

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**



**CURSO DE ESPECIALIZACION DENOMINADO:
GESTION Y TECNOLOGIA DE LA CONTRUCCION.**

**TÍTULO DEL ARTÍCULO:
PRINCIPALES ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD
DEL CONCRETO FRESCO**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
INGENIERO CIVIL.**

PRESENTADO POR:
JIMÉNEZ CAMPOS, ROCÍO MARIELOS N° CARNET JC17005
JIMÉNEZ RIVERA, LUIS ROBERTO N° CARNET JR17010
PAIZ URRUTIA, JOSELYNE JAZMIN N° CARNET PU17002

DOCENTE ASESOR:
MSC. ARQ. MILTON RICARDO ANDRADE CHINCHILLA.

**NOVIEMBRE 2023
SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA.**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



RECTOR:

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA.

VICERRECTOR ACADÉMICO:

DR. EVELYN BEATRIZ FARFÁN.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS.

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ALARCÓN.

DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIO:

LIC. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE.

FISCAL GENERAL:

LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES



DECANO:

MSC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO.

VICEDECANA:

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RENATA.

SECRETARIO:

LIC. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ.

DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:

MAESTRA DIANA DEL CARMEN MERINO

JEFE DE DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA:

ING. RIGOBERTO LÓPEZ

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:

ING. MILAGRO DE MARÍA ROMERO BARDALES.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS TODOPODEROSO y a la VIRGEN DE GUADALUPE por haberme permitido llegar hasta donde estoy ahora, por haber escuchado todas mis oraciones dándome la fortaleza en todos esos momentos que tanto lo necesite, la templanza y dedicación para culminar todos estos años de estudio.

A MIS PADRES por ser mis guías, por su cariño, por su apoyo incondicional y por darme palabras de aliento cuando estuve a punto de rendirme, no me alcanzara la vida para agradecer todos los sacrificios que han hecho por mí.

A MIS HERMANAS y HERMANOS, por su ayuda en este proceso de aprendizaje, por sus sonrisas, sus locuras, sus abrazos y palabras de apoyo en todo momento, por brindarme la fuerza de esforzarme día a día.

A MI NOVIO por su gran paciencia, sus consejos, su ayuda y apoyo incondicional en todo momento en especial cuando más lo necesite.

A LOS DOCENTES que en el transcurso de mi vida dejaron su huella y que hoy en día continúo aplicando sus enseñanzas. Y a todas las demás personas que contribuyeron directa e indirectamente en la culminación de esta carrera.

Y de manera especial a la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, por permitirme ser parte del cuerpo estudiantil y forjarme como profesional durante todos estos años.

Joselyne Jazmin Paiz Urrutia.

Primero doy gracias a DIOS por darme la voluntad, la fuerza de permitir terminar esta carrera, brindándome la fortaleza para culminar estos años de estudio.

Doy gracias A MIS PADRES por ser mi principal apoyo en este proyecto, brindarme la confianza de seguir adelante, su apoyo y los valores impartidos me ayudaron a enfrentar las metas planteadas hasta así culminarlas.

A MI HERMANO, por estar siempre en las buenas y las malas, y a pesar de la distancia siempre estuvo al pendiente de mis estudios, porque aun cuando siempre hemos tenido diferencias me ha apoyado en los momentos de necesidad.

A MI TÍO Juan Antonio Hernández por brindarme el apoyo a lo largo de la carrera, ya que sin él esta meta no hubiera sido posible.

A una persona que ha brindado todo su amor, ayuda, comprensión y entendimiento desde hace más de 4 años, mi novia Joselyne Paiz, gracias.

Luis Roberto Jiménez Rivera.

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios y a la Virgen María por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, por la confianza y el apoyo brindado que sin duda alguna fueron mi mayor inspiración.

A mis hermanos que siempre me han demostrado su amor, y han sido mi fortaleza en mis momentos de debilidad.

A mi familia por sus oraciones las cuales me mantuvieron firme hasta este momento.

A la Universidad de El Salvador por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de formarme como una profesional.

