



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL.

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.

ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN
COMPRESIÓN EN CONCRETOS $f'c=210$ KG/CM² PARA
COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO”.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

Autor:

Geancarlos Torres Lucumi.

Asesor:

Ing. Mg. BERRU CAMINO Miguel

Línea de Investigación:

Edificación

Chiclayo-Perú

2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN



En la ciudad de Chiclayo, siendo las 11:00 a.m del día 22 de enero del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0162-2019-UCV-CH, de fecha 21 de Enero, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN CONCRETOS $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO", presentada por el Bach. TORRES LUDUMI GEANCARLOS con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

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

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

Aprobado por Mayoría

Siendo las 12:00 p.m del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 22 de Enero del 2019

Mgtr. Wesley Amado Salazar Bravo
Presidente

Mgtr. José Miguel Berru Camino
Secretario

Mgtr. Efraín Ordinola Luna
Vocal

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a dios, ya que gracias a Él, he logrado concluir mi carrera.

A mi madre: porque siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo, para hacer de mí una mejor persona.

A mis tíos y primos: por toda la ayuda que me brindaron para concluir mi carrera.

A mi esposa e hija: Por ser la razón de mí existir sin ellos la fuerza de levantarme cada día para ser mejor persona no sería una realidad, gracias Lorena y Valeska por existir.

AGRADECIMIENTO

Debo agradecer de manera particular y sincera a mi asesor por su apoyo y convicción en mi trabajo y su habilidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador.

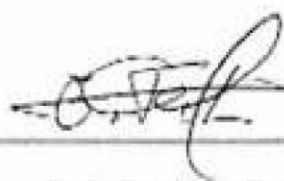
Debo dar gracias a mi madre y mi tía por todo el apoyo incondicional que me brindaron para poder culminar mi carrera satisfactoriamente.

Agradezco a Dios por darme tan hermosa compañía y motivación para cada día ser mejor, una vez más mi hija trajo sentido a mi vida, una vez más ella fue la causante de mi anhelo de salir adelante, progresar y culminar con éxito esta tesis, por eso mismo dedico esta tesis a mi hija, dedico a ella cada esfuerzo que realice en la elaboración de esta.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Geancarlos Torres Lucumi con DNI N° 45571152, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en esta tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 04 de Agosto del 2018



Bach. Geancarlos Torres Lucumi

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes el proyecto de investigación Titulada “Estudio de la variación de la Resistencia en compresión en Concretos $f'c=210$ Kg/cm² para Columnas a efectos del curado” y comprende los capítulos de introducción, método, resultados, conclusiones y recomendaciones.

El objetivo del proyecto de investigación fue determinar dentro de tres métodos de curado continuo y después de 28 días cual es el que mejor Resistencia a la Compresión se obtiene, luego de extraer testigos de concreto con un equipo de diamantina, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTISIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	14
1.2 TRABAJOS PREVIOS.....	14
1.2.1 A Nivel Internacional.....	14
1.2.2 A Nivel Nacional	14
1.2.3 A Nivel Local.....	15
1.3 MARCO TEORICO.....	15
1.3.1 Normatividad Relacionada.....	15
1.3.2 Definiciones.....	17
1.4 FORMULACION DE PROBLEMA	22
1.4.1 PROBLEMA.....	22
1.5 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	23
1.5.1 JUSTIFICACION TECNICA	23
1.5.2 JUSTIFICACION METODOLOGICA.....	23
1.6 HIPOTESIS	23
1.7 OBJETIVOS	23
1.7.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	24
CAPÍTULO II: MÉTODO	25
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACION.....	26
2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	26

2.2.1	VARIABLE INDEPENDIENTE	26
2.2.2	VARIABLE DEPENDIENTE	26
2.2.3	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
2.3	POBLACION Y MUESTRA	28
2.3.1	POBLACIÓN.....	28
2.3.2	MUESTRA.....	28
2.4	TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	28
2.4.1	TÉCNICAS	30
2.4.2	INSTRUMENTOS.....	30
2.5	METODOS DE ANALISIS DE DATOS.....	31
2.6	ASPECTOS ETICOS.....	31
3.1	Análisis Técnico	33
3.2	Análisis Económico	38
CAPITULO IV: CONCLUSIONES.....		41
CAPITULO V: RECOMENDACIONES		43
CAPITULO VI: DISCUSIÓN.....		45
CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		47
ANEXOS		49
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA		50
ANEXO N° 2: PANEL FOTOGRÁFICO		51
ANEXO N° 03: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS		59
RESULTADOS DE LABORATORIO		61
ACTA DE ORIGINALIDAD DE TESIS		72
AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS		73
HOJA DE TURNITIN.....		74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	27
Tabla 2: Cuadro de f'c de columnas curadas mediante cubierta de plástico....	33
Tabla 3: Cuadro de f'c de columnas curadas mediante riego	34
Tabla 4: Cuadro de f'c de columnas curadas mediante cubierta de lona	35
Tabla 5: Resumen de f'c para los diferentes tipos de curado.....	37
Tabla 6: Variación en porcentaje de f'c en columnas por los diferentes tipos de curado	37
Tabla 7: Dosificación del diseño de mezcla	38
Tabla 8: Presupuesto Comparativo.....	39
Tabla 9: Resumen comparativo de resistencia a la compresión ante el costo unitario del Curado	39
Tabla 10: Matriz de consistencia	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de Resistencia a la Compresión (f'c) de columnas curadas mediante cubierta de plástico.....	33
Figura 2: Gráfico de Resistencia a la Compresión de f'c de columnas curadas mediante riego.....	34
Figura 3: Gráfico de f'c de columnas curadas mediante cubierta de lona.....	35
Figura 4: Cuadro comparativo de los tres tipos de Comportamiento de Curado.	36
Figura 5: Gráfico comparativo de f'c para los diferentes tipos de curado	37
Figura 6: Variación en porcentaje de f'c en columnas por los diferentes tipos de curado	38
Figura 7: Gráfico comparativo de resistencia a la compresión ante el costo unitario del Curado	40
Figura 8: Realizando el secado de Material granular.....	51

Figura 9: Realizando el tamizaje para obtener la curva granulométrica del agregado grueso	51
Figura 10: Ensayo de densidad de Agregado fino	52
Figura 11: Ejecución de Armadura para Columnas	52
Figura 12: Encofrado de columnas.....	53
Figura 13: Encofrado de columnas.....	53
Figura 14: Realizando el vaciado	54
Figura 15: Curado de Elementos verticales.....	54
Figura 16: Curado de Elementos verticales.....	55
Figura 17: Curado de Elementos verticales.....	55
Figura 18: Trompo para elaboración de probetas patrón en laboratorio	56
Figura 19: Medida del Slump.....	56
Figura 20: Probetas patrón ensayadas en laboratorio de la UCV	57
Figura 21: Maquina Diamantina extractora de Núcleos de Concreto.....	57
Figura 22: Extracción de Núcleos de concreto	58
Figura 23: Extracción de Núcleos de concreto	58
Figura 24: Extracción de Núcleos de concreto	58
Figura 25: Análisis de costos unitarios de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	59
Figura 26: Análisis de costos unitarios de curado con plástico.....	59
Figura 27: Análisis de costos unitarios de curado con plástico días siguientes.	59
Figura 28: Análisis de costos unitarios de curado por riego permanente.....	60
Figura 29: Análisis de costos unitarios de curado con cubierta con lona.....	60
Figura 30: Análisis de costos unitarios de curado con cubierta de lona días siguientes	60

RESUMEN

El tema de tesis “Estudio de la variación de la resistencia en compresión en concretos $f'c=210$ Kg/cm² para columnas a efectos del curado” es una investigación de tipo experimental – aplicada - descriptiva

La presente tesis de investigación se basa en el estudio de la influencia de los diferentes tipos de curado sobre la resistencia a la compresión del concreto en estado endurecido, en este caso emplearemos curado con cubierta de plástico, curado con riego y curado con cubierta de lona.

Los ensayos se realizaron en el laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la Escuela de ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, los cuales fueron pruebas de granulometría gruesa, pruebas de granulometría fina, cálculo de la humedad, peso específico y peso unitario grueso de los agregados que intervinieron. También se realizó el diseño de mezclas ACI 211 y el ensayo de resistencia a la compresión.

Finalmente, después de aplicar los tres métodos de curado, se determinó que el método de curado con mayor resistencia, es el curado con cubierta de plástico en el cual se obtuvo una resistencia de $f'c: 253.19$ kg/cm².

Palabras clave: curado, columna, resistencia a la compresión.

ABSTRACT

The subject of the thesis "Study of the variation of the resistance in compression in concrete $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$ for columns for curing purposes" is an investigation of experimental type - applicative – descriptive.

This research thesis is based on the study of the influence of different types of curing on the resistance to compression of concrete in hardened state, in this case we will use curing with plastic cover, curing with irrigation and curing with canvas cover.

