hielo en escamas debido a las altas temperaturas ambientales. Incluso cuando no se usa hielo en escamas En el caso de una máquina, cuando sea necesario, un enfriador de agua es muy importante para reducir la temperatura de la mezcla de concreto.

Este enfriador está especialmente diseñado y fabricado para plantas de hormigón y plantas de hielo en escamas que se encuentran en condiciones extremas (como desiertos o lugares donde la temperatura ambiente es superior a 45 ° C). La primera y segunda etapas del enfriador de tres etapas están equipadas con evaporadores de carcasa y tubos, y la tercera etapa tiene evaporadores de bobina. El condensador del evaporador está hecho de bobinas galvanizadas en caliente y se coloca en un recipiente más frío.

Nuestro pequeño enfriador puede producir 180 metros cúbicos de agua fría por día, con una temperatura máxima de 45 ° C a 1 ° C, y se fabrica en un contenedor de 6 m. Estos refrigeradores son adecuados para producir alrededor de 200 m³ a 1400 m³ de hormigón por día. El enfriador de agua a gran escala produce 450 metros cúbicos de agua fría por día, con una temperatura máxima de 45 ° C a 1 ° C, y está construido en un contenedor de 12 m. Estos refrigeradores son adecuados para la producción de aproximadamente 1400 m³ a 2800 m³ de hormigón por día.

Concreto de Columbia (2020), cuando la producción de concreto se realiza a temperatura controlada, se debe considerar el siguiente plan de manejo: Es claro que se utilizará la temperatura del concreto. Realice cálculos teóricos de temperatura. Tome las medidas adecuadas sobre cómo controlar la temperatura, que podría ser: agua de refrigeración. Usa cubitos de hielo. Enfriar el agregado y controlar la humedad. Agregue el método de hielo. Controle las condiciones de almacenamiento de otros materiales. Alternativa al método de enfriamiento.

Para ello, se debe controlar el suministro de materiales y la logística. Utilice un sistema de refrigeración para la refrigeración por agua (utilice un enfriador con capacidad suficiente). Proteja, procese y enfríe los agregados (almacenados en interiores, use rociadores, sature por aspersion). Se concluye que el tipo de sistema de agua helada requerido es un chiller ya que es el componente principal para poder enfriar el agua en adelante detallaremos los componentes principales del sistema mencionado.

Atoche (2018) en su resumen, no dijo que «el siguiente trabajo de investigación se centrará en la ruptura provocada por las temperaturas extremas en un sector de nuestro país. Piura se encuentra en el distrito de Morropón, el objeto de investigación es la escuela Almirante Miguel Grau, que presenta grietas en sus elementos estructurales. Según los resultados obtenidos en la parte experimental, las fisuras no son estructurales sino estéticas. Se encontraron grietas con un ancho de 0,10 mm a 0,40 mm. Este estudio concluyó que estas patologías son causadas por la temperatura local, que varía de 18 ° C a 37 ° C.

Gutierrez (2018) recomienda lo siguiente: Controle la temperatura del hormigón y sus materiales constituyentes. Tome la dosis correcta de la mezcla y colóquela. Utilice agua helada o hielo a una temperatura superior a 32 ° C. Evite colocar hormigón sobre barras de acero que hayan estado expuestas continuamente al sol durante ocho horas. Cure completamente el hormigón. Utilice cortavientos a velocidades superiores a 10 km / h. Es necesario evitar la fundición a alta temperatura. Para Morrillon (2017) menciona que para iniciar el proceso de diseño del sistema de refrigeración es necesario conocer las condiciones climáticas del lugar donde se va a operar, pues estas condiciones inciden directamente en el

estado termodinámico calculado. También recomienda que debe tener los datos proporcionados por la estación meteorológica o utilizar un instrumento de monitorización para medir la temperatura y la humedad (termómetro) y otras condiciones de campo para especificar todos los parámetros de diseño del sistema.

Senamhi Perú (2020) muestra los datos de las temperaturas climáticas y se concluye que siempre ha estado en aumento, para este caso tomamos en cuenta los datos de temperaturas estivales de la Costa Norte del Perú. La investigación se realizó en la central hidroeléctrica Restitución ubicada en la central hidroeléctrica Mantaro en el distrito de Colcabamba; provincias de Pampas y Huancavelica, entre 2016 y 2017; debido al descubrimiento de Se debe prestar atención a los problemas en el sistema de aire acondicionado. Por ello, el propósito de este estudio es dimensionar y diseñar el sistema de climatización que mantiene el ambiente en condiciones normales de trabajo en la sala de transformadores de una central hidroeléctrica.

Por esta razón, es necesario calcular la carga térmica del ambiente interior del transformador, luego determinar la capacidad de la unidad de tratamiento de aire y finalmente determinar la capacidad del enfriador. La razón por la que este trabajo es razonable es que el sistema de aire acondicionado es muy importante para la generación de energía, y debido a que la cámara del transformador (principalmente la cámara del transformador) no se mantiene entre 34 y 40 ° C, la temperatura puede superar estos límites. dará lugar a trabajos de protección. Al emitir un comando de apagado grupal para hacer frente al sistema correspondiente a la temperatura excesiva, esto significa pérdidas económicas para la empresa. Por tanto, ante este problema, se diseñó un nuevo sistema de climatización y se obtuvo una unidad de tratamiento de aire, que puede suministrar 68.950 m³ / h de aire a una temperatura de 19 ° C y cuenta con un frigorífico de 160 toneladas.

Mendocilla (2018) esta investigación técnica tiene como objetivo mejorar el sistema de refrigeración de las tuberías de PVC mediante el cambio de la torre de refrigeración del frigorífico de Tuplast s.a.c de Truplast. Comienza con el balance de masa y energía en el proceso, lo que nos lleva a determinar los parámetros del proceso, incluidas todas las variables independientes y dependientes.

Asegúrese de usar un enfriador de enfriamiento porque la torre de enfriamiento no puede enfriar el enfriador lo más rápido posible. Otra ventaja muy obvia es que cuando se usa agua en la enfriadora, es menos dañina, porque el agua que trata es agua tratada, y no será bloqueada por Galich. Su valor Cp no es alto. No tóxico y económico con Todas estas ventajas, este enfriador. Otra ventaja de usar refrigeradores es que estos refrigeradores tienen una vida útil más larga que los refrigeradores de gas porque se expanden directamente, por lo que el sistema se vuelve más confiable y permite la gestión en tiempo real de los procesos con mayor eficiencia y menor costo. La primera opción es una máquina de precisión con componentes de alta calidad, tiene un buen tiempo de respuesta en la programación de temperatura, y el costo es muy razonable y fácil de calibrar. La conclusión es que es muy rentable implementar la propuesta anterior para reemplazar la torre con un enfriador, pero es necesario capacitar al personal para que utilice correctamente el dispositivo de control de temperatura.

En el Perú y específicamente en Lambayeque la realidad del problema respecto a la industria del concreto premezclado es el crecimiento actual de la construcción ya que están implementando pilotes en los diseños de los edificios y centros comerciales así como la construcción de tanques elevados para el suministro de agua en zonas rurales distanciadas, lo cual crea una gran demanda de volúmenes de concreto premezclado, en consecuencia surgen los problemas en la calidad del concreto por la alta demanda y las temperaturas elevadas durante la temporada de verano; la industria del concreto no contaba con este crecimiento actual a causa de eso, los equipos de sistema de agua helada no son lo suficientemente eficaces para cubrir tal demanda.

Para Ortiz (2016) lo confirma; díganos que existen algunos problemas específicos con la calidad del concreto formulado en climas cálidos. La temperatura ambiente alta conduce a un aumento en la demanda de agua del concreto y la temperatura del concreto aumenta en estado fresco. Las condiciones anteriores conducen a una pérdida de velocidad de fluidez El aumento del cemento y la hidratación más rápida del cemento, que conduce a la aceleración del fraguado y la disminución de la resistencia del hormigón, lo que significa que es necesario agregar agua con frecuencia al hormigón para lograr el siguiente propósito:

restaurar la trabajabilidad original El resultado de todos los resultados anteriores es que la temperatura ambiente alta afectará adversamente el desempeño mecánico y de servicio del concreto endurecido.

Para la producción actual del concreto premezclado de la Empresa DINO SRL - SEDE CHICLAYO el sistema de agua helada no se abastece para la dosificación del concreto originando problemas en la calidad debido a las altas temperaturas.

Esta situación problemática se da por que en su momento el equipo instalado era suficiente en cuanto a eficiencia, pero actualmente hay un bajo desempeño del equipo de sistema de agua helada (Chiller) debido al aumento de la producción del concreto premezclado en los últimos tiempos, por lo tanto, se recurre a la adquisición de hielo en barras, de proveedores de la zona, para poder cubrir la producción solicitada diariamente, que en promedio es de 500 m³ de concreto premezclado. En consecuencia, la dosificación con agua temperada durante el premezclado de concreto durante las temporadas cálidas o en climas cálidos, originaría un retraso en el proceso de fraguado del hormigón. Este fenómeno contribuiría a la formación de grietas, por lo tanto, el concreto no cumpliría con lo establecido según la normativa vigente en relación con la calidad y resistencia.

Para INACAL (2019) para tal efecto se sugiere dimensionar un equipo de sistema de agua helada adecuado a la demanda actual, proyectándose al abastecimiento para dos plantas de concreto premezclado con una producción promedio de 80m³/h. El proceso de fabricación de cemento está estandarizado y se puede expresar en la siguiente tabla: Proceso de fabricación de cemento El proceso de fabricación de cemento comprende las siguientes etapas principales:

Recepción y almacenamiento de materias primas Las materias primas piedra caliza, arcilla y hierro se transportan a la fábrica en camión. Se recibe y almacena en el silo. Triturado y triturado de materias primas Las materias primas se trituran y trituran para reducir su tamaño, para que puedan ser procesadas por un molino grueso.

Después de la molienda gruesa, las materias primas pulverizadas y pulverizadas ingresan al molino, donde se pulverizan en polvo fino. Homogenizar. En este

proceso, las materias primas utilizadas para hacer clínker deben cumplir con las especificaciones especificadas antes de la cocción, y esto debe ajustarse. En la etapa de homogeneización, los componentes del petróleo crudo se mezclan en proporción y se ponen en contacto estrecho. Se puede hacer en húmedo o en seco, dependiendo de si se usa flujo de aire o agua para mezclar los materiales.

En el proceso húmedo, la mezcla de materia prima se bombea a un tanque de homogeneización. Durante el proceso de secado, se utiliza maquinaria especial para homogeneizar las materias primas en el depósito de materias primas. En este proceso, la eficiencia del control químico es mayor y el consumo de energía es menor, esto se debe a que no es necesario eliminar el agua agregada a la mezcla, por lo que el horno es más corto y el clínker requiere menos tiempo de alta temperatura.

Molienda del cemento, independientemente del método utilizado en la etapa de homogeneización, el clínker obtenido se muele con una pequeña cantidad de yeso para finalmente obtener cemento. Almacenamiento del cemento, se almacena en interiores y se puede transportar a granel o en bolsas. • Durante este proceso, el cemento se envasa en una bolsa de papel kraft duro con una capacidad de 42,5 kg. Paletización estas bolsas se colocan en palés para almacenamiento temporal y para la producción por lotes y el envío.