A mi tutor Ingeniero Humberto Moreira y a todos mis docentes en general por su constante disposición de ayudarme a la finalización de este proyecto.

Rocío Marielos Jiménez Campos.

DEDICATORIA.

A MIS PADRES Jaime Arnoldo Paiz y Olga Araceli Urrutia de Paiz, quienes han estado siempre al pie del cañón sin importar todos los errores que he cometido a lo largo de mi vida, siempre han estado presentes con sus consejos, apoyo, regaños y amor incondicional para conmigo, sin su ayuda no podría haber llegado hasta donde estoy ni ser la mujer que soy.

Joselyne Jazmin Paiz Urrutia.

Dedico esta investigación a mi madre Leyda Lorena Rivera de Jiménez, que estuvo siempre a mi lado brindándome su mano amiga dándome a cada instante palabras de aliento para llegar a culminar mi profesión. Por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias.

Luis Roberto Jiménez Rivera.

Dedico este trabajo a Dios en primer lugar, por haberme guardado y guiado durante todos estos años de estudio para la culminación de mi carrera. Así mismo por brindarme la sabiduría necesaria porque reconozco que proviene de él.

A mis padres Roberto Carlos Jiménez y a mi Madre Dinora Ruth Campos, por mostrarme el camino hacia la superación para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Por siempre brindarme su amor, comprensión y apoyo incondicional, quienes han creído en mí dándome ejemplos de superación, humildad y sacrificio.

A mis hermanos Kevin Anderson y Carlos Alexis por siempre haber creído en mí en este camino de aprendizaje.

Y para finalizar de una manera muy especial en memoria de quién en vida fue mi tía Gladys Estela Campos, por haberme llevado siempre en sus oraciones y aconsejarme a caminar por el camino del bien.

Rocío Marielos Jiménez Campos.

RESUMEN.

Uno de los materiales más utilizados desde el inicio del ser humano hasta la actualidad para realizar construcciones ha sido la mezcla de diversos agregados, (arena, grava, cemento, y agua) y en ocasiones aditivos, los cuales producen una mezcla homogénea denominado “concreto”.

La importancia de la calidad del concreto es innegable, esto implica desde verificar y asegurar que los materiales a utilizar cumplan con las especificaciones y estándares requeridos, hasta la ejecución de los ensayos correspondientes, ya que permiten identificar posibles fallas o deficiencias en etapas tempranas de las construcciones.

La investigación presentada a continuación fue de tipo descriptiva, no experimental y de corte transversal, de carácter cualitativo con la finalidad de mostrar puntual y detallada cuales son los principales ensayos que se realizan al concreto en estado fresco, mostrando desde el muestreo de mezcla de concreto, la toma de temperatura, el ensayo de revenimiento, mencionando las normas en las que se basa cada uno de estos ensayos y la identificación de estos mediante una encuesta a diversos profesionales. De manera que estos se ejecuten de la forma correcta para obtener los resultados esperados y una calidad adecuada de la obra gris.

En conclusión, los ensayos realizados al concreto fresco garantizan el cumplimiento de los parámetros establecidos, el conocimiento y experiencia son de suma importancia y el tener a la mano los pasos puntuales que se realizan ya establecidos en la normativa evitara que se comentan errores y garantizará una buena calidad de la obra.

Palabras claves: concreto, calidad, ensayos.

ABSTRACT.

One of the most used materials from the beginning of human beings to the present to make constructions has been the mixture of various aggregates (sand, gravel, cement, and water) and sometimes additives, which produce a homogeneous mixture called “concrete.”.

The importance of concrete quality is undeniable, this involves everything from verifying and ensuring that the materials to be used meet the required specifications and standards, to the execution of the corresponding tests, since they allow possible failures or deficiencies to be identified in the early stages of the concrete. buildings.

The research presented below was descriptive, non-experimental and cross-sectional, qualitative in nature with the purpose of showing in a timely and detailed manner which are the main tests carried out on concrete in a fresh state, showing from the sampling of concrete mix, temperature measurement, slump testing, mentioning the standards on which each of these tests is based and their identification through a survey of various professionals. So that these are executed in the correct way to obtain the expected results and adequate quality of the gray work.