The tests were carried out in the laboratory of soil mechanics and materials of the School of Civil Engineering of the Cesar Vallejo University, which were tests of coarse granulometry, tests of fine granulometry, calculation of the humidity, specific weight and gross unit weight of the aggregates that intervened. The design of ACI 211 mixtures and the compression resistance test were also carried out.

Finally, after applying the three methods of curing, it was determined that the method of curing with greater resistance, is the curing with plastic cover in which a resistance of $f'c$ was obtained: 253.19 kg / cm^2 .

Keywords: cured, column, resistance to compression.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA:

La experiencia profesional me ha permitido conocer de cerca el mundo de la construcción informal, logrando percibir que, en la mayoría de los casos, se incumplen las Normas Técnicas Peruanas en la materia; es decir, el trabajo empírico y sin ningún conocimiento técnico es deficiente y conlleva a malos resultados. Por ejemplo, los elementos verticales de una estructura o el proceso sobre cómo debe realizarse un curado son totalmente ignorados y dejados a la intuición del que construye, pese a que éste último es una de las etapas más fundamentales. Por esta razón, en el presente trabajo se evidenciarán nuevos métodos para mejorar el curado y, con ello, aumentar la resistencia del concreto.

1.2 TRABAJOS PREVIOS:

1.2.1 A Nivel Internacional.

EL SALVADOR (ALVARADO A., 2009)

En la que estudia diferentes zonas de El Salvador con un agregado normalizado y con diferentes tipos de concreto.

La publicación cita trabajos realizados para conocer la influencia de la conservación, durante las primeras horas, de las probetas en el resultado del ensayo de rotura a compresión de las mismas, permite disponer de la información necesaria para conocer la influencia de la temperatura ambiente elevada durante el vaciado en la resistencia a compresión del concreto, considerando el proceso completo: fabricación del concreto, ejecución de los trabajos y control de calidad del concreto suministrado.

1.2.2 A Nivel Nacional.

ICA (Ramires, 2010), En la que estudia cómo influye el curado en la elaboración del concreto, su estudio fue realizado en la zona de Ica.

LIMA (FERNANDEZ, 2007), Tesis elaborada en la que se ha estudiado como influye las temperaturas bajas en la elaboración de Concreto, fue realizado en la zona alto andina del Perú.

LIMA (CARBAJAL, 2007), En el cual se explican los conceptos básicos en relación al efecto de la temperatura de colocación del concreto fresco y su influencia en el proceso constructivo, desarrollo de resistencia y defectos superficiales, así como la necesidad de limitarla dependiendo de lo establecido por las normas y las condiciones particulares de la obra.

1.2.3 A Nivel Local.

No se tiene estudios similares en la Región.

1.3 MARCO TEORICO:

1.3.1 Normatividad Relacionada

1.3.1.1 Normatividad Nacional.

NTP.- Las Normas Técnicas Peruanas son documentos que establecen las especificaciones o requisitos de Calidad para la estandarización de los productos, procesos y servicios.

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

- NTP 334.009: 1997 CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos.

1.3.1.2 Normatividad Internacional.

ASTM.- Significado. Sigla de la American Society for Testing and Materials, fundada en 1898. Es la mayor organización científica y técnica para el establecimiento y la difusión de normas relativas a las características y prestaciones de materiales, productos, sistemas y servicios.

Normas aplicables para diseño de concreto en ASTM:

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

1.3.2 Definiciones

1.3.2.1. Concreto.-

El concreto es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia.

CONCRETO = CEMENTO PORTLAND + AGREGADOS + AIRE + AGUA

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo. Algunas veces se añaden ciertas sustancias, llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto (Abanto, 2006).

1.3.2.2. Dosificación y mezcla del Concreto.-

Dosificar una mezcla de concreto es determinar la combinación más práctica y económica de los agregados disponibles, cemento, agua y en ciertos casos aditivos, con el fin de producir una mezcla con el grado requerido de manejabilidad, que al endurecer a la velocidad apropiada adquiriera las características de resistencia y durabilidad necesarias para el tipo de construcción en que habrá de utilizarse. Para encontrar las proporciones más apropiadas, será necesario preparar varias mezclas de prueba, las cuales se calcularán con base en las propiedades de los materiales y la aplicación de leyes o principios básicos preestablecidos. Las características de las mezclas de prueba indicarán los ajustes que deben hacerse en la dosificación de acuerdo con reglas empíricas determinadas. En la etapa del concreto fresco que transcurre desde la mezcla de sus componentes hasta su colocación, las exigencias principales que deben cumplirse para obtener una dosificación apropiada son las de manejabilidad y economía de la mezcla;

para el concreto endurecido son las de resistencia y durabilidad. Otras propiedades del concreto como: cambios volumétricos, fluencia, elasticidad, masa unitaria, etc., sólo son tenidas en cuenta para dosificar mezclas especiales, en cierto tipo de obras. La dosificación de concretos especiales queda fuera del alcance del presente capítulo. (GERARDO A, RIVERA, 2015)

1.3.2.3 Transporte, vaciado, compactación y curado.-

-Transporte: El transporte del concreto para construcción desde el camión mezclador a la formaleta se realiza mediante contenedores con vaciado de fondo, con carretillas o mediante bombeo a través de conductos metálicos. El principal peligro durante el transporte es la segregación. Los componentes individuales del concreto tienden a segregarse debido a su heterogeneidad (Nilson, 2001).

- **Vaciado:** El vaciado es el proceso de transferir el concreto fresco, del dispositivo de conducción a su sitio final de colocación en las formaletas. Antes de la colocación se debe remover el óxido suelto del refuerzo, limpiar las formaletas y depurar y tratar en forma adecuada las superficies endurecidas de concreto previamente colocado (Nilson, 2001).

- **Compactación:** el concreto debe compactarse, usualmente mediante vibradores. Esta compactación evita la formación de vacíos, asegura un contacto cercano con las formaletas y con el refuerzo, y sirve como remedio parcial a una posible segregación previa. La compactación se logra mediante la utilización de vibradores mecánicos de alta frecuencia. Éstos pueden ser de tipo interno, que se sumergen en el concreto, o de tipo externo, que se sujetan a las formaletas. Son preferibles los primeros aunque deben complementarse con los segundos cuando se presentan formaletas muy delgadas o cuando algunos obstáculos hacen imposible sumergir el dispositivo (Nilson, 2001).

- **Curado:** El concreto fresco gana resistencia más rápidamente durante las primeras semanas. El diseño estructural se basa generalmente en la resistencia a los 28 días, de la cual cerca del 70% se logra al final de la primera semana después de la colocación. La resistencia final del concreto depende en forma importante de las condiciones de humedad y temperatura durante este periodo inicial. El mantenimiento de las condiciones adecuadas durante este tiempo se conoce como curado. El 30% de la resistencia o más puede perderse por secado prematuro del concreto; cantidades similares pueden perderse si se permite que la temperatura del concreto caiga a 40°F o menos, durante los primeros días, a menos que después de esto el concreto se mantenga continuamente húmedo durante un buen periodo. El congelamiento del concreto fresco puede reducir su resistencia hasta en un 50%. Para evitar tales daños, el concreto debe protegerse de la pérdida de humedad al menos por siete días y en trabajos más delicados, hasta 14 días. Cuando se utilizan cementos de alta resistencia inicial, los periodos de curado pueden reducirse a la mitad. El curado se puede lograr manteniendo continuamente húmedas las superficies expuestas mediante rociado, empozamiento, recubriendo con láminas de plástico o mediante la aplicación de componentes sellantes que, usados de manera adecuada, forman membranas retardantes de la evaporación. Adicionalmente al mejoramiento de la resistencia, un curado húmedo adecuado permite un mejor control de la retracción de fraguado. Para proteger el concreto contra bajas temperaturas en climas fríos, se puede calentar el agua de mezcla y ocasionalmente los agregados, se pueden emplear métodos de aislamiento térmico cuando sea posible o se pueden utilizar aditivos especiales. Cuando las temperaturas del aire son muy bajas, puede requerirse el suministro de calor, además del aislamiento térmico (Nilson, 2001).

1.3.2.4 Temperatura en el Concreto.-

Está comprobado que a mayor temperatura de curado del Concreto se produce una mayor velocidad de pérdida de fluidez y más rápida hidratación del cemento, lo cual se traduce en un aceleramiento en el fraguado y en una menor resistencia del Concreto en el largo plazo (Neville, 1996).

Cuando el Concreto se hidrata a bajas temperaturas, hay mucho tiempo para que se produzca la hidratación y los productos de ésta sean uniformes en el espacio entre los granos de cemento. Si la hidratación es acelerada a una temperatura mayor, no hay tiempo suficiente para la formación uniforme de productos, y gran cantidad de dichos productos rodean inmediatamente el grano de cemento (ACI 231, 2003; Carrasquillo, 2009). Para Concretos este efecto es más complejo por la presencia del árido grueso que aumenta la zona intersticial (entre el árido y la pasta), lo que aumentaría su posibilidad de agrietamiento.