Despacho se puede envasar a granel en camiones con contenedores adecuados, o en sacos de cemento en camiones para su entrega al cliente final. Respecto al tipo de cemento elaborado en Perú, podemos decir: La industria de cemento en el Perú produce los tipos y clases de cemento que son requeridos en el mercado nacional, según las características de los diferentes procesos que comprende la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo, la edificación y las obras de urbanización que llevan a una mejor calidad de vida. Los diferentes tipos de cemento que se encuentran en el mercado cumplen estrictamente con las normas nacionales e internacionales entre ellos tenemos:

Cemento Pórtland, cemento hidráulico producido por pulverización de Clinker, que se compone principalmente de silicato de calcio hidráulico y generalmente contiene una o más formas de sulfato de calcio como aditivo en el proceso de

molienda. El cemento Portland tipo 1 generalmente no está diseñado para usar otros tipos de cemento Portland que se usan generalmente en la ingeniería del concreto. (Edificios, estructuras industriales, conjuntos habitacionales). El cemento Portland tipo 2 tiene una resistencia moderada a los sulfatos, es el cemento Portland que se usa generalmente en la ingeniería del concreto y está expuesto al efecto moderado del sulfato o en proyectos que requieren un calor moderado de hidratación bajo instrucciones especiales. (Puentes, tuberías de hormigón). Se utiliza para hacer mezclas estándar

Cemento portland tipo 5, resistente a los sulfatos es el cemento Portland del cual se requiere alta resistencia a la acción de los sulfatos. (canales, alcantarillas, obras portuarias). Cemento Pórtland Puzolánico. El cemento que contiene puzolana se puede obtener pulverizando una mezcla de clinker Portland y puzolana y finalmente añadiendo sulfato de calcio. El contenido de puzolana debe ser del 15% al 40% del peso total. La puzolana será un material silíceo o silico-aluminio, que en sí mismo puede tener pocas o ninguna propiedad hidráulica, pero se subdivide y en presencia de humedad reaccionará químicamente con hidróxido de calcio a temperatura ambiente para formar agua. Compuesto duro.

El porcentaje de puzolana añadida es inferior al 15%. Cementos especiales, cemento Portland de escoria de alto horno, pulverizando la mezcla de clinker Portland y escoria granular de alto horno, y finalmente añadiendo sulfato de calcio, se puede preparar escoria de alto horno que contiene cemento. El contenido de escoria granular de alto horno debe ser al menos del 25% al 65% del peso total de la mezcla de producción total. El cemento Portland de escoria modificado tiene un contenido de escoria granulada menor que el 25%. La escoria granular de altos hornos es un subproducto del procesamiento del mineral de hierro en altos hornos, utilizada para la producción de cemento, debe obtenerse en forma de pellets por enfriamiento rápido y debe tener una composición química adecuada.

Cemento Tipo MS, esto corresponde al estándar de desempeño del cemento Portland agregado, que tiene una resistencia moderada a los sulfatos. Cemento Portland Compuesto Tipo 1Co, es un cemento aditivo obtenido mediante la combinación de clinker Portland, materiales calizos (como el travertino) y / o hasta

un 30% en peso. Cemento de Albañilería el cemento de mampostería es un material que se obtiene mediante la pulverización conjunta de clínker Portland, y un material que puede mejorar la plasticidad y la retención de agua incluso si carece de propiedades hidráulicas o puzolánicas, lo que lo hace adecuado para trabajos de albañilería en general. (QuirozM, 2016)

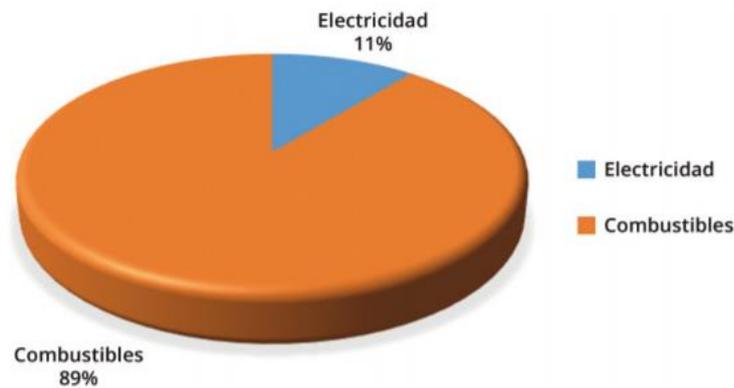


Figura 1 Distribución del Consumo de Energía en la Industria del Cemento

Fuente: Asocem,

Y a nivel individual de cada planta cementera en lo relativo a la Energía Eléctrica. En cuanto a los potenciales de eficiencia energética en la Industria del Cemento tenemos En cuanto a las Plantas de Concreto Premezclado, estas tienen el siguiente Proceso:

El hormigón premezclado es el hormigón preparado en fábrica, instalado de forma fija y transportado al lugar de uso mediante camiones especiales llamados mezcladores, es uno de los materiales de construcción más versátiles utilizados para la construcción de puentes, presas, canales y muelles. Así como edificios, vías, aceras, calles y carreteras. Los materiales utilizados para hacer hormigón se enumeran a continuación. No es fácil conseguir las proporciones adecuadas para hacer un hormigón con buena textura y resistencia, porque variarán según el tipo de estructura o los requerimientos del cliente. (ValenzuelaR, 2016)

En cuanto a los insumos Principales de acuerdo a, (PolancoM, 2018) tenemos El agregado fino de arena se produce por la descomposición natural de la piedra natural y generalmente. Depósitos naturales, también conocido en el Medio como arena

El cemento grueso es un material triturado que se puede endurecer bajo el agua y en el aire agregando una cantidad adecuada de agua. Excluyendo cal hidráulica, cal de aviación y yeso. Cemento Portland: Producto obtenido mediante la pulverización de clínker Portland y finalmente la adición de sulfato cálcico. Agua. - El agua utilizada en la preparación y curado del hormigón debe ser preferentemente agua potable. El agua no potable solo se puede utilizar si está limpia y no contiene cantidades nocivas de aceite, ácido, álcali, sal, sustancias orgánicas u otras sustancias que puedan dañar el hormigón, las barras de acero o los componentes incrustados.

La relación agua / cemento se mantiene siempre constante en 0,5, es decir, antes de preparar cada mortero, determinar el verdadero contenido de agua de la arena y ajustar el peso del agua. Por lo tanto, siempre está presente la misma cantidad de agua y el agua puede existir libremente o estar contenida en el agregado (superficialmente o parcialmente absorbida por éstos). Por otro lado, para determinar el efecto del orden de adición de materiales sobre la trabajabilidad del mortero, en este caso se modificó el orden estándar especificado en la citada norma. (NambiarO, 2014)

En cuanto a la rapidez de absorción de agua, por la mezcla de concreto Pre Mezclado con respecto a la Temperatura tenemos, «Debido a la mayor superficie específica de arena fina, el coeficiente de absorción es mayor. Generalmente, los resultados muestran que cuanto mayor es la temperatura, mayor es el coeficiente de absorción. La diferencia entre los valores del coeficiente de absorción a un coeficiente de saturación de 30 minutos y 24 horas disminuye con el aumento de la temperatura; de hecho, a la temperatura más alta estudiada, estas diferencias son casi nulas. Este hecho tiene un efecto muy importante sobre la trabajabilidad en climas cálidos, porque a temperaturas más altas, debido a la pérdida más rápida de trabajabilidad y al tiempo de fraguado más corto, el agregado absorberá más en un tiempo más corto. Desde un punto de vista práctico, estos resultados reflejan el conocido fenómeno de la reducida trabajabilidad del hormigón en verano, debido a que el agua mezclada es rápidamente absorbida por el árido durante el proceso de mezclado. (SchraderE, 2017)

El gráfico muestra los resultados obtenidos con lechadas de cemento elaboradas con diferentes dosificaciones de aditivos multifuncionales, que van desde lechadas sin aditivos hasta dosificaciones superiores a las habitualmente utilizadas en el hormigón. El gráfico muestra la dosis de aditivo en relación con el peso del cemento como escoria seca, y también tiene en cuenta el peso total de los aditivos suministrados.(BentzD, 2019)

Demanda de agua, Figura 17. Muestra la demanda de agua a tres temperaturas. La lechada de cemento no contiene aditivos, y la cantidad de aditivos multifuncionales está relacionada con el punto de saturación en la lechada ($p / c = 0.08\%$) y el punto de saturación en el hormigón. ($p / cc = 0,28\%$). Los resultados muestran que la temperatura afecta significativamente el requerimiento de agua del cemento y la presencia y dosificación de aditivos multifuncionales. En este sentido, sin el uso de aditivos químicos, el requerimiento mínimo de agua de la lechada de cemento es ligeramente superior a 6°C a 20°C . Por otro lado, a 38°C , la demanda de agua del cemento es significativamente superior al valor obtenido. A las otras dos temperaturas.(Tanakal, 2019)

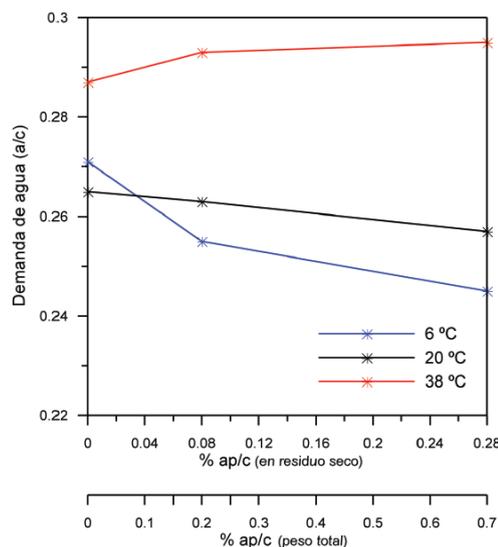


Figura 2 Demanda de Agua en Función de la Temperatura

Métodos de enfriamiento del Hormigón enfriamiento del hormigón , es un término que comúnmente se utiliza para describir el enfoque de mantener el hormigón que se viene a una temperatura baja , esto es importante porque en el hormigón curado

puede elevarse la temperatura , como resultado de la reacción entre el hormigón y el agua , esto provoca un aumento en el interior del volumen del hormigón , El hormigón comienza a enfriarse después de curado , se comienzan a formar grietas , el enfriamiento se aplica para bajar la temperatura inicial del hormigón , asegurando que la temperatura no sea muy elevada, No obstante , cuando la temperatura se mantiene a un nivel reducido , no se producen grietas debido a que el cambio de temperaturas se reducirá . Cabe mencionar, que el primer cracking, como grietas que se producen cuando el hormigón se calienta y luego se enfría, puede resultar en una pérdida de robustez y longevidad(Martell, 2017)

Enfriamiento de Hormigón con hielo escamado, el primer método es llamado de manera corriente enfriamiento con hielo, este método, el hielo sustituye hasta aproximadamente el 80 % del agua en el camión de mezcla de concreto o pre – mezclador, los resultados del hielo en un punto de partida a menor temperatura, en comparación con agua fría y se obtiene enfriamiento adicional durante el cambio de fase del agua, La utilización del hielo escamado presenta las siguientes ventajas:

El hielo trozado tiene la temperatura ideal de 0-5 °C para el hielo, El hielo triturado no se aglomera, por lo que tiene un excelente rendimiento de almacenamiento. Se puede mezclar rápidamente y mantiene un enfriamiento constante en el mezclador sin formar aglomeraciones. Enfriamiento homogéneo, sin sal u otros aditivos en el hielo. Se disuelve rápidamente durante la mezcla a temperatura constante. Inversiones mínimas. Proporcionar una solución completa y confiable para hielo cuantitativo en el proceso(HerenciaC, 2016)