In conclusion, the tests carried out on fresh concrete guarantee compliance with the established parameters, knowledge and experience are of utmost importance and having at hand the specific steps that are carried out already established in the regulations will prevent errors from being made and will guarantee good quality of work.

Keywords: concrete, quality, tests.

INDICE

INTRODUCCION.....	10
METODOLOGÍA.....	12
1. DESARROLLO.....	13
1.1. CONCRETO.....	13
1.2. CONTROL DE CALIDAD.....	13
1.3. ACEPTACION DEL CONCRETO.....	14
1.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	14
1.4.1. Resultados de la encuesta.....	14
1.5. ENSAYOS PRINCIPALES QUE SE LE REALIZAN AL CONCRETO FRESCO. ...	16
1.5.1. Muestreo de Mezcla.....	16
1.5.2. Revenimiento o Asentamiento.....	17
1.5.3. Temperatura.....	18
2. CONCLUSIONES.....	19
3. RECOMENDACIONES.....	20
4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	21

INTRODUCCION.

En el ámbito de la construcción el concreto es uno de los materiales más utilizados en el mundo debido a su resistencia, durabilidad y versatilidad. El entorno profesional en el área de construcción demanda ingenieros civiles altamente capacitados para dirigir, diseñar, supervisar y ejecutar obras civiles, debido a ello debe contarse con el conocimiento de ensayos acerca del control de calidad, ya que este es esencial para asegurar la durabilidad y seguridad de las construcciones y que cumplan con los estándares requeridos, por ser estos un conjunto de acciones y decisiones que se toman para cumplir las especificaciones de un proyecto, ya que estos se rigen bajo estrictas normas que permiten la consolidación de un proyecto seguro, con una apropiada ejecución y en óptimas condiciones. Para ello, se realizan una serie de ensayos que permiten evaluar sus propiedades y características antes de su fraguado, dichos ensayos tienen como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto en su estado fresco.

A pesar de la importancia que estos poseen es común cometer errores por desconocimiento, debido a los antes mencionado, surge la necesidad de realizar la siguiente investigación de forma cualitativa que tiene como objetivo describir los principales ensayos para el control de calidad del concreto fresco en El Salvador, ya que el conocimiento de estos es imprescindible en el campo de construcción y supervisión de obras de ingeniería civil para garantizar la calidad de los materiales.

La falta de conocimiento sobre los requisitos y estándares pueden llevar a la utilización de mezclas inadecuadas o a la aplicación de concreto con propiedades no deseadas, generando así discrepancias en los resultados esperados. Esto puede resultar en problemas como baja resistencia, mala adherencia, fisuras prematuras o incluso fallas estructurales.

Desafortunadamente, no son pocos los casos de las obras que por falta de conocimiento de los ensayos de Control de Calidad previo, se inician improvisadamente y solo cuando llegan los primeros datos se hace una corrección tardía, resultando elementos que tienen mucha responsabilidad en el comportamiento de las estructuras, afectando desde el inicio la calidad de la misma, por eso dicha carencia se interpreta y simplifica a través de este documento, pretendiendo

así sea de utilidad para los estudiantes y facilitar el aprendizaje de los mismo al entrar al ámbito laboral.

Posteriormente se realiza una pequeña encuesta a los distintos profesionales involucrados en el campo de la construcción a fin de esclarecer de forma clara y precisa el conocimiento que estos poseen y los resultados se detallan en este informe.

METODOLOGÍA.

El tipo de investigación será descriptiva, no experimental y de corte transversal. Por tanto, se describirá las características de cada una de las fallas de acuerdo al área de estudio teniendo en cuenta puntualizar las propiedades importantes. Al ser una investigación de carácter no experimental los resultados solo se basarán en la observación del área de estudio sin incurrir en la modificación o alteración del entorno y será de corte transversal porque se estará analizando la investigación en el periodo de noviembre de 2023.