En el caso que Concretos experimenten altas temperaturas, se ha reportado que si bien se pueden obtener altos valores de resistencias a temprana edad, en un largo plazo esa resistencia disminuye (Kim et al., 1998; Brooks et al., 2007). Este fenómeno es descrito por Verbeck y Helmuth (1968), explicando que los productos de hidratación, cuando el Concreto es sometido a alta temperatura inicial, son de menor calidad que aquellos generados a más bajas temperaturas iniciales. Sin embargo, este efecto no se ve tan evidenciado en Concretos con adiciones minerales, las cuales parecieran compensar este efecto en el largo plazo, manteniendo incluso mayores resistencias a mayores temperaturas, por lo menos hasta una temperatura de curado de 40 °C (Videla y Parada, 1988; Videla et al., 1995; Brooks et al, 2007).

1.3.2.5 Calor de Hidratación.-

La hidratación de los compuestos del cemento involucra reacciones exotérmicas, es decir, son reacciones que generan calor y aumento de temperatura de un elemento de Concreto. El calor causa expansión y bajo condiciones de restricción pueden causar aumento de la tensión interna de la estructura, lo que aumenta el riesgo de agrietamiento térmico (Mehta y Monteiro, 2006; ACI 207, 2007).

Durante todo este proceso de liberación de calor es cuando el Concreto fragua (empieza la rigidización de la pasta) y comienza a ganar resistencia. Si las condiciones de disipación son adiabáticas, el calor y peak de temperatura podría extenderse por varios días. Esta liberación de calor depende fuertemente del tipo y cantidad de materiales cementicios y de los aditivos que se utilicen en la mezcla.

Algunas investigaciones dividen en cinco etapas la hidratación de los compuestos del cemento Portland (Kondo y Ueda, 1969). Esta división se puede observar en la Figura 1 y se caracteriza por distintas fases de liberación de calor en el tiempo por unidad de masa de material cementicio (Neville, 1996; ACI 231, 2003).

1.3.2.6 Concreto Armado.-

Es la combinación con acero, y que al reforzar el concreto con acero en forma de varillas o mallas, se forma lo que conocemos como concreto armado o concreto armado; esto se utiliza para dar nombre a sistemas estructurales como: vigas o trabes, losas, cimientos, columnas, muros de retención, ménsulas, etc. La

elaboración de elementos de concreto presforzado, que a su vez pueden ser pretensados y postensados, (ARQUYS, 2016).

Elementos que conforman un concreto convencional.-

- Arena.
- Grava.
- Cemento.
- Aditivos.
- Agua.

Su proceso de elaboración es controlado, ya que la cantidad empleada en cada agregado es lo que definirá la calidad de la masa. Este tipo de concreto es el que se utiliza en construcciones de concreto más comunes. Se suele utilizar para realizar muros de contención, en columnas, en cimentaciones, en aligeradas, etc.

Su tiempo de endurecimiento según su diseño es de 28 días, sin embargo estos días pueden ser menos o más según la calidad de agregados utilizados para la elaboración de la mezcla, ya que la adición de cemento o agua, por ejemplo, puede alterar el diseño e inclusive puede afectar la calidad del concreto. La mezcla una vez realizada se ha de utilizar de inmediato para evitar su proceso de fraguado antes de su uso. Para evitar que se seque la mezcla se ha de mantener la superficie húmeda para así no tener retracciones por secado.

1.4 FORMULACION DE PROBLEMA:

1.4.1 PROBLEMA

¿Cuál es la alteración de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² por efecto del curado del Curado en Laboratorio y en Obra?

1.5 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO:

1.5.1 JUSTIFICACION TECNICA

La justificación radica en que, si bien es fundamental el proceso anterior del concreto desde la dosificación, aglutinado y vertido en elementos verticales, uno de los factores más importantes dentro del campo del concreto es el curado, ya que si el curado no es realizado correctamente el concreto no alcanza la resistencia deseada. Por lo tanto esta investigación radica en investigar nuevas técnicas de curado que incrementen la resistencia en el concreto.

1.5.2 JUSTIFICACION METODOLOGICA

Los resultados de la investigación, nos permitirán ver la variación de la resistencia a la compresión de concretos (210 kg/cm²) en columnas, dependiendo de los métodos de curado que en este caso son método curado por riego, curado con cubierta de plástico y curado con cubierta de lona. Estos resultados obtenidos servirán como antecedentes a futuras investigaciones.

1.6 HIPOTESIS:

- a) El Curado mediante sumersión completa, en cuanto aumenta la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².
- b) El Curado in situ, en cuanto disminuye considerablemente la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

1.7 OBJETIVOS:

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto, por efecto del método de curado de un elemento de concreto.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto por efecto del método de curado cubiertas con plástico.
- b) Evaluar la variación de la resistencia a la compresión del concreto por efecto del método de curado cubiertas con lona.
- c) Diagnosticar la variación de la resistencia a la compresión del concreto por efecto del método de curado por riego.
- d) Presupuestar la pérdida económica entre los tres tipos de curado.

CAPÍTULO II: MÉTODO

II. METODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACION

Experimental – Aplicativo – Descriptivo

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

X1: Curado in situ de elemento Prismático $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

X2: Curado in situ de Elementos Prismático $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. Forrado en plástico

X3: Sin Curado in situ de Elementos Prismático $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Envuelto en Lona

2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE:

Y1: Resistencia a la compresión del concreto a 7 días

Y2: Resistencia a la compresión del concreto a 14 días

Y3: Resistencia a la compresión del concreto a 28 días

2.2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Tabla 1: Operacionalización de variables.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	UNIDAD
<p>Y1: Resistencia a la compresión del concreto a 7 días</p> <p>Y2: Resistencia a la compresión del concreto a 14 días</p> <p>Y3: Resistencia a la compresión del concreto a 28 días</p>	<p>Propiedad de resistencia del sistema heterogéneo (concreto) que dependen de las características físicas y químicas de los materiales que lo integran</p>	<p>Ensayo a la compresión</p>	<p>Nominal</p>
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	UNIDAD
<p>X1 Curado in situ de elemento Prismático $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.</p> <p>X2 Curado in situ de Elementos Prismático $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. Envuelto en plástico</p> <p>X3 Sin Curado in situ de Elementos Prismático $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Envuelto en Lona</p>	<p>Proceso con el cual se conserva una temperatura y un contenido de humedad adecuados, durante los primeros días después del vaciado</p>	<p>Resultados de Laboratorio</p>	<p>Nominal</p>

2.3 POBLACION Y MUESTRA

2.3.1 POBLACIÓN:

Columnas cuadradas de concreto de 25 cm * 25cm, con $f'c=210$ kg/cm².

2.3.2 MUESTRA:

La población se refiere a los testigos de concreto elaborados y extraídos de los elementos prismáticos verticales, y la muestra fue representada por las probetas de concreto de dimensiones de 15 cm * 30 cm, y testigos extraídos con diamantina los cuales tendrán un diámetro de 4" todo esto estará normado, mediante la norma ASTM C31, Se prepararan testigos de concreto con $f'c=210$ kg/cm² (Patrón), se tomaron 6 probetas por tipo de Elemento prismático

- 3 Probetas patrón de $f'c = 210$ kg/cm² para columna C01.
- 3 Probetas patrón de $f'c = 210$ kg/cm² para columna C02.
- 3 Probetas patrón de $f'c = 210$ kg/cm² para columna C03.
- 6 Probetas extraídas con Diamantina de $f'c = 210$ kg/cm² para columna C01. (Columna curada por riego en Obra)
- 6 Probetas extraídas con Diamantina de $f'c = 210$ kg/cm² para columna C02. (Columna curada con plástico en Obra)
- 6 Probetas extraídas con Diamantina de $f'c = 210$ kg/cm² para columna C03. (Columna curada con lona en Obra)

2.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Se elaboraron 3 (Tres) Columnas de Concreto de 0.25 * 0.25 de sección transversal y 2.0 m de Altura con concreto $f'c=210$ kg/cm², contaron con una armadura de 4 aceros de 3/8" como refuerzo vertical y acero de 8 mm como refuerzo horizontal, éstas tuvieron un peso de 300

kg, estos tres elementos fueron desencofrados a las 24 horas siguientes de su vaciado, las cuales el procedimiento de curado será el siguiente C01 se curó en posición vertical, con manguera a presión constante durante 28 días, cada 4 horas, (por un periodo de 12 horas) (6.00 am; 10 am; 2pm; 6pm; 10pm), el elemento de columna C02 (recubierto con plástico), fue curado durante 28 días, 3 veces al día (a las 10 am y 6pm) simulando las condiciones de Obra (de la mayoría de Construcciones en la zona), el elemento de columna C03, (recubierto con lona) será curado durante 28 días, 3 veces al día (a las 10 am y 6pm) simulando las condiciones de Obra (de la mayoría de Construcciones en la zona),. Así mismo de los tres elementos se obtendrán probetas patrón de las cuales serán curadas en una poza de agua por 28 días.