Enfriamiento Chiller un mecanismo utilizado regularmente en la Industria para producir agua fría en los procesos industriales es el chiller (Enfriador de agua), cuyo principio de funcionamiento es el extraer el calor de agua utilizada en un determinado proceso con la finalidad de reducir la temperatura, para reducir también la temperatura del producto a obtener. En otros procesos el agua retorna al chiller para ser enfriada nuevamente ya que esta no se encuentra en contacto directo con el producto , en el caso del hormigón , el agua se utiliza para la mezcla y es parte contenida en el producto final El Chiller es básicamente un intercambiador de calor , compuesto por un compresor , condensador , evaporador

, válvula de expansión y refrigerante, así como también una bomba para la impulsión del agua desde su contenedor hacia el chiller por medio de tuberías . También cuenta con tablero de control electrónico automatizado, los diferentes procesos requieren la alimentación a diferentes caudales de agua, presiones y temperaturas. Por ejemplo, el agua se puede enfriar añadiendo anticongelante hasta una temperatura final de 20°C o incluso una temperatura negativa – 20°C, los tamaños y formas de los chiller varían según su fabricante, capacidad de refrigeración (expresada en Toneladas de Refrigeración TR) y tipos de elementos utilizados»(CheroW, 2017)

La presentación de los enfriadores de agua , varían en sus dimensiones y formas , dependiendo de factores como capacidad de refrigeración y fabricante de los mismos , dentro de la composición de los chiller se usan varios tipos de compresores según su función .Para el caso de los evaporadores , pueden ser de casco y tubos o de placas según sea su aplicación , generalmente los condensadores componente de un chiller son enfriados por aire , son equipos mecánicos las cuales se segmentan en su funcionamiento en la transferencia de calor de una sustancia a través de un refrigerante con el fin de disminuir la temperatura de salida del fluido.

Compresores, son Maquinas que aspiran aire ambiental a la presión y temperatura atmosférica y lo comprimen hasta conferirle una presión superior , son las maquinas generadoras de Aire Comprimido , El compresor es el principal componente del equipo Chiller , debido a que su función es la impulsión o circulación del refrigerante por todo el sistema , extrae el refrigerante en estado gaseoso a baja presión y temperatura , lo hace posible de condensar por medio del aumento de la presión y temperatura , por las tuberías de descarga , circula el refrigerante a alta presión y temperatura

Cuerpo de un Compresor, todos los compresores modernos utilizados en la Industria frigorífica, son poli cilíndricos y de Carter cerrado, en estas condiciones, los cilindros y el Carter forman un todo que es el cuerpo del compresor, de acuerdo con las dimensiones del aparato, el Carter y el bloque de cilindros pueden fundirse

en una sola pieza, siendo esto para el rango de Potencia Inferior a 12 KW, pudiéndose ampliar como rango abierto por la derecha

Compresores de Tornillo Simple y Doble, se trata de un compresor formado por una carcasa que contiene dos rotores en forma de tornillo que se acoplan entre si mientras giran, uno de ellos hace las veces de pistón mientras el otro de cámara de compresión, mientras rotan, el gas es desplazado de manera axial, reduciendo su volumen y por lo tanto incrementando su presión. Los Tornillos no están en fricción entre ellos, por lo que existe poca probabilidad de desgaste y no es necesaria mucha lubricación, lo cual es gracias al movimiento sincrónico de unos engranajes que realizan de manera constante el giro de los tornillos, El flujo de estos compresores es prácticamente constante y se obtienen hasta 25 Bar (Definición Ingenieril). Muchos compresores industriales de aire son los compresores rotativos de tornillo , porque pueden correr durante largos periodos de tiempo y son fáciles de mantener , además la salida del aire de un compresor de aire de tornillo es lisa y libre de los impulsos que se pueden encontrar en otros modelos de compresores de aire, estos modelos son Pequeños compactos , que tienen un gran volumen de salida a un fuerte poder , en los alternativos en cambio , cuando su poder aumentar , también lo hacen sus componentes tanto el motor como su cuerpo , el compresor de tornillo tiene una vida muy larga y no se suele desgastar rápidamente (SoleloF, 2017)

Compresores Roots, su uso es muy común en motores convencionales y en algunos casos se combinan con los turbocompresores, su funcionamiento se limita en el transporte de aire desde el lado de la aspiración de la compresión, sin comprimirlo en el recorrido, lo que hace es acumular el aire a la entrada de la válvula de aspiración antes de su apertura de tal manera que pueda alcanzar una mayor presión del mismo antes de entrar a la cámara donde es comprimido y expulsado

Turbocompresores, estos se basan en su funcionamiento en la Dinámica de Gases y la Mecánica de Fluidos, en donde el aumento de presión es gracias a propiedades dinámicas del aire visto como gas perfecto y no la reducción de volumen. Compresores Radiales o Centrífugos, pastor (2017), son un tipo especial de turbomáquinas, incluidas bombas, ventiladores o compresores. Los modelos

más primitivos de este tipo de máquinas son bombas y ventiladores. La diferencia entre este tipo de compresores es que el fluido de trabajo puede considerarse incompresible, garantizando así el fluido de trabajo. Análisis por ecuación de Bernoulli.

Se fundamentan según el principio de compresión del aire por fuerza centrífuga, están compuestos por un rotor centrífugo que se mueve en una cámara en espiral. El rotor centrífugo aspira aire en la dirección axial y lo descarga a alta velocidad en la dirección radial. Puede ser una o varias etapas de compresión, alcanzando continuamente una presión de hasta 8 Bar y un caudal volumétrico de 10.000 a 20.000 m³ / hr. velocidad de la máquina. Esto es muy importante. El factor de funcionamiento basado en el principio dinámico, la amplitud de la velocidad de rotación angular Entre 15.000 y 20.000, e incluso mayor en un rango de definición abierta.

Compresores Axiales, su funcionamiento se funda en la compresión axial por medio de rodetes con alabes que comprimen el fluido, un elemento similar el árbol de levas, teniendo varias etapas de compresión, llegando a fabricarse hasta de 20 etapas. estas máquinas pueden alcanzar presiones de hasta 5 Bar , El margen de operación de alta eficiencia , en los compresores axiales , es estrecho , lo que ha limitado su aplicación , en la aeronáutica donde se requiere mover grandes volúmenes de aire y no importa el largo del compresor , dado su elevado número de etapas , han logrado determinar una de sus aplicaciones más importantes , pues la mayoría de los aviones hipersónicos , transónicos y supersónicos emplean estos motores turborreactores que incluyen un compresor axial en cada oportunidad» (CastilloW, 2016)

Lo principal de los compresores axiales son los pasos de compresión de los que constan, cada tipo de ellos, de un rotor que le transfiere la energía al gas y un estator que dirige el fluido de manera axial. Transferencia de calor del refrigerante caliente al medio condensado, a través de la tubería de líquido, el refrigerante fluye a la válvula de expansión termostática en estado líquido a muy alta presión. (MirandaH, 2017).

Clasificación de Condensadores, condensadores Enfriados por Agua, los primeros condensadores de refrigeración comerciales que aparecieron eran refrigerados por líquido. En comparación con los condensadores más modernos, eran robustos. En comparación con los condensadores refrigerados por aire, tenían un rendimiento muy bueno. Trabajan bajo temperatura teniendo en cuenta más condensadores en el tubo. Los tubos, tubos de carcasa y bobinas y condensadores de tubo de carcasa son comunes.

Condensadores de tubo dentro de tubo, existen dos tipos de estos condensadores, los de serpentín y el de extremos embridados, que soportan limpieza de mantenimiento, los de tipo serpentín se construyen metiendo un tubo intrínsecamente de otro y sellando luego los extremos, de tal manera que el tubo exterior sea el recipiente el interior sea el otro, luego a continuación los dos tubos se arrollan en forma de serpentín para ahorrar espacio, el intercambio de calor se realiza entre el fluido interior con el exterior, cuando haya que limpiar el condensador con productos químicos, se recomienda solicitar la ayuda de un profesional de una empresa de productos químicos, que cuente con especialidad en el tratamiento del agua , los condensadores de este tipo están fabricados de manera normal en cobre o acero y algunos de manera especial están fabricados en acero inoxidable o cobre y Níquel (ReyR, 2016)

Condensadores de Coraza y Serpentín, este tipo de condensador es muy igual al serpentín de tubo al interior de otro tubo , consiste en un serpentín de tubos empaquetados al interior de una coraza , que luego de rellenarse se cierra y se suelda, por lo general, el gas refrigerante se descarga en la carcasa y el fluido circula a través de la tubería en su interior, la coraza es el equivalente al tanque de almacenamiento que recibe el excedente de refrigerante del sistema , este aparato no se puede limpiar por medios mecánicos , pues no es recto , por lo que se tienen que utilizar medios químicos.

Condensadores de Coraza y Tubo, estos condensadores son muchos mas costosos que los condensadores de coraza y serpentín , pero soportan limpieza mecánica con cepillos , se construyen asegurando los tubos en una lámina terminal de corza , el refrigerante se vacia a la coraza , y el agua fluye por los tubos , los

extremos de la coraza son tapas terminales o cajas de agua y por ella circula , estas tapas terminales se pueden desmontar por lo que si es posible limpiar e inspeccionar los tubos , la coraza hace de un tanque de almacenamiento que recibe el refrigerante excedente , este tipo de condensador es el mas caro , y se utiliza en instalaciones de gran escala , el condensador enfriado por fluido , se utiliza para eliminar el calor del refrigerante , que una vez eliminado el calor se va el agua , del cual se puede botar el agua o en un lugar remoto enfriar el agua y volver a reutilizar

Condensadores Evaporativos, son un tipo totalmente diferente de condensador, porque el condensador del refrigerante se encuentra realmente dentro del interior, se suelen confundir muy a menudo con las torres de refrigeración, en estas torres de agua el condensador que contiene el refrigerante esta lejos de la Torre y el agua es bombeada por el condensador hasta la Torre. Estos intercambiadores utilizan siempre la misma agua , mediante una bomba colocada en la Torre , en la medida que el agua se evapora , se va reemplazando mediante un sistema de reposición con flotador , en los climas gélidos los condensadores por evaporación necesitan de una protección contra la helada de invierno, a medida que el fluido se va evaporando de cualquier parte de la torre de refrigeración , los minerales en suspensión se concentran en el agua residual , si se permite altas concentraciones , se comienzan a depositar en la superficie del condensador , provocando problemas en la presión de descarga , por los que se debe permitir a toda costa que el agua salga de manera continua , esta agua luego es repuesta con agua fresca , lo cual provoca con frecuencia que de manera errónea cierre el conducto de drenaje para no dejar pasar lo que creen que el agua limpia está desechando y que origina una fuente de problemas

Condensadores enfriados por aire, los Condensadores enfriados por gases emplean el aire como medio para rechazar el calor , esta disposición supone una gran ventaja en los casos que sea muy difícil utilizar agua , los primeros condensadores enfriados por aire eran del tipo de tubería simple , en los que el ventilador del compresor soplaba aire sobre el condensador , al principio los compresores son abiertos , con el fin de mejorar el rendimiento y disminuir sus dimensiones , luego se amplió la superficie de intercambio de calor con aletas ,

suelen ser de acero incluso las aletas también son de acero , estos aparatos se asemejan a radiadores y por simplicidad comercial así se llaman