Para la obtención de la información se realizará una investigación apoyándonos en la recopilación y análisis de información a través de documentos bibliográficos como lo son antecedentes referentes al tema, material bibliográfico de instituciones relacionadas a la construcción, tales como el Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT), El Fondo de Conservación Vial (FOVIAL), La Dirección Obras Municipales (DOM), al igual que normativas técnicas como lo es la ASTM (American Society for Testing and Materials).

La identificación de los ensayos más comunes que se realizan al concreto fresco se obtendrá por medio de una pequeña encuesta compuesta por 5 preguntas, la cual estará dirigida a contratistas y técnicos de control de calidad.

Culminada la identificación de información se realizará un análisis mediante la transcripción y descifrado de los registros, verificando que el material recopilado cumpla con los objetivos del estudio y esté listo para su evaluación, seleccionando los elementos y categorías de investigación, verificando la idoneidad de los datos y, en su caso, correcciones y ajuste de registros.

1. DESARROLLO.

1.1. CONCRETO.

El inicio del concreto proviene de los años 1300 a.C. en el Medio Oriente (Siria e Israel), estos lo empleaban para la elaboración de elementos ornamentales como edificaciones de infraestructura de diversos proyectos, mas adelante, los romanos utilizando piedra caliza calcinada, piedras para la construcción de estructura y tobas volcánicas, desarrollaron una mezcla con gran éxito, la cual sirvió para la construcción de grandes infraestructuras conocidas a nivel internacional por su arquitectura como el Coliseo Romano, El Panteón de Agripa y en general los baños romanos; fue hasta en 1817 que Louis Vicat, propuso por primera vez el fabricar el concreto como comúnmente lo conocemos, pero fue Joseph Aspdin quien obtuvo la patente en 1824 para la fabricación de esta mezcla, no fue sino, hasta finales del siglo XIX gracias al francés Francois Hennebique que el concreto comenzó a difundirse a nivel mundial, ya que este empleaba este material para construcciones como casetas de señales para ferrocarriles en Francia, de esta manera se abrió paso a la era de la industrialización de este material en todo el mundo

1.2. CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad en la construcción se define como la verificación técnica de que la obra y/o proyecto en construcción cuenta con los estándares normativos establecidos para evitar fallas futuras producto de ausencia de metodologías adecuadas y deficientes prácticas constructivas. (Matamala, 2021, párr. 1)

Los procedimientos de control de calidad en la construcción no solo minimizan los riesgos de retrasos. Pero también asegura que el proyecto cumpla con sus requisitos y expectativas. Un método común de control de calidad en la construcción es realizar inspecciones de los materiales y equipos utilizados en el proyecto de construcción, como también el proceso de aceptación del concreto durante la obra.

1.3. ACEPTACION DEL CONCRETO.

La aceptación del concreto, se realiza para verificar si el concreto cumple o no con las especificaciones del proyecto de acuerdo a la relación de ensayos y criterio de aceptación. La aceptación del concreto involucra una serie de ensayos los cuales se realizan a una muestra de concreto suministrado a una obra o un proyecto, con la finalidad de verificar el cumplimiento de lo especificado. Pero cuales son estos ensayos, para la identificación de los principales ensayos que garanticen la calidad del concreto fresco se realizó una encuesta, los resultados se muestran a continuación.

1.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA.

Para garantizar el control de calidad del concreto fresco en campo es imprescindible realizar lo que son diferentes practicas o ensayos los cuales nos ayuden a obtener de una manera más certera la toma de decisiones para optimizar los desempeños y la buena ejecución de los procesos constructivos.

Sin embargo, existen una cierta cantidad de diversos ensayos los cuales se le pueden realizar al concreto en su estado fresco para su aceptación, no obstante, en El Salvador no se realizan todos los necesarios, debido a ello, surge la necesidad de conocer los principales ensayos que se realizan en el rubro de la construcción en El Salvador.

Una manera sencilla de conocer cuáles son estos ensayos es a través de la aplicación de una encuesta a personal dentro del área de ingeniería y arquitectura, para ello se diseñó un cuestionario con un total de 6 preguntas de fácil respuesta, el cual permitió evaluar e identificar cuáles son los ensayos principales que se realizan en campo para el control de calidad del concreto fresco.