Después de elaborados los elementos y de iniciado sus respectivos curados, se extrajeron muestras con diamantina de cada una de las columnas en la parte superior e inferior, tres muestras a los 7 días, 3 muestras a los 14 días, y 3 muestras a los 28 días. Las muestras a extraer con diamantina serán de 4" de diámetro.

El estribado fue situado de manera longitudinal cada 20 cm, por razones técnicas para favorecer la extracción de la muestra con diamantina. Y se detallara de manera precisa la ubicación de cada estribo para que el proceso de extracción de muestras obtenidas con diamantinas, no obstaculicen en este procedimiento.

Por tanto hace un total de 6 muestras por elemento, y un total de 18 muestras para los tres elementos.

Paralelamente en el Proceso de fabricación del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ se extraerán testigos de acuerdo al NTP 339.059 Obteniéndose 3 muestras de concreto fresco por columna .los cuales servirán como patrón al diseño de mezclas, por ello luego de su extracción estas probetas serán curadas en una poza llena de agua potable, por el lapso de 28 días.

Lo cual hace un total de 12 muestras para este método de curado

Procedimiento del Trabajo.- se edificara una columna de concreto de 0.25 * 0.25 m y de 2m de altura, con mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el cual se hará con agregados de la (Cantera la victoria y tres tomas) y cemento Tipo I.

Contendrá una armadura de acero longitudinal con varillas de 3/8" y acero transversal de 8 mm. Las columnas serán vibradas con un vibrador de 4hp y manguera de 1"

El vaciado de concreto se realizará a las 6.00 am para evitar la influencia inicial del efecto del sol. Y se vaciara las columnas mediante una dosificación uniforme y se realizará en un solo día la fabricación de las tres columnas, estas serán encofradas con madera tratada impermeabilizada con un líquido oleoso. Las columnas no serán tarrajeadas.

De acuerdo a la normatividad vigente se curaran después de 24 horas de vaciada la estructura cuando se desencofran.

2.4.1 TÉCNICAS:

Observación

Análisis de Laboratorio.

Pruebas en campo o in situ.

2.4.2 INSTRUMENTOS:

Lista de requerimiento de materiales, Matriz de análisis.

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

Trabajabilidad del concreto, elaboración de probetas.

2.5 METODOS DE ANALISIS DE DATOS

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

2.6 ASPECTOS ETICOS

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

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

CAPITULO III: RESULTADOS

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Técnico

Tabla 2: Cuadro de $f'c$ de columnas curadas mediante cubierta de plástico.

CUBIERTA CON PLASTICO	Días	Resistencia			Promedio
		Patrón	Diamantina		
	7	161.54			162 kg/cm ²
	14	199.47	168.08		184 kg/cm ²
	28	249.61	253.45	256.51	253 kg/cm ²

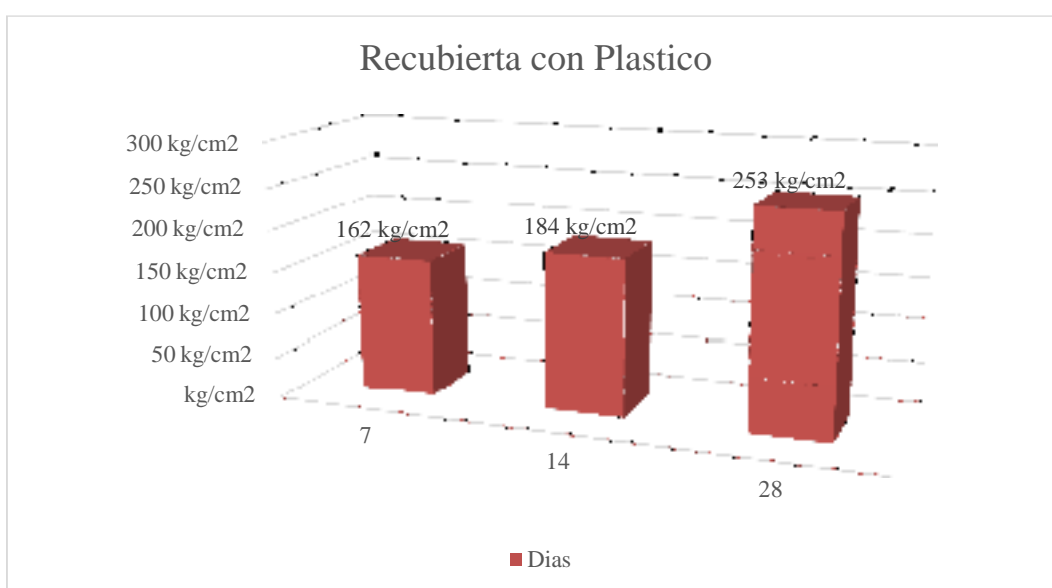


Figura 1: Gráfico de Resistencia a la Compresión ($f'c$) de columnas curadas mediante cubierta de plástico.

Se distinguen los resultados obtenidos de las muestras de concreto extraídas con diamantina, donde la resistencia a los 28 días se alcanza el valor promedio de 253 kg/cm², y se aprecia una diferencia de 43 kg/cm² por encima del valor esperado (210 kg/cm²).

No obstante, los valores de todos los testigos de concreto superan el valor de 210 kg/cm²

Tabla 3: Cuadro de f_c de columnas curadas mediante riego.

RIEGO	Días	Resistencia			Promedio
		Patrón	Diamantina		
	7	145.14			145 kg/cm ²
	14	96.00	163.18		130 kg/cm ²
	28	168.28	166.87	192.99	176 kg/cm ²

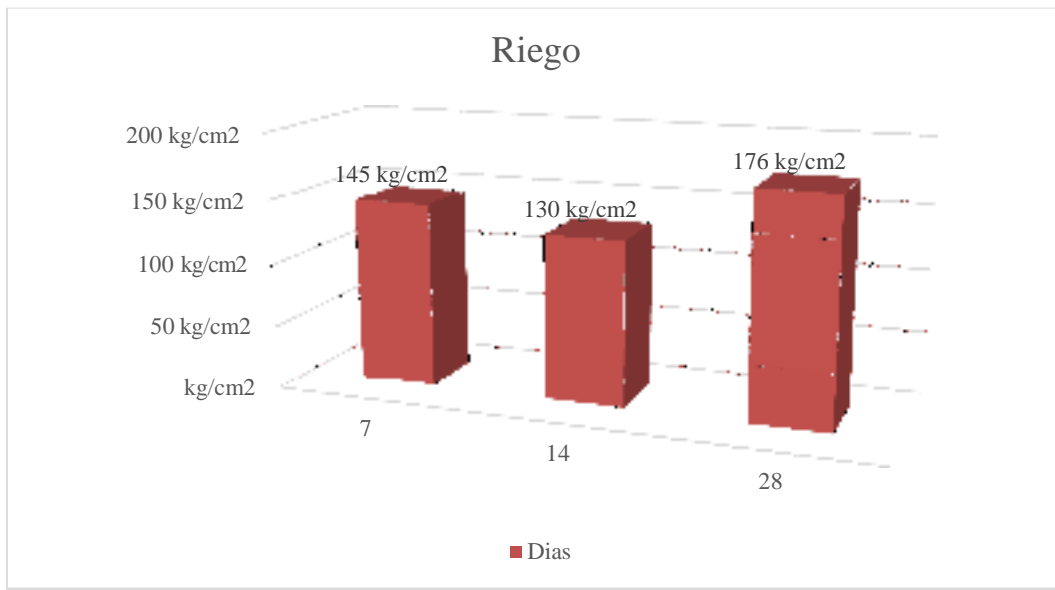


Figura 2: Gráfico de Resistencia a la Compresión de f_c de columnas curadas mediante riego.

Se observan los resultados alcanzados de las muestras de concreto extraídas con diamantina, donde la resistencia a los 28 días se logra el valor promedio de 176 kg/cm², y se aprecia una diferencia de 34 kg/cm² por debajo del valor esperado (210 kg/cm²).

Se visualiza que hay testigos de concreto que solo su resistencia fue de 166.87 kg/cm²

Tabla 4: Cuadro de $f'c$ de columnas curadas mediante cubierta de lona.