Válvula Termostática de expansión, la Válvula de expansión termostática, se encargara de regular el refrigerante que va hacia el evaporador, utilizando para ese fin el sensor térmico, que controla los sobrecalentamientos, la válvula actúa abriéndose o cerrándose al accionar de un térmico, no es conveniente que se den excesos de calor, si un pequeño recalentamiento para evitar que salga el refrigerante líquido del evaporador, en fin el objetivo de esta válvula es regular el flujo de refrigerante líquido al evaporador disminuyendo la presión de ingreso del evaporador

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

De acuerdo a lo realizado este trabajo se ubica dentro de las investigaciones no experimentales. Debido a que lo se argumenta y sustenta este trabajo de investigación es con base en conceptos y resultados de otras investigaciones. También es preciso decir que es de naturaleza aplicada, con esto se busca la mejora del proceso y del producto, dimensionando un sistema de agua helada con un equipo Chiller adecuado, para lograr cubrir la demanda del concreto premezclado y teniendo como resultado incrementos de calidad y productividad del concreto premezclado en la empresa DINO S.R.L - SEDE CHICLAYO.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable independiente:

Dimensionamiento de un sistema de agua helada (Chiller)

Variable dependiente:

Mejoramiento de la calidad del premezclado del concreto

Operacionalización (Ver Anexo 01)

3.3. Población y muestra

El actual estudio está diseñado para desarrollarse en la Planta de concreto premezclado de la Empresa DINO S.R.L.-sede Chiclayo en cual se realizará el dimensionamiento del sistema de agua helada (Chiller), será necesario contar una propiedad importante para su rendimiento, la temperatura del concreto premezclado tal y como se encuentra trabajando, este parámetro nos permitirá tener en cuenta las condiciones adversas a las que estará sometida el sistema de agua helada. De manera que la población de estudio será el universo de Temperaturas de trabajo que presenta la máquina en su rutina diaria.

3.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.

3.4.1. Técnicas de Recolección de datos

- **Observación** La aplicación de esta técnica nos va a permitir determinar los diversos estudios realizados acerca de necesidad de mejorar el

funcionamiento de los tanques de almacenamiento de combustibles , para flexibilizar su operación , minimizar pérdidas y eliminar impactos ambientales.

- **Revisión Documentaria**, dicha tecnología nos dará la facilidad de la búsqueda de los parámetros del diseño de la variabilidad en los distintos buscadores de minería de datos , big data , tales como Proquest , ElSiver , Scielo , Scopus , Google Academico , con libros , publicaciones en revistas físicas o virtuales , tesis , monografías de revistas indexadas de alto impacto , con alta visibilidad y de métricas difundidas , que cumplan con el requisito de menos de siete años de antigüedad , en idioma ingles , que permitan conocer las ventajas de la variabilidad en sistemas eléctricos de America Latina y el Mundo , para implementarlas en las Refinerías del Peru y así poder gozar las ventajas de una mejor calidad del producto y servicio eléctrico , y en un ambiente de optimización de precios.

3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

- **Ficha de control de diseño** Este modelo de herramienta va a permitir la sistematización de la recolección de información , puede ser física (Ver Anexos), o virtual y que permite una búsqueda ordenada , sistemática, sistémica e integral de experiencias, referencias, estudios previos acerca de las características de los tanques de almacenamiento de combustible, mejorando la calidad y logrando la curva del costo marginal optimo del largo plazo , con las consecuentes ganancias del consumidor , en una ambiente de equilibrio entre oferta y demanda , sin perjudicar y desalentar al ofertante inversionista Las condiciones de trabajo y los resultados obtenidos durante la búsqueda bibliográfica de datos secundarios , pues de acuerdo a las ultimas disposiciones de la UCV , por las circunstancias actuales de pandemia Mundial , imposibilitan la realización de experiencias al aire libre para la obtención de datos primarios
- **Ficha de parámetros** Este instrumento va a permitir llevar un registro de los parámetros pertinentes de los tanques de almacenamiento de combustibles , en lo relativo a su variabilidad , flexibilidad , para lograr su optima operación en los acoplamientos necesarios , dentro de una interconexión de generación distribuida con múltiples prosumidores de energías renovables

no convencionales , localizados en el medio rural peruano , tan pobre como olvidado.

- **Ficha de revisión documentaría.** Los documentos de revisión de la literatura nos permitirán mantener registros de varios documentos de referencia de diseño los cambios a efectuarse en los tanques de combustibles, para optimizar su variabilidad, documentos tales como manuales de elementos estandarizados , información técnica de equipos existentes en el mercado , con el fin de optimizar su eficiencia de operación y de esta manera maximizar la calidad del producto y servicio eléctrico, así como mínima sus costos de operación tanto en el corto, mediano y largo plazo.

3.5. Procedimientos

La investigación será verificada por expertos en la materia (especialización en ingeniería mecánica eléctrica), encuesta y opiniones de aplicación de datos del método Delphi y el responsable de la investigación de datos secundarios designado por la universidad. Verificarán si la herramienta auxiliar de recolección de datos es el aspecto metodológico de este estudio (de acuerdo al contenido determinado en la guía de evaluación de productos observables) para determinar los parámetros modificados en el diseño y construcción del tanque de almacenamiento de combustible.

3.6. Métodos de Análisis de Datos.

Las variables de diseño sobre las modificaciones en los Tanques de almacenamiento, también a partir de los resultados muestrales encontrados , y de acuerdo a los parámetros de la estadística inferencial , procederemos a partir de los resultados de las muestras a inferir resultados al universo , mediante la aplicación de los test de Chi Cuadrado y T de Student , para verificar si la distribución de frecuencia de probabilidad atribuida es la correcta , dentro de los niveles de confianza (90 , 95 0 98 %) , atribuibles dentro de los márgenes de error permitidos .

3.7. Aspectos Éticos.

Como investigador, prometo respetar los derechos de propiedad intelectual, la fiabilidad de los datos proporcionados por la empresa y la precisión de los resultados. En mi investigación actual, la variante propuesta de diseño de la máquina no tendrá un impacto negativo en la sociedad. , si no al contrario, los beneficios de hacerlo, pues servirá para paliar el efecto invernadero y sus consecuencias , asi como apoyar la sustitución de combustibles y el cambio a una nueva matriz energética

IV. RESULTADOS

Con respecto a la finalidad de establecer la conexión la cual hay entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las especificaciones técnicas mínimas de un concreto de Calidad en el Perú Actual, caso Lambayeque, Influencia de la Temperatura en la calidad del Concreto Premezclado, Existe evidencia de que bajo condiciones climáticas extremas, ya sea de alta o baja temperatura, cualquier etapa del proceso de fabricación del concreto premezclado afecta directamente sus propiedades: mezclado, transporte, colocación, curado y propiedades físicas y mecánicas. Este es un problema tanto para los fabricantes como para los constructores, ya que puede tener un impacto negativo importante en la industria de la construcción. Como todos sabemos, por los resultados obtenidos, se perderá algo de resistencia en el verano. En un año en el laboratorio, este fenómeno ocurre a menudo.

Aunque se ha realizado una extensa investigación sobre el problema de la pérdida de resistencia del hormigón causada por el aumento de la temperatura ambiente en verano, y su importancia es innegable, muchos estudios conocidos aún no han encontrado una posible solución. La mayoría de los manuales de buenas prácticas se limitan a recomendar algunas manipulaciones de los componentes del hormigón para reducir su temperatura o evitar que las altas temperaturas del verano afecten las etapas de fabricación y vertido del hormigón. Una solución muy común a este problema es ajustar el contenido de cemento del concreto, agregar cantidades excesivas de cemento y agua y mantener constante la relación agua / cemento. El clima cálido en la región norte es entre diciembre y finales de marzo. En nuestras regulaciones nacionales de construcción, la norma E 0.60 indica que, en climas cálidos, se permite enfriar los componentes del concreto antes de mezclar, utilizando pequeñas partículas o hielo en escamas para evitar altas temperaturas en el concreto y pérdida de asentamiento. Fraguado instantáneo o formación de juntas. Se deben tomar precauciones especiales durante el proceso de curado para evitar la evaporación del agua mezclada. Muestra el cambio en la temperatura ambiente promedio y el valor promedio de resistencia a la compresión del concreto en cada intervalo de análisis. Aunque no existen parámetros estadísticos para esta recopilación de datos, el valor promedio de la resistencia a

la compresión es un buen indicador del cambio en la resistencia del hormigón a lo largo del año.

Para dar una respuesta satisfactoria a esta pregunta, se propuso un procedimiento experimental cuyas principales variables de investigación son la trabajabilidad y la resistencia a la compresión del hormigón, las cuales se ven afectadas por condiciones climáticas específicas para determinar el grado de influencia de estas condiciones térmicas en el comportamiento del hormigón. . Por otro lado, también se estudian experimentalmente dos propiedades físicas de los agregados: la velocidad de absorción y la determinación del ángulo de reposo a diferentes tiempos de saturación. Investigación del hormigón Para la producción de hormigón, utilice cemento Portland CEM I 42.5 R (equivalente al tipo I ASTM 42.5 MPa a los 7 días), y utilice conjuntos de piedra caliza triturada de tamaños de 12 a 20 mm (grava) y 5 a 12 mm (grava). 0 a 5 mm (arena gruesa) y 0 a 2 mm (arena fina). El contenido de humedad del agregado es siempre constante y casi cero, pero antes de hacer el concreto, se debe determinar el contenido de humedad para hacer ajustes para lograr un estado superficial saturado y seco. También se utilizan aditivos químicos multifuncionales (retardadores y reductores de agua) basados en sulfonatos tensioactivos. El diseño de la mezcla utilizada corresponde a un hormigón comercialmente disponible, con una resistencia nominal de 25 MPa y una relación agua / cemento de 0,56. La caída del proyecto de hormigón es de 10 cm. En verano e invierno mantener siempre la misma dosis para observar los cambios de trabajabilidad y resistencia entre el hormigón de referencia y las dos condiciones climáticas.

Las variables estudiadas se ven afectadas por diferentes condiciones climáticas (como la temperatura ambiente y la humedad relativa). Las simulaciones térmicas ambientales cíclicas y constantes se realizan utilizando una cámara climática cerrada programable. La cámara climática se puede programar para reproducir condiciones ambientales específicas basadas en el registro de temperatura y humedad relativa cada media hora. En condiciones climáticas cíclicas, a partir del análisis histórico de la temperatura más alta (24 de agosto de 2000) y la temperatura más baja (23 de diciembre de 2001) registradas por el Observatorio, se tomaron dos días extremos históricos de Barcelona. Para

temperatura constante (esta es la condición de referencia), se usa una temperatura de 20 ° C (constante) y una humedad relativa de aproximadamente 95% (constante). Después de la colocación, la muestra de hormigón se colocó en el molde durante 24 horas, tiempo durante el cual se registró la temperatura del hormigón utilizando una sonda termopar incrustada en el bloque de hormigón y conectada al dispositivo de adquisición de datos. Después de 24 horas de fabricación, transferir la muestra a una cámara húmeda para curar en condiciones estándar (temperatura 20°C).

El propósito de estos procedimientos experimentales es establecer y cuantificar ciertos parámetros de agregados afectados por condiciones climáticas. Además, comprenda el impacto final en las propiedades del hormigón, como la trabajabilidad y la resistencia a la compresión. En este sentido, se estudiaron dos características del agregado: la tasa de absorción con un tiempo de saturación de 30 minutos y 24 horas (según ASTM C128-01), así como el ángulo de reposo y fricción interna. Este artículo solo muestra los resultados correspondientes al árido o arena más fina, que es la más representativa. Estas mediciones se realizaron bajo 3 condiciones climáticas constantes, que fueron 38 ° C que representan las condiciones de verano y 6 ° C que representan las condiciones de invierno. Para las condiciones de referencia, la temperatura es de 20°C (constante) y la humedad relativa es de alrededor del 95% (constante).