1.4.1. Resultados de la encuesta.

La población seleccionada comprendió en un grupo de profesionales que laboran actualmente en el ámbito de la ingeniería y arquitectura dentro del área de control de calidad, los que se distribuyen de la siguiente manera, en su gran mayoría fueron ingenieros civiles, un grupo de arquitectos y técnicos en ingeniería civil. De los cuales la edad de los encuestados comprendía entre 20 y 30 años en su mayoría.

Al realizarles la pregunta de cuales consideraban que son los ensayos más principales que se deben realizar al concreto fresco en campo, se encuentra que, de los profesionales encuestados, 26.6% mencionan la práctica del muestreo del concreto fresco, 53.3% la toma de temperatura a la mezcla, 93.3% saben del ensayo de revenimiento que se realiza al concreto. Por otra parte, un 13.3% de las personas encuestadas, mencionaron tener conocimiento de otros ensayos realizados al concreto fresco, los cuales no entran dentro de la investigación puesto que para el estudio solo se abordan los ensayos que son realizados principalmente en los diferentes proyectos de construcción.

Conociendo cuales eran los ensayos principales que se realizan al concreto fresco en El Salvador, se les realizo otra pregunta a los encuestados en base a su experiencia y conocimiento; cuales consideraban ellos que eran los errores que observaban con mayor frecuencia, pudiendo estos seleccionar más de dos opciones, esto con el fin de tener una idea de los problemas que se presentan a la hora de garantizar la calidad del concreto en campo, obteniendo los siguientes resultados:

Al preguntarle a los encuestados cuales consideran ellos el error más común en la práctica de muestreo de concreto fresco, el 73.3% hicieron mención que el personal no se encuentra capacitado para realizar el ensayo, el cual es el error más influyente y que identifican con más regularidad, 66.6% mencionaron que el desconocimiento de la normativas que rigen los diferentes ensayos, por otra parte 26.6% de los encuestados coincidieron que tanto el mal uso como el equipo no apto son errores frecuentes a la hora de realizar el muestreo del concreto.

A la hora de la medición de la temperatura del concreto, el 80% de los profesionales mencionan que el descuido o la falta de calibración del equipo es una mala práctica la cual debería de evitarse, el 73.3% de ellos mencionaron que el desconocimiento de la norma en muchas ocasiones conlleva a realizar un mal proceso en la toma de datos de la temperatura, el 20% realizo la observación que el equipo de laboratorio puede no se apto, encontrarse defectuoso o dañado para la realización del ensayo, y por último, el 13.3% de ellos dijeron que el personal no está lo suficientemente capacitado.

En lo que respecta al ensayo de revenimiento, las opiniones entre cada uno de los errores es un poco más parejo ya que 60% de los encuestados están de acuerdo que el personal de campo desconoce de las normativas relacionadas con el ensayo a realizar, por otra parte el 40% de ellos coinciden que tanto el mal uso del equipo como la poca capacitación del personal no son las

idóneas, 26.7% hacen mención que el equipo no es el apto y por último el 13.3% realizan la observación que el equipo utilizado para realizar dicho ensayo en muchas ocasiones presenta daños

Obtenidos los resultados de la encuesta realizada a los diferentes profesionales podemos decir que los principales ensayos que se realizan a concreto en su estado fresco son 3:

- ❖ Muestreo de concreto.
- ❖ Toma de temperatura.
- ❖ Ensayo de revenimiento.

Dentro de los resultados obtenidos en la encuesta, se menciona en su mayoría que la falta de conocimiento de la normativa, es una de las causas principales de la mala ejecución de los ensayos realizados al concreto en su estado fresco.

1.5. ENSAYOS PRINCIPALES QUE SE LE REALIZAN AL CONCRETO FRESCO.

Entre los ensayos que se le realizan al concreto fresco, a continuación, se mencionan los más principales y bajo que norma se realizan.