CUBIERTA CON LONA	Días	Resistencia		Promedio
		Patrón	Diamantina	
	7	133.88	148.89	141 kg/cm ²
	14	199.25	190.78	195 kg/cm ²
	28	197.25	225.06	211 kg/cm ²

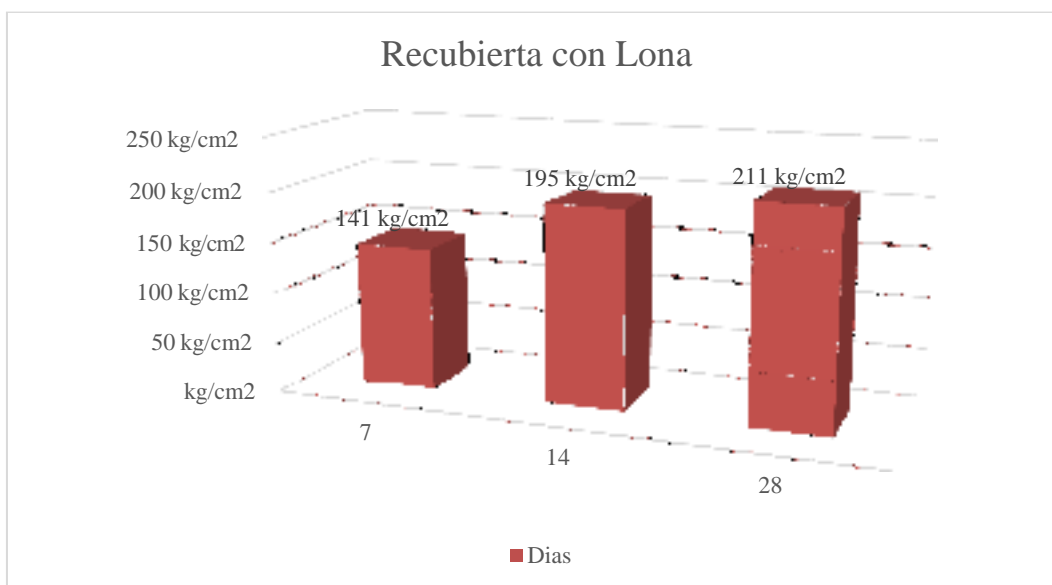


Figura 3: Gráfico de $f'c$ de columnas curadas mediante cubierta de lona.

Se aprecia los resultados obtenidos de las muestras de concreto extraídas con diamantina, donde la resistencia a los 28 días se obtiene el valor promedio de 211 kg/cm², y se observa una diferencia de 1 kg/cm² por encima del valor deseado (210 kg/cm²).

Además se nota que hay testigos de concreto que solo su resistencia fue de 197.25 kg/cm²

Comparativo de los tres tipos de Comportamiento de Curado.

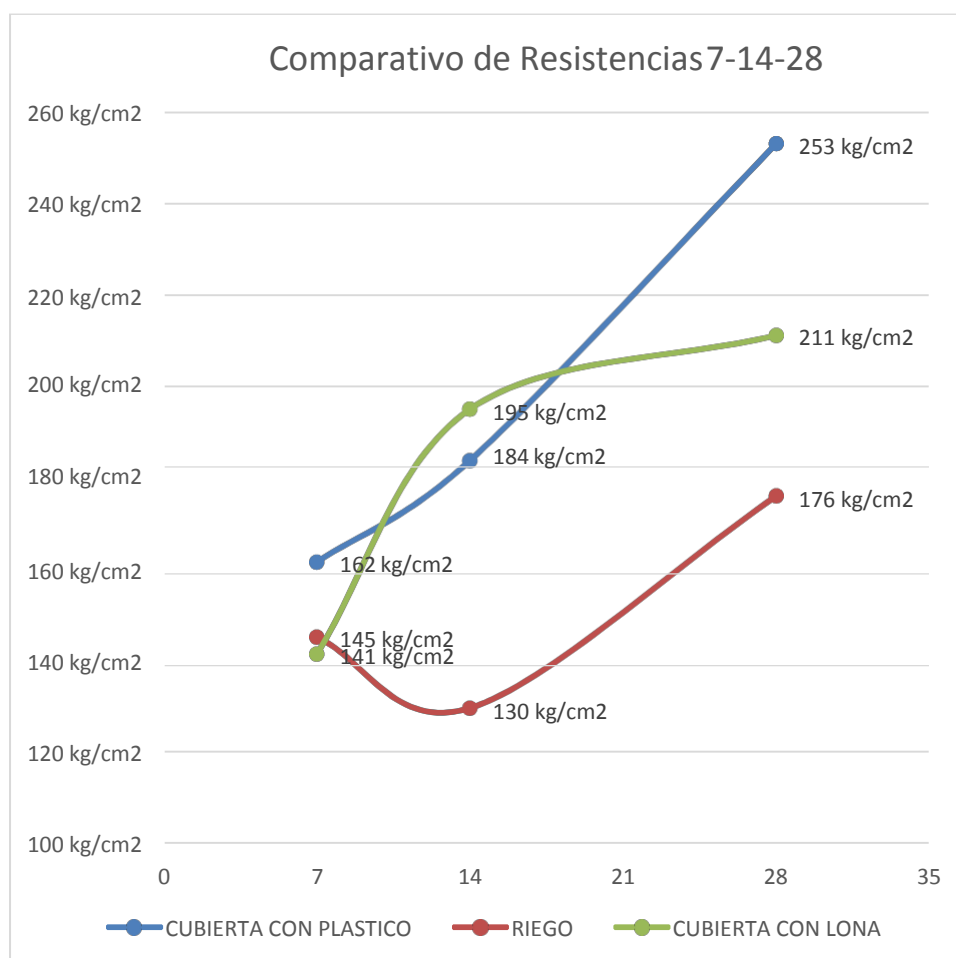


Figura 4: Cuadro comparativo de los tres tipos de Comportamiento de Curado.

Se observa el comportamiento del concreto curado con diferentes métodos de curado durante 7 días, 14 días y 28 días (Resistencia final), aquí distinguimos claramente que el curado mediante cubierta de plástico es el mejor método para este tipo de elementos estructurales ($f'c = 253 \text{ kg/cm}^2$), a pesar de tener un comportamiento inicial mejor que la lona a los 7 días, al final termina por ser el que tiene menor valor a la compresión ($f'c = 176 \text{ kg/cm}^2$).

Tabla 5: Resumen de $f'c$ para los diferentes tipos de curado.

Resumen valores máximos		
Patrón	28	210 kg/cm ²
Plástico	28	253 kg/cm²
Riego	28	176 kg/cm ²
Lona	28	211 kg/cm ²

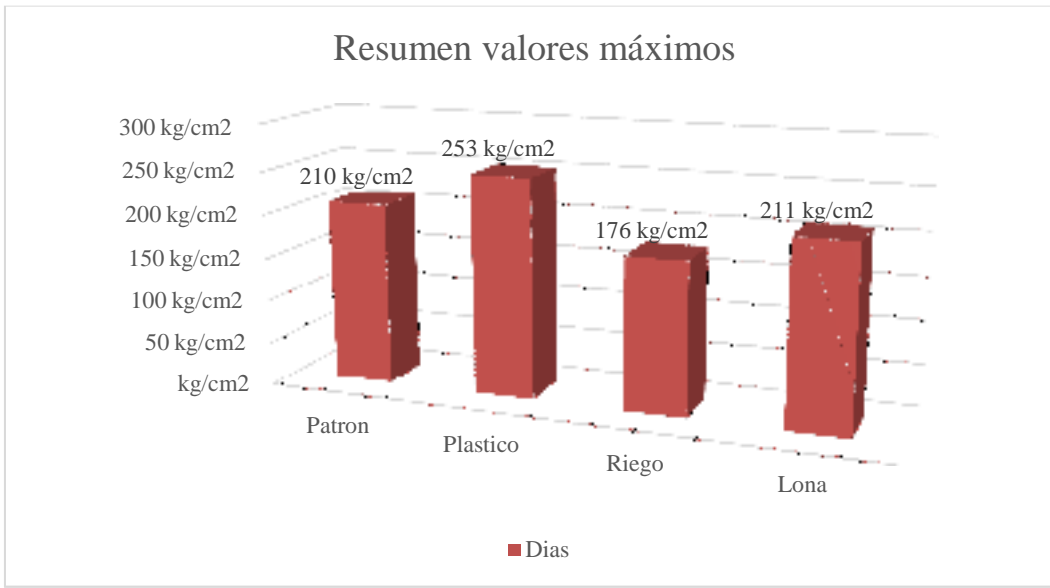


Figura 5: Gráfico comparativo de $f'c$ para los diferentes tipos de curado

Tabla 6: Variación en porcentaje de $f'c$ en columnas por los diferentes tipos de curado.