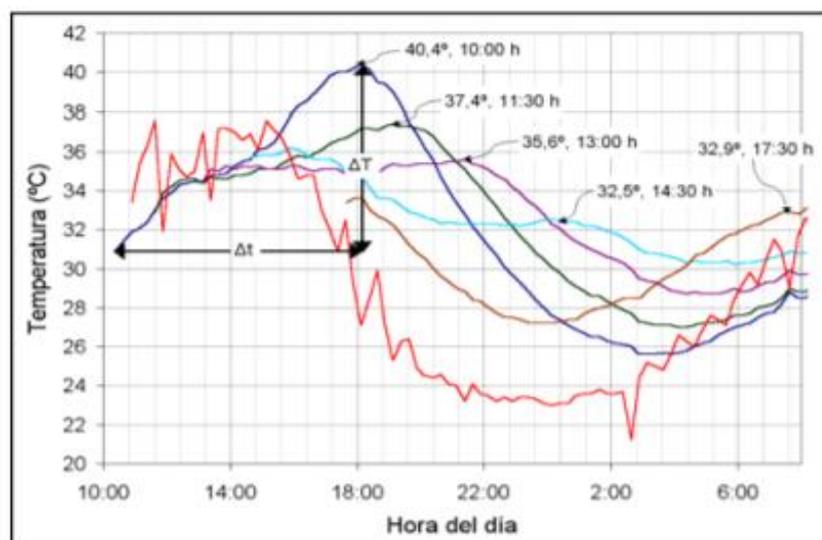


Figura 3 Perfil Técnico de los concretos de cemento Pacasmayo

El gráfico muestra la temperatura máxima alcanzada por el hormigón y su tiempo de fabricación. El cambio térmico (ΔT) q +1++++).

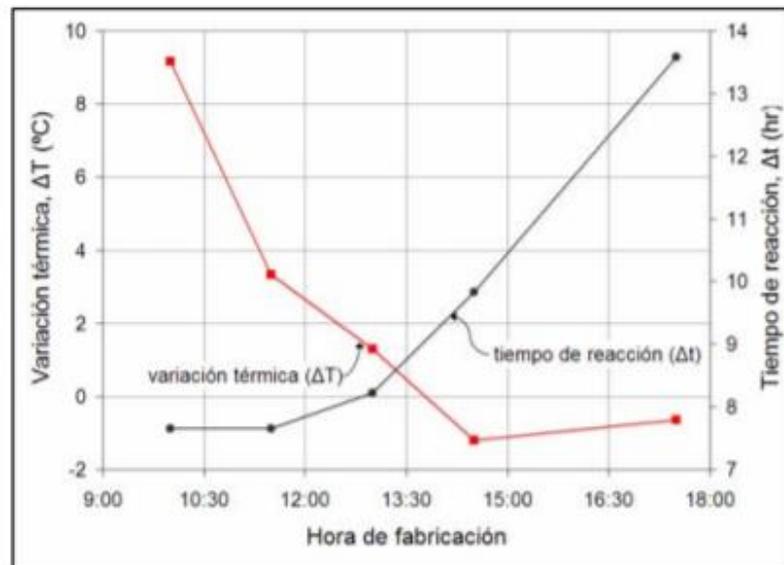


Figura 4 Variación térmica y tiempo de reacción de concretos

Los resultados de la tasa de absorción del estudio agregado en función del tiempo de saturación y la temperatura se muestran en la Figura 39 a continuación. Debido a que la superficie específica de la arena fina es mayor, la capacidad de absorción de la arena fina también es mayor. También se observa que cuanto mayor es la temperatura, mayor es el coeficiente de absorción. A medida que aumenta la temperatura, la diferencia de absorción entre 30 minutos y 24 horas disminuye; a la temperatura más alta, estas diferencias son casi nulas. Estas observaciones tienen un impacto muy importante en la trabajabilidad del hormigón en verano, porque el agregado absorberá más agua en un tiempo más corto, resultando en una disminución de la trabajabilidad y un tiempo de fraguado más corto. Desde un punto de vista práctico, estos resultados ilustran el conocido problema de la reducida trabajabilidad del hormigón en verano, debido a que el árido absorbe una gran cantidad de agua inmediatamente después de mezclar el hormigón.

De los resultados y tendencias observadas en los ensayos experimentales se puede inferir que la trabajabilidad del hormigón se ve afectada por las

propiedades de los áridos, que son susceptibles a los cambios de temperatura. En el caso del hormigón, los valores de trabajabilidad obtenidos indican que el mejor de los casos se encuentra en las condiciones de referencia, lo que se debe a la posición media del agregado entre valores de alta absorción y altos valores de fricción interna. Con todo, podemos decir que la temperatura afecta la tasa de absorción de agregados y la fricción interna, mientras que en el hormigón, la temperatura afecta sus propiedades (estado fresco y endurecido). Por otro lado, dado que la cantidad de cemento y aditivos se suele ajustar en verano para compensar la pérdida de resistencia, también tiene un impacto negativo en el costo final del hormigón (consumo de cemento).

Como resultado del trabajo realizado, los resultados muestran que cuanto menor es el cambio térmico del hormigón, mejor es el resultado relativo a las propiedades mecánicas, sin afectar el comportamiento del hormigón en estado fresco. El coeficiente de absorción del agregado fino aumenta con el aumento de la temperatura ambiente y su propia temperatura. En el rango de tiempo de saturación del estudio (30 minutos y 24 horas), la diferencia no es muy significativa, lo que muestra que la tasa de absorción es más alta en los primeros minutos, lo que en realidad puede explicar la pobre procesabilidad y la reducida procesabilidad. Hormigón en condiciones de alta temperatura. La fricción interna del agregado (medida por el ángulo de reposo y la fricción interna en la arena) es menor a temperaturas más altas; en este caso, para arena con un módulo de finura mayor, el valor de estos ángulos será mayor. Por otro lado, con base en los resultados observados en las determinaciones experimentales realizadas, se observa que desde este punto de vista, los agregados son uno de los factores más importantes, no solo por las características específicas de su comportamiento con la temperatura, sino también. Lo mismo ocurre, porque es la mayor proporción de hormigón.

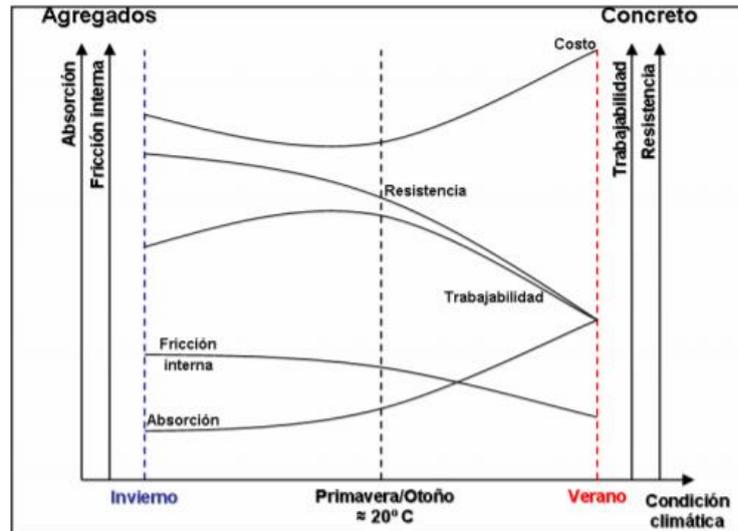


Figura 5 Relación entre propiedades de agregados y resultados del concreto

Se trabajo con los agregados de construcción, de las siguientes características físicas Mecánicas, provenientes de las Concesiones Mineras – Canteras, formales de Tres Tomas. Mesones Muro, Ferreñafe y de Pampa Victoria Pátapo Chiclayo

Los ensayos ejecutados sobre los agregados son: análisis de tamaño de partícula de agregados finos y agregados gruesos, contenido de humedad, gravedad específica, tasa de absorción y holgura, y pesos unitarios compactados de agregados finos y agregados gruesos. Los resultados se procesan y analizan para poder especificar el diseño de la mezcla de hormigón con resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$.

Tabla 1. Datos del agregado grueso

Datos del agregado grueso	
$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$
Tamaño máximo nominal	3/4" pulg
Peso específico seco de masa	2650 kg/m ³
Peso unitario compactado seco	1584 kg/m ³
Peso unitario seco suelto	1464 kg/m ³
Contenido de humedad	1.37%
Absorción	1.23%
Módulo de finura	6.88
Datos del agregado fino	
Peso específico de masa	2610 kg/m ³
Peso unitario compactado seco	1778 kg/m ³
Peso unitario seco suelto	1656 kg/m ³

Contenido de humedad	1.63%
Absorción	2.46%
Módulo de finura	3.03
Datos de la mezcla y otros	
Resistencia especificada a los 28 días	210 kg/cm ²
Relación agua cemento	0.558
Asentamiento	3 - 4 'pulg
Volumen unitario del agua	205 L/m ³
Contenido de aire atrapado	2.00%
Peso específico del cemento Pacasmayo	2960 kg/m ³
Módulo de combinación	5.16

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con la relación determinada en el diseño de la mezcla, el hormigón se refinó en el laboratorio. Inicialmente, las lecturas de temperatura ambiente se tomaron mientras se mezclaba el concreto, oscilando entre 23 y 32 ° C. Después de que el concreto está hecho, se prueba en estado fresco para medir el asentamiento y se obtiene un valor de 3 "-4", y luego el núcleo de concreto se hace en un molde y luego se prueba a 7, 21 y 28 días.

4.1. Determinar la relación que existe entre el dimensionamiento de un sistema de agua helada y las Ventajas de un concreto de mejor calidad (Resistencia, acabado etc.), en la Construcción de edificios y otros.

La principal función del equipo enfriador chiller , es extraer el calor sensible del agua mediante el uso de refrigerantes tipo CFC o HCFC y se determina en base a las curvas sinópticas de operación de estos , es de esta manera que el fluido que se pretende enfriar circula por un intercambiador de calor , la circulación de este fluido cede su calor al fluido de refrigeración, el cual se termina de evaporar al recibirlo a causa de la baja presión de evaporación

En el mundo actual, hay muchas industrias cuyas líneas de producción y sistemas auxiliares requieren equipos y sistemas de enfriamiento. El mercado empresarial industrial actual ofrece una variedad de equipos y sistemas de enfriamiento, los parámetros que dimensionan un sistema de enfriamiento de la mezcla de cemento por agua helada son:

Estándares de actuación del evaporador y condensador en cuanto temperaturas de operación mínimas y máximas

- Temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo
- Costos de la inversión en maquinaria, equipos e instalaciones
- Costos de mantenimiento
- Grado de complejidad de las operaciones de enfriamiento
- Nivel de control preciso pertinente para optimizar la calidad del producto
- Área disponible para las operaciones de producción y maniobra

Es muy importante establecer en que cantidad el calor se genera en este proceso, y debe ser descargado a través del sistema de enfriamiento. Las principales fuentes de calor son el motor, la resistencia y el generador de vapor en la caldera de tubo de calor para su análisis. La unidad de la fuente de calor debe equilibrarse aplicando la siguiente ecuación matemática:

- Motores hidráulicos = $Kw * 0,432$ en Kcal/h
- Motores compresores = $Kw * 0,862$ en Kcal/h
- Resistencias = $Kw * 0,862$ en Kcal/h
- Vapor de agua = 1 CV = 8,316.5 Kcal/hr a 3 kg/cm²

El producto se puede calentar en cualquier otro momento del proceso y su carga térmica se puede determinar mediante la siguiente fórmula:
 $W * (T2 - T1) * cp = Kcal/h$

De dónde cada variable significa:

- W = Flujo de masa en Kg/hr
- T2 = Temperatura final del producto ° C
- T1 = Temperatura inicial del producto ° C
- Cp = Calor específico del producto

Esta fórmula determina la cantidad de calor que se eliminará y la cantidad de agua necesaria si el fabricante del equipo no la proporciona.