1.5.1. Muestreo de Mezcla.

El muestreo consiste en tomar una muestra representativa del concreto que se está colocando en la obra según el tipo de contenedor y del ensayo que se pretenda realizar.

Esta práctica tiene como finalidad dar a conocer los procedimientos con los cuales se le ayude a obtener una o varias muestras representativas del concreto fresco tal y como se entregue en el sitio en que se vayan a ejecutar las actividades del proyecto en el cual se le realizaran los ensayos correspondientes, esto con el fin de garantizar y comprobar el cumplimiento de las especificaciones bajo las cuales se diseñó el concreto, garantizando así la calidad del mismo. El muestreo se puede realizar en mezcladoras estacionarias, pavimentadoras, camiones mezcladores y otros equipos con o sin agitación que se utilicen para transportar el concreto mezclado en planta.

La importancia es que brinda los requerimientos y los procesos que son necesarios para el muestreo de concreto fresco, la cual servirá para realizar otros ensayos como lo son toma de temperatura, revenimiento, etc.

Las muestras de concreto de diferentes vehículos mezcladores, se obtienen de acuerdo a la norma ASTM C 172 “Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete.” (Práctica estándar para el muestreo de concreto recién mezclado).

1.5.2. Revenimiento o Asentamiento.

Se le conoce como revenimiento a la diferencia de altura que se genera entre la parte superior de la mezcla fresca cuando esa se ha asentado posterior a retirar el molde y la parte superior del molde, muestra la trabajabilidad del concreto, que tan fácil resulta colocar, manejar y compactar el concreto. Esta distancia se expresa generalmente en cm y varía según la fluidez del concreto, pero debe estar dentro del rango de tolerancia establecido.

Un componente muy importante de la trabajabilidad es la fluidez de la mezcla de concreto fresco. La consistencia de una mezcla de concreto es un término general que se refiere al carácter de la mezcla con respecto a su grado de fluidez; y abarca todos los grados de fluidez, desde la más seca hasta la más fluida de todas las mezclas posibles, las cuales se mencionan a continuación:

1. Consistencia seca: aquélla en la cual la cantidad de agua es pequeña y simplemente la suficiente para mantener las partículas de cemento y agregados juntas.
2. Consistencia dura o rígida: posee un poco más de agua que la del tipo 1.
3. Consistencia húmeda: La cantidad de agua es bastante apreciable y se trata de un concreto fluido.

El asentamiento o revenimiento del concreto se mide de acuerdo con la norma ASTM C 143 “Standard Test Method For Slump Of Portland Cement Concrete.” (Método Estándar Para La Prueba De Revenimiento En El Concreto De Cemento Portland).

1.5.3. Temperatura.

La temperatura del concreto es medida para determinar la conformidad con los límites de temperatura en una especificación y es una prueba requisito para preparar los especímenes.

También es importante saber que la temperatura del concreto fresco afecta todas las propiedades del concreto en estado plástico, especialmente el asentamiento y el contenido de aire. Las temperaturas elevadas en el concreto dan por resultados que se requiera mayor cantidad de agua de mezclado para mantener un determinado asentamiento y mayor cantidad de algún aditivo inductor de aire para producir el contenido de aire requerido.

Este método de ensayo es un medio para medir la temperatura del concreto fresco. La temperatura medida representa la temperatura en el momento en que se esté realizando la prueba. Los lineamientos que se mencionan son aplicables a las mezclas de concreto fresco y generalmente es empleado para verificar el cumplimiento de un requisito especificado de temperatura. Es por ello que este ensayo cubre la determinación de la temperatura del concreto recién mezclado de cemento hidráulico, así como también consideraciones a la hora el mismo.

La temperatura es medida de acuerdo con la norma ASTM C1064 “Método de Prueba Estándar para la Temperatura del Concreto de Cemento Hidráulico Recién Mezclado”.

2. CONCLUSIONES.

La importancia de llevar un buen control de calidad en cada una de las fases de un proyecto es de mucha importancia, es por ello que para garantizar una buena calidad de obra se hace indispensable tener el conocimiento necesario para que al momento de realizar algún tipo de procedimiento relacionado al control de calidad como lo es un ensayo o un muestreo lo realicemos con total seguridad y confianza.