Resumen valores máximos			% variación
Patrón	28D	210 kg/cm ²	100.00%
Plástico	28D	253 kg/cm ²	120.57%
Riego	28D	176 kg/cm ²	83.83%
Lona	28D	211 kg/cm ²	100.55%

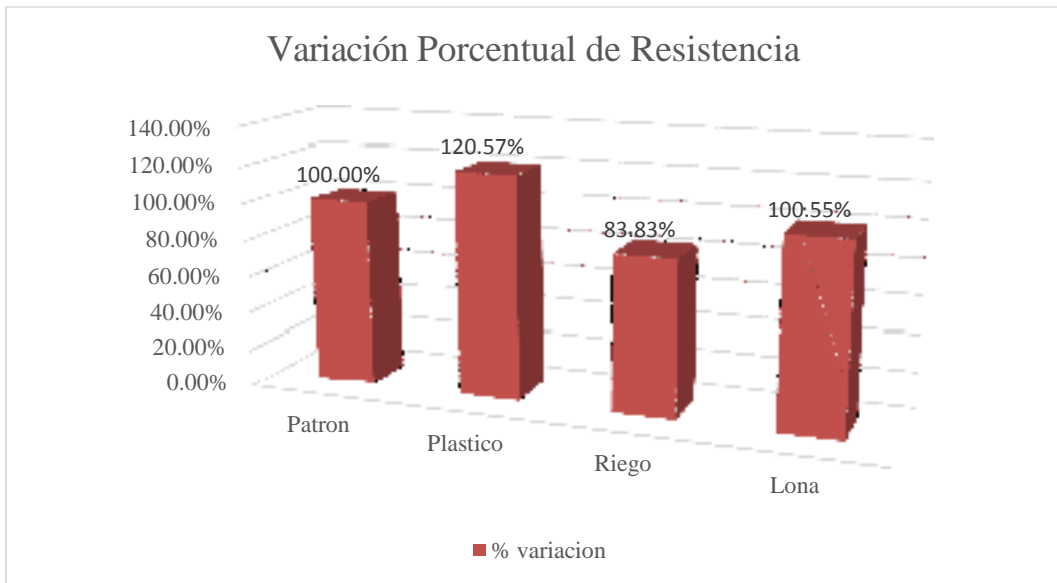


Figura 6: Variación en porcentaje de $f'c$ en columnas por los diferentes tipos de curado.

Al realizar la tabulación correspondiente notamos que el Curado con plástico tiene una resistencia que supera a la resistencia nominal en **20.57%**, El curado con Lona tiene una resistencia que supera a la resistencia nominal en (0.55%), y finalmente el Curado con riego permanente tiene una resistencia que es inferior a la resistencia nominal en (-16.17%)

3.2 Análisis Económico

Tabla 7: Dosificación del diseño de mezcla.

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

Tabla 8: Presupuesto Comparativo.

		Unidad	Unitario	Días de Curado	Veces por día	Costo
A-1	CURADO CON PLASTICO	m ²	S/. 4.84	28	1	S/. 135.52
A-2	CURADO CON PLASTICO (Mano de Obra)	m ²	S/. 0.57	28	4	S/. 63.84
						S/. 199.36
B-1	CURADO POR RIEGO PERMANENTE	m ²	S/. 0.80	28	8	S/. 179.20
						S/.179.20
C-1	CURADO CUBIERTA CON LONA	m ²	S/. 6.17	28	1	S/. 172.76
C-2	CURADO CUBIERTA CON LONA (Mano de Obra)	m ²	S/. 0.83	28	4	S/. 92.96
						S/. 265.72

En esta tabla se obtienen los costos de cada método de curado, las partidas A-1; B-1; C-1, corresponden a la partida realizada en una sola (primer día) y comprende materiales y equipos, las partidas A2; B1, C2, corresponde la aplicación del agua por un peón durante 28 Días, y la partida de mayor costo es la lona, por ser el insumo más caro que el plástico.

Tabla 9: Resumen comparativo de resistencia a la compresión ante el costo unitario del Curado.

	Plástico	Riego	Lona
f'c=	253 kg/cm ²	176 kg/cm ²	211 kg/cm ²
Costo	S/. 199.36	S/. 179.20	S/. 265.72



Figura 7: Gráfico comparativo de resistencia a la compresión ante el costo unitario del Curado.

Comparación de Resistencia máxima obtenida por los diferentes tipos de curado Valores donde el curado con plástico es el más destacado (253 kg/cm²) y el más inferior es el curado por riego, realizando el comparativo entre el curado con plástico y lona; métodos que pasan la Resistencia a la compresión de Diseño, notamos que el precio entre ambos de la ejecución de dichas partidas es más elevado en un 24.97%

CAPITULO IV: CONCLUSIONES

4.1. CONCLUSIONES

- 1.- La resistencia a la compresión $f'c = 253.19 \text{ kg/cm}^2$ que se obtiene al utilizar el método de curado con cubierta de plástico logra un resultado óptimo que se encuentran por encima de la resistencia 210 kg/cm^2 .
- 2.- Los elementos prismáticos recubiertos con plástico para su curado se obtuvieron valores por encima de su resistencia nominal en un 20.57%.
- 3.- La resistencia a la compresión $f'c = 211.16 \text{ kg/cm}^2$ que se obtiene al utilizar el método de curado con cubierta de lona logra un resultado óptimo que se encuentran por encima de la resistencia 210 kg/cm^2 .
- 4.- La resistencia a la compresión $f'c = 176.05 \text{ kg/cm}^2$ que se obtiene al utilizar el método de curado por riego logra un resultado que se encuentran por debajo del diseño de mezcla que es 210 kg/cm^2 .
- 5.- El costo de ejecución del curado para un elemento prismático durante 28 días es:

Plástico	Riego	Lona
S/. 199.36	S/. 179.20	S/. 265.72

- 6.- Se obtiene que el curado mediante riego es más barato de ejecutar (S/. 179.20), sin embargo el solo hecho de no llegar a la resistencia de diseño hace que se descarte este tipo de curado.

CAPITULO V: RECOMENDACIONES

V. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere curar las columnas ($f'c$: 210 Kg/cm²) con cubierta de plástico por un periodo de 28 días, ya que se obtienen resultados por encima de la resistencia.
2. Se aconseja curar las columnas ($f'c$: 210 Kg/cm²) con cubierta de lona por un periodo de 28 días, ya que se obtienen resultados igual resistencia deseada.
3. Por los resultados obtenidos no se recomienda curar las columnas ($f'c$: 210 Kg/cm²) por el método de riego por un periodo de 28 días, ya que se logran resultados por debajo de la resistencia.
4. A pesar que el curado por riego sea el de más bajo costo, sin embargo no se sugiere porque no alcanza la resistencia deseada.

CAPITULO VI: DISCUSIÓN

VI. DISCUSIÓN

En la tabla 2: se detalla los valor de la resistencia de la Columnas cubierta con plástico con dimensiones de 0.25 * 0.25 de sección transversal y 2.0 m de Altura con concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$,bajo las condiciones reglamentadas en la ASTM C-31/C31M-06 y ASTM C-39/C39M ,obteniendo un valor de 253 kg/cm^2 ,y se aprecia una diferencia de 43 kg/cm^2 por encima del valor esperado sabiendo que este método no es usado en obra por ser un poco más costoso .

En la tabla 3: se obsevan los resultados obtenidos de las muestras extraídas con diamantina las cuales fueron curada mediante riego, bajo las condiciones reglamentadas en la ASTM C-31/C31M-06 y ASTM C-39/C39M ,las muestras sometidas a compresión nos da un valor promedio de 176 kg/cm^2 , y apreciamos una diferencia de 34 kg/cm^2 por debajo del valor esperado (210 kg/cm^2), siendo este método el más económico .

En la tabla 4: se detalla las columnas curadas mediante cubierta con lona ,donde las diamantinas extraídas, bajo las condiciones reglamentadas en la ASTM C-31/C31M-06 y ASTM C-39/C39M, nos muestran valores promedios de 211 kg/cm^2 ,y se logra obtener una diferencia de 1 kg/cm^2 por encima del valor esperado(210 kg/cm^2), siendo este método el más costoso que los anteriores.

Para culminar, se realizó un cuadro comparativo de los tres tipos de comportamiento de curado durante 7días ,14 días y 28 días ,donde podemos ver claramente que el curado mediante cubierta de plástico es el mejor, para este tipo de método estructural ya que con este método de curado se produce una exudación donde podemos mantener húmeda la estructura por mucho más tiempo ,lo cual no se logra en este método de curado, a pesar de ello optan por el curado mediante riego siendo este el más común en el mercado por ser el más económico ,donde podemos comprobar que este método no llega a, la resistencia requerida debido a que la humedad se evapora rápidamente el cual podemos visualizar las diferencias en la figura 4.