- Investigación sobre lechada de cemento aditivo multifuncional.
- Fluidez, punto de saturación y pérdida de fluidez.

Las curvas de fluidez logradas en conos de Marsh a las 3 temperaturas investigadas. En el gráfico se muestran los resultados obtenidos con distintas dosificaciones de aditivos multifuncionales para lechadas de cemento, que abarcan

desde lechadas sin aditivos hasta dosificaciones superiores a las habitualmente utilizadas en hormigón. El gráfico muestra la dosificación de aditivos en relación con el peso del cemento como escoria seca y también tiene en cuenta el peso total de los aditivos suministrados.

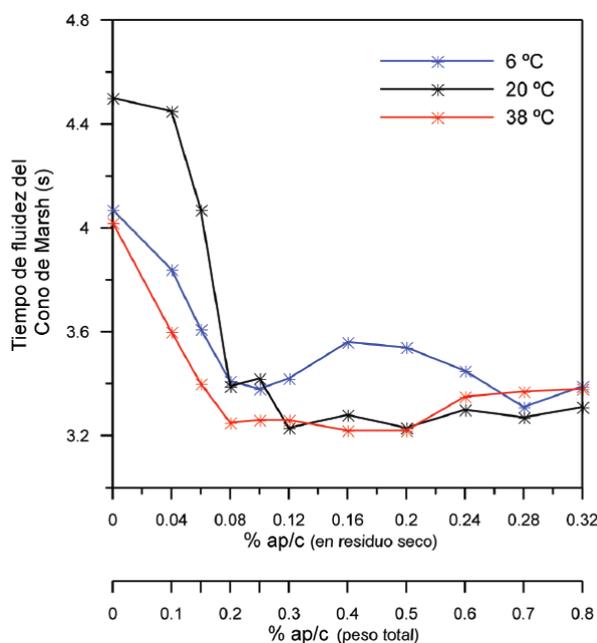


Figura 6 Fluidez y punto de saturación en función de la Temperatura

El punto de saturación del aditivo multifuncional se define como la dosis del aditivo a partir de la curva de flujo que se muestra en la figura anterior. A partir de esta dosis, el tiempo de flujo del cono de Markov no cambiará significativamente. Se puede observar que el punto de saturación obtenido en la lechada de cemento corresponde a una cantidad de aditivo de 0.08%, que es significativamente menor que la cantidad de aditivo utilizado en el hormigón (0.28%). Otro aspecto interesante es que el punto de saturación no depende de la temperatura, como se muestra en la figura. También se ha observado que la fluidez inicial de la pasta no se ve muy afectada por la temperatura, debido a que el valor del tiempo de flujo obtenido en el cono Marsh fluctúa dentro de un rango bastante limitado. A tres temperaturas donde no hay aditivo multifuncional y la dosificación del aditivo corresponde al punto de saturación ($p / c = 0.08\%$) determinado en el apartado anterior y al punto de saturación utilizado en el hormigón, se determina la pérdida de fluidez con el cambio de temperatura. $c = 0,28\%$).

La Figura 41 muestra la pérdida de fluidez de todas las lechadas de cemento estudiadas dentro de las dos horas; las mediciones se toman cada 15 minutos.

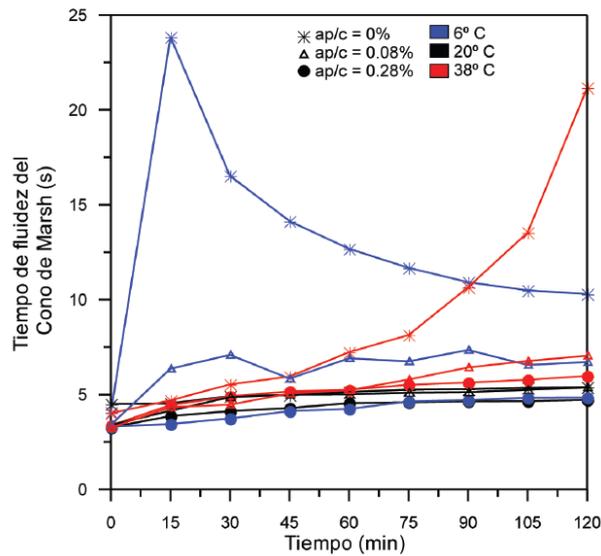


Figura 7 Efecto de la Temperatura en la pérdida de fluidez

a. Demanda de agua.

La solicitud sobre el agua a las tres temperaturas investigadas. La pasta de cemento no contiene aditivos, mientras que la dosificación de aditivos multifuncionales corresponde al punto de saturación de la pasta ($p / c = 0,08\%$) y al punto de saturación del hormigón ($p / c = 0,28\%$).

Dichos efectos nos enseñan que la temperatura tiene un impacto significativo en el requerimiento de h₂o del cemento, la presencia y cantidad sobre los aditivos multifuncionales. En este sentido, en ausencia de aditivos químicos, la demanda mínima de h₂o sobre la lechada de cemento se da a 20°C, que es de forma ligera superior a los 6°C. de otra forma, a 38°C, la demanda de h₂o del cemento es de manera significativa superior al valor obtenido de las otras dos temperaturas

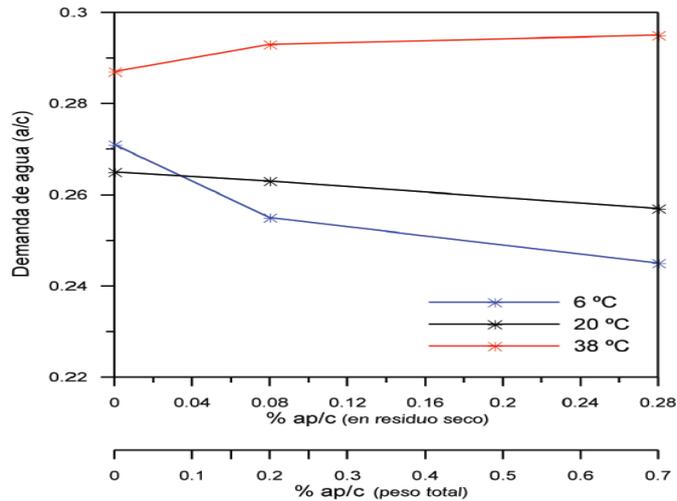


Figura 8 Demanda de agua en función de la temperatura

Los resultados de las lechadas de cemento que contienen aditivos multifuncionales muestran que la demanda de agua aumenta al aumentar la temperatura, y cuando la temperatura aumenta de 20 grados Celsius a 38 grados Celsius, la importancia de este aumento es aún mayor. Por otro lado, a 6 y 20°C, la incorporación de aditivos multifuncionales a la lechada de cemento provocará una leve disminución de la demanda de agua. En otras palabras, se puede esperar que estas pastas requieran menos agua para lograr una consistencia normal. Sin embargo, a 38°C, la adición de aditivos químicos aumentará levemente la demanda de agua tiene una consistencia normal.

b. Estudios micro estructurales de pastas de cemento.

Estos ensayos se realizan con el fin de tener conocimiento sobre la trabajabilidad y la pérdida de resistencia del mortero u hormigón fabricado en condiciones de alta temperatura ambiente se debe únicamente a una mayor absorción de agregados o debido a efectos locales (en la microestructura) del cemento por temperatura. de cristalización o polimerización en el producto de hidratación y la interfaz pasta-agregado. Y en cuanto al proceso de carguío podemos indicar que:

4.2. Determinar los costos de fabricación y Montaje, para determinar la viabilidad económica financiera de los cambios a efectuar.

De acuerdo a las cotizaciones, efectuadas y un informe pericial valuatorio efectuado , determinamos, los presupuestos de suministro, fabricación y montaje del enfriador chiller, necesario para disminuir las temperaturas, del concreto

premezclado, con el fin de mejorar las características del concreto y a igual de coeficiente de resistencia a la compresión, poder ahorrar cemento a la mezcla y por lo tanto lograr la justificación económica y financiera de la inversión necesaria, los costos se evalúan a criterio de reposición :

Tabla 2. Presupuesto de Inversión inicial:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
1	Compresor de Amoniaco 150 TON	1	65.000	65,000	
2	Evaporador Múltiple, 25 Pases	1	35,000	35,000	
3	Condensador Central, Ventilado	1	40,000	40,000	
4	Instalaciones Mecánicas, Hidráulicas	1	30,000	30,000	
5	Instalaciones Eléctricas y Electrónicas	1	20,000	20,000	
TOTAL, COSTO DIRECTO					190,000

Fuente. Elaboración propia

Esto lo cruzamos, con un ahorro de Cemento anual, del orden de los 27,000 US \$ y un gasto de operación y mantenimiento del orden de los 3,000 US, se trabajará con una vida útil económica de 10 años, y un costo promedio ponderado de capital del orden del 10 %, el cual se calcula de la siguiente manera

Costo Capital = Tasa interés base + Tasa interés Riesgo País + Tasa de interés Riesgo Individual Para la tasa de interés base, utilizaremos el interés que se reconoce a los bonos de la reserva federal de USA, a un plazo estable de 10 años, de acuerdo a la siguiente figura:

Tabla 3. Tasa de interés Base

Fecha	1 mes	2 mes	3 mes	1 año	2 año	3 año	5 año	7 año	10 año	20 año	30 año
2/01/2018	1.29	n/a	1.44	1.83	1.92	2.01	2.25	2.38	2.46	2.64	2.81
1/03/2018	1.29	n/a	1.41	1.81	1.94	2.02	2.27	2.37	2.44	2.62	2.78
1/04/2018	1.29	n/a	1.41	1.82	1.96	2.05	2.29	2.38	2.46	2.62	2.79
1/05/2018	1.29	n/a	1.39	1.80	1.96	2.06	2.29	2.40	2.47	2.64	2.81
1/08/2018	1.29	n/a	1.45	1.79	1.98	2.07	2.30	2.41	2.47	2.65	2.80
9/01/2018	1.29	n/a	1.45	1.78	1.99	2.09	2.32	2.46	2.48	2.72	2.80
10/01/2018	1.29	n/a	1.44	1.77	2.01	2.11	2.33	2.47	2.48	2.73	2.80
11/01/2018	1.29	n/a	1.44	1.77	2.02	2.12	2.34	2.48	2.49	2.73	2.80
12/01/2018	1.29	n/a	1.45	1.76	2.04	2.14	2.35	2.50	2.49	2.75	2.80
13/01/2018	1.29	n/a	1.45	1.75	2.05	2.15	2.36	2.51	2.50	2.77	2.81
14/01/2018	1.29	n/a	1.46	1.74	2.06	2.17	2.38	2.53	2.50	2.79	2.81
15/01/2018	1.29	n/a	1.46	1.73	2.08	2.19	2.39	2.55	2.51	2.80	2.81
16/01/2018	1.29	n/a	1.47	1.72	2.09	2.20	2.40	2.56	2.51	2.82	2.81
17/01/2018	1.29	n/a	1.47	1.71	2.11	2.22	2.41	2.58	2.52	2.84	2.81