Para un adecuado control de calidad del concreto fresco, es necesario realizar al menos los siguientes ensayos:

- Muestreo de concreto – Norma ASTM – C 172.
- Medición de temperatura – Norma ASTM – C 1064.
- Revenimiento - Norma ASTM C 143.

Es importante mencionar que los ensayos anteriormente enlistados no son los únicos realizados para conocer la calidad del concreto, pero en el rubro de construcción de El Salvador son los ensayos más comúnmente realizados.

La información planteada en esta investigación no pretende resolver en su totalidad el buen control de calidad del concreto fresco, ya que este dependerá de gran medida del factor humano, el cual interviene en cada uno de los ensayos realizados al concreto. Más sin embargo se cumple el objetivo de realizar un documento en el cual se den a conocer los principales ensayos que se le deben realizar al concreto en su estado fresco, y también se puntualicen de manera clara cada uno de los pasos necesarios para realizar cada uno de estos.

Los ensayos realizados al concreto fresco garantizan el cumplimiento de los parámetros establecidos. El conocimiento y experiencia son de suma importancia y el tener a la mano un documento que esclarezca de manera puntual los pasos establecidos de la normativa, evita errores comunes y garantizara la buena calidad de la obra.

3. RECOMENDACIONES.

Dar a conocer los ensayos no abordados en este documento, pero que son necesarios para la aceptación del concreto fresco, como lo son ensayo para conocer el peso unitario de la mezcla, ensayo para conocer el contenido del aire de la mezcla, etc.

Las informaciones en este documento para cada uno de los ensayos fueron planteadas en base a la normativa ASTM, por ello realizar los ensayos siguiendo esta información puede garantizar el buen control de calidad.

Es importante mencionar que las normas mencionadas en este documento son las últimas ediciones actualizadas a la fecha, pero es necesario realizar una actualización periódica para estar al tanto de las últimas modificaciones que se mencionen en dichas normativas, ya que como se sabe, las actualizaciones de las normas son realizadas año con año.

Una buena capacitación del personal en campo garantiza un buen control de calidad, al igual que la persona responsable de realizar los ensayos tenga conocimiento de las normas para el respectivo ensayo a realizar, esto conllevara a evitar errores y resultados imprevistos.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CURSOS

- Ventura Sanchez Brenly, Villegas Ruiz Tachini, Villena Chavez Gerardo, Ynga Escobedo Sleiter (2018). ESTUDIO DE LA CORRELACION AGUA/CEMENTO Y SUS PROPIEDADES MECANICAS” Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú.

TESIS

- Leslly García Sierra. (junio 2015). CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD DEL CONCRETO. [Tesis de grado]. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia, Michoacán.
- Arriaga Flores, Monica Berenica. (diciembre 2018) GUIA PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA. [Tesina de grado]. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Tecamachalco. Estado de México

LIBROS

- Tecnología del Concreto y del Mortero. Sánchez De Guzmán, D. (2001).

NORMAS

- ASTM C 172 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete.
- ASTM C1064 Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Hydraulic-Cement Concrete.
- ASTM C 143 Standard Test Method For Slump Of Portland Cement Concrete.
- ASTM C31 Method of making and curing concrete test specimens in the field.

PAGINAS WEB

- La Historia del Concreto. **Natalia Ventura Montoya**, (febrero 2019) <https://ortopediaurbana.wordpress.com/2019/02/21/la-historia-del-concreto/#:~:text=Los%20inicios%20del%20concreto%20se,de%20distintos%20proyectos%20de%20infraestructura.>
- El Control de Calidad y su Importancia en la Construcción. **Manuel Matamala Parra** (octubre, 2021) <https://es.linkedin.com/pulse/el-control-de-calidad-y-su-importancia-en-la-manuel-matamala-parra>
- **National Ready Mixed Concrete Association. CIP 41- Ensayo de Aceptación del Concreto.** (2020) <https://www.nrmca.org/wp-content/uploads/2020/04/CIP41es.pdf>