**CAPITULO VII:
REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Norma Técnica Peruana 400.011 (2008) *AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos).*

Norma Técnica Peruana 339.047 (2006) *HORMIGÓN (CONCRETO). Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregados.*

Norma Técnica Peruana 334.009 (1997) *CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos.*

ASTM C-39/C39M *Método estándar de ensayo resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto.*

ASTM C494/C494M - 08^a *Historical Standard: Especificación Normalizada de Aditivos Químicos para Concreto.* Obtenido de <https://es.scribd.com/document/235015197/Clasificacion-de-Los-Aditivos-Segun-La-Norma-ASTM-494>

Abanto Castillo, Flavio. (2006). *Tecnología del Concreto (Teoría y Problemas).* Editorial San Marcos E.I.R.L. – Editor. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/356721507/306087568-Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto-pdf>

P. Kumar Mehta, Paulo J. M. Monteiro. (2006). *CONCRETE Microstructure, Properties, and Materials.* McGraw-Hill.

ARTHUR H. NILSON. (2001). *Diseño de Estructuras de Concreto-Duodécima edición.* Obtenido de [https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_\(1\).pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_(1).pdf)

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 10: Matriz de consistencia.

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

AN EXO N° 2: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 8: Realizando el secado de Material granular



Figura 9: Realizando el tamizaje para obtener la curva granulométrica del agregado grueso



Figura 10: Ensayo de densidad de Agregado fino



Figura 11: Ejecución de Armadura para Columnas



Figura 12: Encofrado de columnas



Figura 13: Encofrado de columnas



Figura 14: Realizando el vaciado



Figura 15: Curado de Elementos verticales



Figura 16: Curado de Elementos verticales



Figura 17: Curado de Elementos verticales



Figura 18: Trompo para elaboración de probetas patrón en laboratorio



Figura 19: Medida del Slump



Figura 20: Probetas patrón ensayadas en laboratorio de la UCV



Figura 21: Maquina Diamantina extractora de Núcleos de Concreto



Figura 22: Extracción de Núcleos de concreto



Figura 23: Extracción de Núcleos de concreto



Figura 24: Extracción de Núcleos de concreto

|

ANEXO N° 03: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

Partida	1.00	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 - (CEMENTO TIPO MS)					
Rendimiento	m3/DIA	10.00	EQ.	10.00	Costo unitario directo por : m3		S/. 453.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
11	OPERARIO	hh	1.000	0.80	19.32	15.46	
12	OFICIAL	hh	1.000	0.80	16.05	12.84	
13	PEON	hh	10.000	8.00	14.44	115.52	
							143.82
Materiales							
21	ARENA GRUESA	m3		0.723	32.14	23.24	
23	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" a 3/4"	m3		0.878	42.62	37.42	
24	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	BOL		9.106	22.61	205.89	
25	AGUA	m3		0.222	15.00	3.33	
							269.88
Equipos							
31	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0%	143.82	4.31	
32	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.000	0.80	22.85	18.28	
33	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO	hm	1.000	0.80	21.31	17.05	
							39.64

Figura 25: Análisis de costos unitarios de concreto f'c = 210 Kg/cm2

Partida	A-1	CURADO CON PLASTICO					
Rendimiento	m2/DIA	480.00	EQ.	480.00	Costo unitario directo por : m2		S/. 2.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
13	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.33	0.26	
							0.26
Materiales							
26	PLASTICO	M2		1.2	1.69	2.03	
25	AGUA	m3		0.0300	10.00	0.30	
							2.33
Equipos							
31	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0%	0.26	0.01	
							0.01

Figura 26: Análisis de costos unitarios de curado con plástico.

Partida	A-2	CURADO CON PLASTICO (Mano de Obra)					
Rendimiento	m2/DIA	480.00	EQ.	480.00	Costo unitario directo por : m2		S/. 0.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
13	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.33	0.26	
							0.26
Materiales							
25	AGUA	m3		0.0300	10.00	0.30	
							0.30
Equipos							
31	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0%	0.26	0.01	
							0.01

Figura 27: Análisis de costos unitarios de curado con plástico días siguientes.

Partida	B-1	CURADO POR RIEGO PERMANENTE					
Rendimiento	m2/DIA	250.00	EQ.	250.00	Costo unitario directo por : m2		S/. 0.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
13	PEON		hh	1.0000	0.0320	15.33	0.49
	Materiales						
25	AGUA		m3		0.0300	10.00	0.30
	Equipos						
31	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0%	0.49	0.01
	0.01						

Figura 28: Análisis de costos unitarios de curado por riego permanente.

Partida	C-1	CURADO CUBIERTA CON LONA					
Rendimiento	m2/DIA	480.00	EQ.	480.00	Costo unitario directo por : m2		S/. 6.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
13	PEON		hh	2.0000	0.0333	15.33	0.51
	Materiales						
27	LONA		m2		2.5200	2.12	5.34
25	AGUA		m3		0.0300	10.00	0.30
	Equipos						
31	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0%	0.51	0.02
	0.02						

Figura 29: Análisis de costos unitarios de curado con cubierta con lona.

Partida	C-2	CURADO CUBIERTA CON LONA (Mano de Obra)					
Rendimiento	m2/DIA	480.00	EQ.	480.00	Costo unitario directo por : m2		S/. 0.83
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
13	PEON		hh	2.0000	0.0333	15.33	0.51
	Materiales						
25	AGUA		m3		0.0300	10.00	0.30
	Equipos						
31	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0%	0.51	0.02
	0.02						

Figura 30: Análisis de costos unitarios de curado con cubierta de lona días siguientes.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION COMPACTOS FICHAS KERNZ PARA COLUMNAS A EFECTOR DE 0.30 MTS
 SOLICITANTE : DEANDRILLOS TORRES DIONISIO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA CELOS ANGELES AGUIRRE
 UBICACION : CHILAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2015

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA - AGREGADO FINO
 AGREGADO GRUESO : CANTERA TRES TOMAS - AGREGADO GRUESO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

- 01 - Tamaño máximo nominal
- 02 - Peso específico seco de masa
- 03 - Peso Unitario compactado seco
- 04 - Peso Unitario suelto seco
- 05 - Contenido de humedad
- 06 - Contenido de absorción

1/2"	102	kg/m ³
	2935	kg/m ³
	1547	kg/m ³
	1424	kg/m ³
	0.34	%
	0.30	%

II.) Datos del agregado fino

- 07 - Peso específico seco de masa
- 08 - Peso unitario seco suelto
- 09 - Contenido de humedad
- 10 - Contenido de absorción
- 11 - Módulo de finura (acumulados)

	2571	kg/m ³
	1681	kg/m ³
	1.17	%
	7.04	%
	2.84	%

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12 - Resistencia especificada a los 28 días
- 13 - Relación agua-cemento
- 14 - Apilamiento
- 15 - Volumen unitario del agua
- 16 - Contenido de aire atrapado
- 17 - Volumen del agregado grueso
- 18 - Peso específico del cemento

f_u	204	kg/cm ²
R_{min}	0.58	
Posible de la zona	3-4	kg/m ³
	210	kg/m ³
	2.50	%
	0.57	m ³
EXTRACTIBLE - porcentaje	3000	kg/m ³

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a- Cemento	387	0.128
b- Agua	216	0.216
c- Arena	738	0.265
d- Grava	875	0.345
	2016	1.000

Corrección por humedad
 745
 875

Agua	6.4
Efectiva	6.4

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	387 kg/m ³
AGUA	770 l/m ³
ARENA	745 kg/m ³
PIEDRA	875 kg/m ³
	2234

VI.) Tarea de ensayo por Proctor

	2.345 kg
	1.302 l
	4.095 kg
	5.371 kg
	19.894

	0.005 m ³
proporción de agua	0.1
R _{max} de diseño	0.58
R _{min} de diseño	0.58

VII.) Densificación en volumen (material con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	Litros ³
En bolsa de 1 pck V	1.0	1.5	2.3	24.5	Litros ³
En bolsa de 1 pck V	1.0	1.5	2.3	24.5	Litros ³





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

USIA : TESIS - ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION EN CONCRETOS F'CD=40(KG/CM2) PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO
SOLICITANTE : TORRES CLIMBING ANDRUE
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES ALLENY DIAZ
USICACION : CHILAYO - LAMBAYEQUE
FECHA DE EMISION : 17 DE AGOSTO DEL 2018
RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

N° de Trabajo	Estructura	Resist. a comp. Kg/cm ²	Factor de Rotura		Edad (Días)	Diametro (cm)	Longitud (cm)	Relación L/D	Factor de corrección	Carga (Kg)	Sección (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Factor de ajuste (Deducción)
			Módulo	Rotura									
01	COL. CURADO COBERTA COMPLETADO	210 Kg/cm ²	33865018	22056278	14	13	22	2	1	10201	78.540	130.23	80.04
02	COL. CURADO COBERTA COMPLETADO	210 Kg/cm ²	33865018	66002018	28	13	22	2	1	15806	78.540	202.43	122.89
03	COL. CURADO COBERTA COMPLETADO	210 Kg/cm ²	33865018	66002018	28	12	22	2	1	20116	76.690	266.51	152.79
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS													