18/01/2018	1.29	n/a	1.47	1.70	2.12	2.23	2.42	2.60	2.52	2.86	2.81
19/01/2018	1.29	n/a	1.48	1.69	2.13	2.25	2.44	2.62	2.53	2.87	2.81
20/01/2018	1.29	n/a	1.48	1.68	2.15	2.27	2.45	2.63	2.53	2.89	2.81
21/01/2018	1.29	n/a	1.49	1.68	2.16	2.28	2.46	2.65	2.54	2.91	2.81
22/01/2018	1.29	n/a	1.49	1.67	2.18	2.30	2.47	2.67	2.54	2.93	2.81
23/01/2018	1.29	n/a	1.50	1.66	2.19	2.31	2.48	2.68	2.55	2.95	2.82
24/01/2018	1.29	n/a	1.50	1.65	2.20	2.33	2.50	2.70	2.55	2.96	2.82
25/01/2018	1.29	n/a	1.50	1.64	2.22	2.35	2.51	2.72	2.56	2.98	2.82

Fuente. Elaboración propia

Para las tasas de riesgo, país, que mide los peligros de remitir utilidades al extranjero, nuestro país, tiene junto con Chile, uno de los mejores índices de la región, de acuerdo a las siguientes tablas:

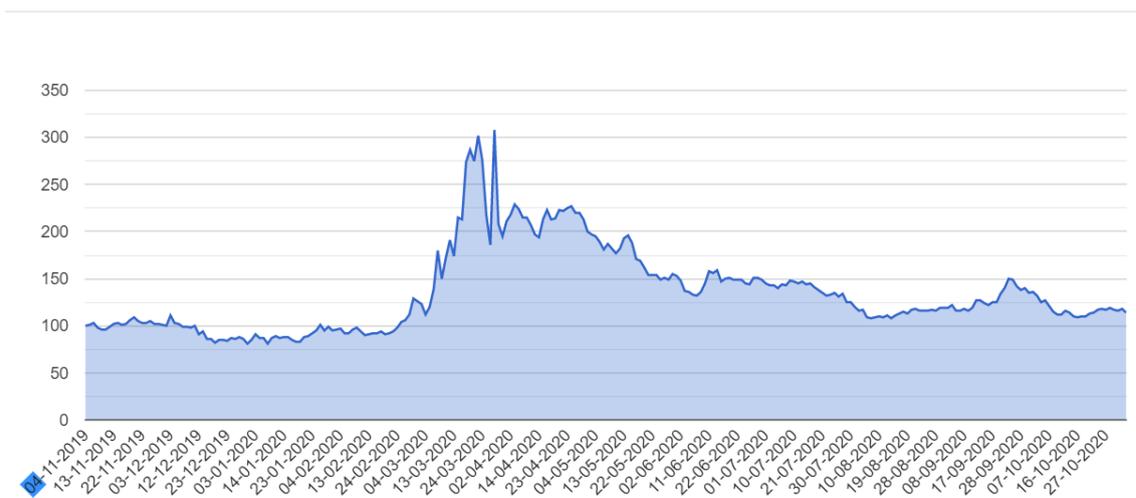


Figura 9 Tasas riesgo País

Esto es aplicable al siguiente flujo de caja :

Tabla 4. VAN – TIR

VAN	S/. 70,553.00
TIR	6%

Fuente. Elaboración propia

Tabla 5. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA										
ITEM/AÑO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
S.INICIAL CAJA	S/ 2,389.00	S/ 2,508.45	S/ 2,633.87	S/ 2,765.57	S/ 2,903.84	S/ 3,049.04	S/ 3,201.49	S/ 3,361.56	S/ 3,529.64	S/ 3,706.12
VENTAS	S/ 27,000.00	S/ 28,350.00	S/ 29,767.50	S/ 31,255.88	S/ 32,818.67	S/ 34,459.60	S/ 36,182.58	S/ 37,991.71	S/ 39,891.30	S/ 41,885.86
OTROS INGRESOS	S/ 1,200.00	S/ 1,260.00	S/ 1,323.00	S/ 1,389.15	S/ 1,458.61	S/ 1,531.54	S/ 1,608.11	S/ 1,688.52	S/ 1,772.95	S/ 1,861.59
PRESTAMOS	S/ 190,000.00	S/ 199,500.00	S/ 209,475.00	S/ 219,948.75	S/ 230,946.19	S/ 242,493.50	S/ 254,618.17	S/ 267,349.08	S/ 280,716.53	S/ 294,752.36
S.DIPONIBLE	S/ 200,589.00	S/ 210,618.45	S/ 221,149.37	S/ 232,206.84	S/ 243,817.18	S/ 256,008.04	S/ 268,808.44	S/ 282,248.87	S/ 296,361.31	S/ 311,179.38
EGRESOS										
MATERIA PRIMA	S/ 700.00	S/ 735.00	S/ 771.75	S/ 810.34	S/ 850.85	S/ 893.40	S/ 938.07	S/ 984.97	S/ 1,034.22	S/ 1,085.93
MATERIALES	S/ 300.00	S/ 315.00	S/ 330.75	S/ 347.29	S/ 364.65	S/ 382.88	S/ 402.03	S/ 422.13	S/ 443.24	S/ 465.40
MANO OBRA	S/ 2,000.00	S/ 2,100.00	S/ 2,205.00	S/ 2,315.25	S/ 2,431.01	S/ 2,552.56	S/ 2,680.19	S/ 2,814.20	S/ 2,954.91	S/ 3,102.66
COMPRA EQUIPOS	S/ 190,000.00	S/ 199,500.00	S/ 209,475.00	S/ 219,948.75	S/ 230,946.19	S/ 242,493.50	S/ 254,618.17	S/ 267,349.08	S/ 280,716.53	S/ 294,752.36
TOTAL EGRESOS	S/ 193,000.00	S/ 202,650.00	S/ 212,782.50	S/ 223,421.63	S/ 234,592.71	S/ 246,322.34	S/ 258,638.46	S/ 271,570.38	S/ 285,148.90	S/ 299,406.35
IMPUESTOS	S/ 750.00	S/ 787.50	S/ 826.88	S/ 868.22	S/ 911.63	S/ 957.21	S/ 1,005.07	S/ 1,055.33	S/ 1,108.09	S/ 1,163.50
TOTAL + IMPUESTOS	S/ 193,750.00	S/ 203,437.50	S/ 213,609.38	S/ 224,289.84	S/ 235,504.34	S/ 247,279.55	S/ 259,643.53	S/ 272,625.71	S/ 286,256.99	S/ 300,569.84
S. FINAL	S/ 194,500.00	S/ 204,225.00	S/ 214,436.25	S/ 225,158.06	S/ 236,415.97	S/ 248,236.76	S/ 260,648.60	S/ 273,681.03	S/ 287,365.08	S/ 301,733.34
PERDIDAS Y GANANCIAS										
ITEM/AÑO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ventas	S/ 27,000.00	S/ 28,350.00	S/ 29,767.50	S/ 31,255.88	S/ 32,818.67	S/ 34,459.60	S/ 36,182.58	S/ 37,991.71	S/ 39,891.30	S/ 41,885.86
Otros Ing.	S/ 1,200.00	S/ 1,260.00	S/ 1,323.00	S/ 1,389.15	S/ 1,458.61	S/ 1,531.54	S/ 1,608.11	S/ 1,688.52	S/ 1,772.95	S/ 1,861.59

Total Ing.	S/. 28,200.00	S/. 29,610.00	S/. 31,090.50	S/. 32,645.03	S/. 34,277.28	S/. 35,991.14	S/. 37,790.70	S/. 39,680.23	S/. 41,664.24	S/. 43,747.46
Materia prima	S/. 700.00	S/. 735.00	S/. 771.75	S/. 810.34	S/. 850.85	S/. 893.40	S/. 938.07	S/. 984.97	S/. 1,034.22	S/. 1,085.93
MATERIALES	S/. 300.00	S/. 315.00	S/. 330.75	S/. 347.29	S/. 364.65	S/. 382.88	S/. 402.03	S/. 422.13	S/. 443.24	S/. 465.40
MANO OBRA	S/. 2,000.00	S/. 2,100.00	S/. 2,205.00	S/. 2,315.25	S/. 2,431.01	S/. 2,552.56	S/. 2,680.19	S/. 2,814.20	S/. 2,954.91	S/. 3,102.66
Impuestos	S/. 750.00	S/. 787.50	S/. 826.88	S/. 868.22	S/. 911.63	S/. 957.21	S/. 1,005.07	S/. 1,055.33	S/. 1,108.09	S/. 1,163.50
Total egresos	S/. 3,750.00	S/. 3,937.50	S/. 4,134.38	S/. 4,341.09	S/. 4,558.15	S/. 4,786.06	S/. 5,025.36	S/. 5,276.63	S/. 5,540.46	S/. 5,817.48
Utilidad	S/. 24,450.00	S/. 25,672.50	S/. 26,956.13	S/. 28,303.93	S/. 29,719.13	S/. 31,205.08	S/. 32,765.34	S/. 34,403.61	S/. 36,123.79	S/. 37,929.97
-190000	S/. 24,450.00	S/. 25,672.50	S/. 26,956.13	S/. 28,303.93	S/. 29,719.13	S/. 31,205.08	S/. 32,765.34	S/. 34,403.61	S/. 36,123.79	S/. 37,929.97

Fuente. Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

La Industria del cemento , es una actividad creciente en nuestro país y región Lambayeque, en donde la modalidad de concreto premezclado, está que se impone cada vez más, por la conjunción de criterios, tales como el aumento de la cantidad de pisos, de los edificios, el acrecentamiento del costo de la mano de obra, aunando a los problemas de extorción en las obras, esto ha determinado que preste importancia el problema de la temperatura que alcanza el cemento premezclado , productos de las naturales reacciones exotérmicas , del cemento, razón por la cual su control de temperatura, se convierte en un problema fundamental, pues la manera tradicional de agregar agua, solo funciona por ciertos periodos de tiempo, y para tiempo mayores, propios de las largas trayectorias, necesita de sistemas de enfriamiento, que le agreguen hielo, para disminuir la temperatura de reacciones exotérmicas.

Razón por la cual resulta pertinente el análisis de los sistemas de frio, es decir sistemas que contengan un evaporador para absorber calor, un condensador para transferir al medio el calor, compresores para llevar a distintos niveles de presión al fluido refrigerante y válvulas de expansión, todo regulado de manera electrónica , que permita su variabilidad, su versatilidad y eficiencia de funcionamiento, para lograr bajos rangos de consumo energético, concordantes con objetivos de la nueva matriz energética Peruana, y disminuir los costos de producción, para aumentar la ventaja competitiva de la empresa DINO S.R.L

Así mismo, se puede deducir que los efectos e inclinaciones miradas en los ensayos experimentales que se encontró en la documentación investigada, se puede considerar que la trabajabilidad del hormigón se ve afectada por las propiedades de los áridos, que se ven fácilmente afectados por los cambios de temperatura. En el caso del hormigón, los valores de trabajabilidad obtenidos señalan la cual el mejor de los casos es bajo las condiciones de referencia, lo que se debe a la posición media del agregado entre valores de alta absorción y altos valores de fricción interna. Con todo, en otras palabras la temperatura afecta la tasa de absorción y fricción interna del agregado, mientras que, en el concreto, la temperatura afecta las propiedades del agregado (estado fresco y endurecido).

VI. CONCLUSIONES

En cuanto al primer objetivo, debemos de indicar, aunque la pérdida de resistencia del hormigón provocada por el aumento de la temperatura ambiental en verano ha sido ampliamente estudiada, y su importancia es innegable, no se conocen muchos estudios que hayan obtenido posibles soluciones.

En cuanto al segundo objetivo, debemos de indicar que las principales formas de aprovechar el equipo enfriador chiller, es extraer el calor sensible del agua mediante el uso de refrigerantes tipo CFC o HCFC y se determina en base a las curvas sinópticas de operación de estos, es de esta manera que el fluido que se pretende enfriar circula por un intercambiador de calor, la circulación de este fluido cede su calor al fluido de refrigeración, el cual se termina de evaporar al recibirlo a causa de la baja presión de evaporación , En el mundo actual, Hay muchas industrias cuyas líneas de producción y sistemas auxiliares requieren equipos y sistemas de enfriamiento. El mercado de empresarios industriales de hoy ofrece una variedad de equipos y sistemas de enfriamiento, los parámetros que dimensionan un sistema de enfriamiento de la mezcla de cemento por agua helada.

En cuanto al tercer objetivo, De acuerdo a las cotizaciones, efectuadas y un informe pericial valuatorio efectuado, determinamos, los presupuestos de suministro, fabricación y montaje del enfriador chiller, necesario para disminuir las temperaturas, del concreto premezclado , con el fin de mejorar las características del concreto y a igual de coeficiente de resistencia a la compresión, poder ahorrar cemento a la mezcla y por lo tanto lograr la justificación económica y financiera de la inversión necesaria, los costos se evalúan a criterio de reposición

VII. RECOMENDACIONES

La Industria de la construcción moderna, que necesita cada vez más resistencia del concreto, para lo edificios de mayor altura que se construyen en la ciudad de Chiclayo en particular y del mundo en general, por lo que métodos de control de fragua, a través del control de la temperatura, son cada vez más necesarios para lograr su optimización y mayor eficiencia en beneficio del público consumidor.

La mayor parte sobre los manuales de buenas prácticas se restringen a recomendar muchos manejos sobre los ingredientes del hormigón con respecto a disminuir su temperatura o prevenir a cerca de las altas temperaturas del verano los cuales modifican las fases de elaboración y vaciado del hormigón. Una solución muy común a dicha dificultad es adaptar el contenido de cemento del concreto sin adicionar cemento y agua con respecto a mantener constante la relación agua / cemento.

REFERENCIAS

- AbreuJ. (2014). *La Observacion en la Investigacion* . Mexico: Mc Graw Hill.
- AcostaA. (2016). *Distribuidora Norte Pacasmayo SRL*. Lima: DINO.
- AguilarCh. (2017). *Diseño de Sistemas de Agua Helada*. Santiago: CHILE.
- Apoyo & Asociados S,A,. (2016). *Informe Trimestral de Cia Cementos Pacasmayo S.A*. Lima: APOYO.
- Asociacion Colombiana de Productores de Concreto. (2020). *Control de Temperaturas en el Fraguado del Cemento*. Bogota: CECOL.
- AtocheJC. (2018). *Fisuras y Fallas en Concreto Armado*. Mexico: Reverte.
- BedoyaC. (2017). *Optimizacion de la Dozimetria de las Construcciones* . Lima: PUCP.
- BentzD. (2019). *An Argument for using coarse cements in high perfomance concretes* . Boston: CCR.
- CastilloW. (2016). *Los Turboreactores y sus aplicaciones* . Mexico: COPA.
- CastroC. (2016). *Sistemas de Enfriamiento Chiller en la Industria del Concreto*. Quito: ESPOL.
- CastroS. (2017). *Apuntes de la Industria del Cemento*. Lima: APOYO.
- CegarraJ. (2016). *Teoria de la Investigacion Aplicada* . Lima: PUCP.
- CheroW. (2017). *Diseño de Chiller de enfriamiento de serpentines de Mezcladora de concreto*. Lima: ESAN.
- Class & Asociados. (2017). *Informe de la Fabrica de Cementos Yura*. Lima: UIGV.
- Class & Asociados SA . (2016). *Informe de Clasificacion de Riesgo de Cementos Lima*. Lima: UL.
- CordovaD. (2015). *La Industria del Cemento en el Peru ,Favorables prespectivas de crecimiento en el largo Plazo*. Lima: UNMSM.

- DiazC. (2017). *Decisiones Fundamentales para el Proceso de Produccion de Concreto Premezcaldo*. Lima: Limusa.
- DiazY. (2020). *Diseño de Sistema de Enfriamiento*. Lima: UNI.
- Equilibrium Clasificadora de Riesgo S.A. (2016). *Clasificacion de Riesgo de Cemento Andino SA*. Lima : UL.
- GonzalesM. (2016). *La Industria del Cemento en el Peru*. Lima: UNI.
- GutierrezS. (2018). *Control de Produccion de Concreto Armado*. Lima: PUCP.
- Hamza, A. (2017). *Hidratacion en el Proceso de Curado del Cemento*. Londres: Wiley.
- HerenciaC. (2016). *Procesos de Refrigeracion por Hielo en Concreto Pre Mezcaldo*. Bogota: Limusa.
- HualpaA. (2017). *Ubicacion y Dimensionamiento de mixer de Concreto Premezcaldo*. Bogota: CEDIS.
- INACAL. (2019). *NTP E060 Concreto Armado Perú* . Lima: INACAL.
- Martell. (2017). *Enfriamiento del Concreto como tecnica de aumento de la Resistencia a la Compresion*. Lima: UNI.
- MauleonM. (2013). *Sistemas de almacenaje y Picking*. Madrid: DIAZ.
- MendocillaAJ. (2018). *Optimizacion del Enfriamiento en Procesos Industriales* . Lima: PUCP.
- MirandaH. (2017). *Los Condensadores aplicados a la Industria de la Selva Alta*. Lima: UPC.
- MorrillonD. (2017). *Diseño de Procesos de Enfriamiento* . Buenos Aires : UBA.
- MundohvarcT. (2015). *Sistemas de Enfriamiento para la Construcccion de Presas* . Miami: Reverte.
- MunozI. (2017). *Cosntrucciones Industriales con Concreto*. Lima: PUCP.
- NambiarO. (2014). *Control of Temperature in mass concrete pours*. Denver: ICJ.

- OrtizJ. (2015). *Performance improving application for ready mix concrete in hot weather environments*. Lousiana: ASCE.
- OrtizJ. (2016). *Relacion entre la Temperatura de Fraguado y Resistencia a la Compresion del Concreto*. Mexico: UMZM.
- PastorL. (2017). *Turbomaquinas en la Industria del Cemento* . Lima: UNI.
- PerezO. (2018). *Diseño y Selecccion de Equipos de Enfriamiento de Concreto*. Lima: UNI.
- PolancoM. (2018). *Estrategias de Implementacion de mejora continua en el area de almacen para una Planta de Concreto Premezclado*. Santiago: ICESI.
- PoonC. (2016). *Infleunce of moisture states of natural and recycled aggregates on the slump and compressive strength of concrete* . Boston: CCR.
- QuezadaJ. (2016). *Diseño de Sistemas de Aire Acondicionado Central*. Guayaquil: ESPOL.
- QuirozM. (2016). *La eficiencia Energetica en la Industria del Cemento*. Mexico: Limusa.
- Recom Ice Systems BV. (2017). *Enfriaadores de Agua*. Mexico: CEMEX.
- ReyR. (2016). *Diseño de Condensadores Tubos y Coraza*. Lima: UPC.
- RojasDO. (2019). *Consideraciones para la Optimizacion de la Resistencia del Concreto*. Buenos Aires : Limusa.
- RonceroJ. (2016). *Effect of superplasticizers on the behavior of concrete in the fresh and hardened states implications for high Perfomance Concrete*. Barcelona: UPC.
- RubianoA. (2018). *Sistema de Almacenamiento de Cemento a Granel*. Santiago: PUCCH.
- s.a, A. S. (2010). *Estudio de Mercado de Motores Eléctricos en Chile* . chile: AETS Sudamerica s.a.
- SanchezP. (2915). *Innovacion y Productividad en la Industria del Cemento*. Santiago: PUCCH.

- SanpieriR. (2012). *Metodologia de la Investigacion* . Lima: ULCA.
- SauñeM. (2017). *Casusitica de la Construccion de Centrales Hidraulicas en el Peru*.
Lima: UNI.
- SchraderE. (2017). *Control heat for better Concrete*. Miami: UF.
- SENAMHI PERU. (2020). *Datos Meteorologicos de la Costa Norte del Pais*. LIMA:
MINAM.
- SoleloF. (2017). *Compresores de Tornillo libres de aceite y Ruido*. Lima: PENTA.
- Sotelo, A. F. (2016). *OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR DE INDUCCIÓN PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL LABORATORIO UNCP* . Huancayo – Perú .
- Tanakal. (2019). *A comparison of the fluidity of spherical cement with that of broad cement and a study of the properties of fresh concrete using sperical cement*.
TOKIO: IKEDA.
- TrejoH. (2016). *Seleccion de Equipos de Concreto Premezclado*. Mexico: UNAM.
- UjhelviJ. (2019). *Hot weather concreting with hydraulic additives* . Londres: CCR.
- ValenzuelaR. (2016). *Logistica y Distribucion fisica Internacional*. Santiago:
LevisNexis.
- VelascoJ. (2015). *Gestion de la Calidad y de la Mejora Continua*. Madrid:
PIRAMIDE.
- Zapata, H. (2016). *America Latina y la Revolucion de las Construcciones* . Lima:
UNI.

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Instrumento
Independiente Dimensionamiento de un sistema de agua helada (Chiller)	Es una actividad analítica que se encuentra en todos los ámbitos; dentro de la ingeniería, tiene carácter reflexivo, sistemático, metódico y organizado, con la finalidad de crear y/o modificar un producto o servicio, involucrando dimensiones que superan el aspecto estético o de forma, para satisfacer las necesidades no cubiertas de los seres humanos.	El propósito del sistema es satisfacer la demanda de carga de calor en un determinado proceso para mantener las condiciones normales de producción y la calidad del producto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humedad ✓ Carga térmica ✓ Flujo volumétrico ✓ Presión de trabajo ✓ Potencia eléctrica ✓ Dimensiones geométricas ✓ caudal 	% °C l/min Mpa kW mm m/s	RAZÓN
Dependiente Mejoramiento de la calidad de premezclado del concreto	El hormigón es una mezcla compuesta de material aglutinante (generalmente cemento Portland hidráulico), relleno (agregado), agua y aditivos finales (o aditivos), que se pueden controlar durante la mezcla y formar cuando se endurece Plástico, similar a la roca. La pasta se endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua.	El hormigón y la duración del mismo son producidos a causa de la reacción química agua-cemento, por lo cual es necesario proteger al hormigón de las condiciones de humedad y temperatura durante el proceso de homogenización y así obtener un producto de buena calidad respecto a la resistencia.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Temperatura ✓ Resistencia de concreto $f'c$ 	°C Kg/cm ²	RAZÓN

Fuente. Elaboración propia