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Aleny Diaz
 Responsable Laboratorio de Mecánica de Suelos





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBJETO: ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION EN CONCRETOS F'c=40 KG/CM2 PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO

ELABORANTE: TORRES LUCAS GIANNOLO
RESPONSABLE: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACIÓN: CHILAYO - LAMBAHQUE
FECHA DE EMISION: 17 DE JULIO DEL 2016
REFERENCIA DE DISEÑO: 21C Agor-2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

N° de Muestras	Estructura	Resistencia según Espec.	Fecha de fabrica		Edad [Mes]	Diámetro [cm]	Longitud [cm]	Número [#]	Factor de control	Carga [Kgc]	Sección [cm²]	Resistencia Obtenida	Porcentaje del Diseño %
			Inicio	Fin									
01	COLUMNAS ESTACAS CON LONA	210 Kg/cm ²	08/09/2016	15/09/2016	7	15.5	30	2	1	2854	168 524	148.29	70.63
02	COLUMNAS ESTACAS CON LONA	210 Kg/cm ²	08/09/2016	22/09/2016	14	15.5	30	2	1	5953	168 524	153.76	90.85
03	COLUMNAS ESTACAS CON LONA	210 Kg/cm ²	08/09/2016	29/09/2016	23	15.5	30	2	1	4249	168 524	225.30	107.27
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS													



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
 DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

CERVA
 TÍTULO : ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION EN CONCRETOS PC-210 KG/CM2 PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO.
 SOLICITANTE : TORRES LIZAM SANDRINO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR DIAZ
 UBICACION : CHICLAYO - LAMAYBOMBE
 FECHA DE EMISION : 17 DE JUNIO DEL 2016
 RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 kg/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

N° de Testigo	Estrada	Resist. Diseño (kg/cm ²)	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Relación L/D	Factor de corrección	Carga (kg)	Sección (cm ²)	Resistencia Última (kg/cm ²)	Porcentaje del Diseño (%)
			Moldes	Rotura									
01	CURADO POR RIEGO	210 kg/cm ²	08/06/2016	10/06/2016	7	15.5	30	2	1	27357	162.5324	145.54	69.11
02	CURADO POR RIEGO	210 kg/cm ²	08/06/2016	22/06/2016	14	15.5	30	2	1	30730	184.8904	153.18	72.72
03	CURADO POR RIEGO	210 kg/cm ²	08/06/2016	05/07/2016	28	15.5	30	2	1	30475	180.0524	132.95	63.31

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Aguiar Diaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION EN CONCRETOS F'CD=218 N/GCM2 PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO

SOLICITANTE : TORRES L. DOMINGANZO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ

UBICACION : CHILAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISION : 17 DE JULIO DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 N/gcm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

N° de Tronco	Descripción	Resistencia N/gcm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de variación	Carga Kpa	Sección mm ²	Relación de Observada	Porcentaje de Carga %
			Inicio	Fin									
01	COL. CURADO CUBIERTA DONLONA	210 N/gcm ²	08/06/2018	22/06/2018	14	90	20	2	1	10510	76.6430	100.00	62.75
02	COL. CURADO CUBIERTA DONLONA	210 N/gcm ²	08/06/2018	09/07/2018	30	90	21	2	1	15800	16.6430	120.20	54.66
03	COL. CURADO CUBIERTA DONLONA	210 N/gcm ²	08/06/2018	09/07/2018	28	90	21	2	1	15400	16.6430	187.30	88.91

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Díaz
DIRECTORA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

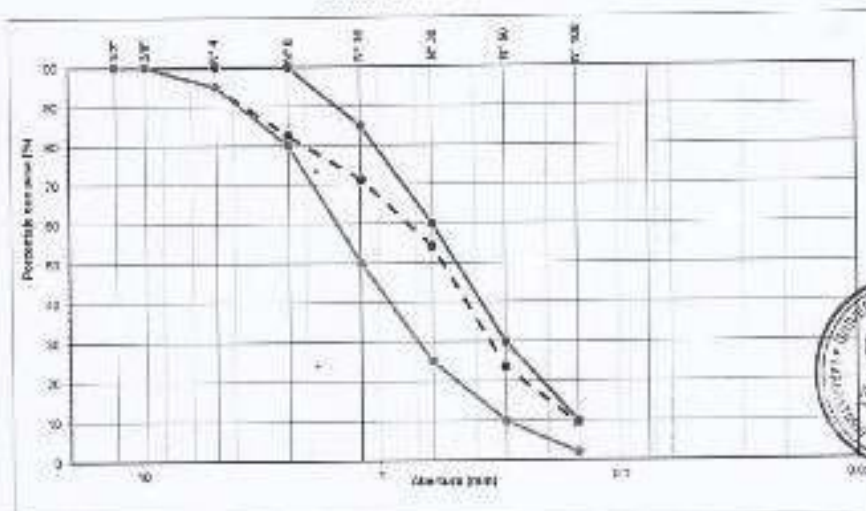
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : TESIS - ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN CONCRETOS (C-20) 40 CM PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO
 SOLICITANTE : GENIARIOS TORRES LUCUMI
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2016

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - AGREGADO FINO

TAMIZ	(mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE CUB. PASA	GRADIFICACIÓN E ⁺	TAMIZACION DE LA MUESTRA
Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº 10	1.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	PESO PASA Nº 4
Nº 20	0.85	0.00	0.00	0.00	100.00	95.00	PESO TOTAL
Nº 40	0.425	0.00	0.00	0.00	100.00	83.00	499.43 gr
Nº 60	0.25	0.00	0.00	0.00	100.00	71.00	
Nº 80	0.18	0.00	0.00	0.00	100.00	60.00	
Nº 100	0.15	0.00	0.00	0.00	100.00	45.00	MODULO DE FINES : 0.04
Nº 200	0.075	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	MATERIAL PASA Nº 200 AASHTO T-15
< 0.075	FONDOS	43.42	8.68	43.42	56.58	0-5	PESO DELVA : 495.43 gr
						1-5	PESO LAVADO : 495.43 gr
							5, DESALINADA Nº 200 : 4.24

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el estudiante.

CAMPUS CHICLAYO
Calle Tarma s/n. 3.5
Tel: 10741481 E/F. Fax: 8014

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

Revista para
Muestreo
Estadístico
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
NORMA NTC E-204, AASHTO T-37 Y AASHTO T-33

PROYECTO : TESIS : ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN DIFERENTES POSICIONES PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL DISEÑO.

SOLICITANTE : GONCALVES TORRES LUCUMI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR ALBA

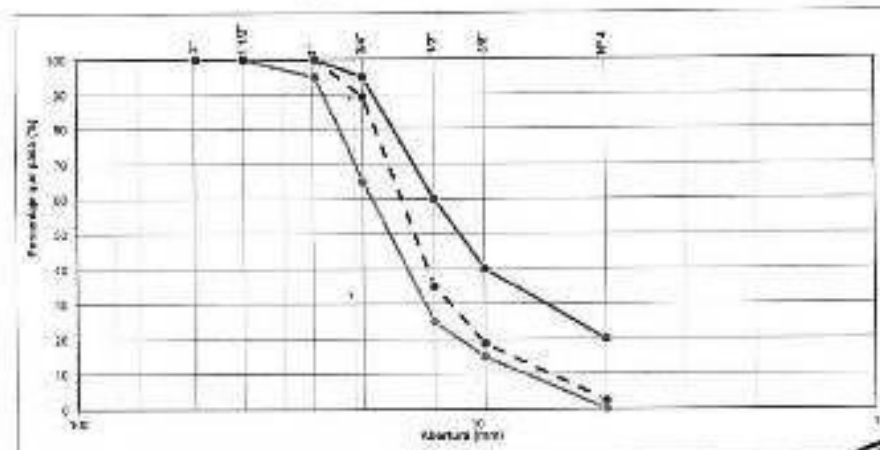
UBICACION : C-ILAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : JUNIO DEL 2018

MATERIAL : CANTERA TRES TOMAS - AGREGADO GRUESO

MMA		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	UBICACIÓN DE LA MUESTRA
#	(g)					
2"	91.300	0.000	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL: 1751.90 g
1.18"	39.300	0.000	0.00	0.00	100.00	
75"	24.000	0.000	0.00	0.00	100.00	
30"	16.000	195.500	73.54	10.50	89.50	TAMANO MAX: 30"
15"	12.700	892.000	54.23	64.00	35.77	TAMANO MAXIMO PERMIS. : 1.18"
30"	8.100	385.900	46.20	81.20	18.80	
Nº 4	4.750	389.200	46.20	97.53	2.47	
TOTAL		81.900	2.47	100.00	0.00	

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Aguiar Alba
DE LA OFICINA DE UBICACIÓN DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA: MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

PROYECTO : TESIS : ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION EN CONCRETOS FC=210 KG/CM² PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL DURADO
 SOLICITANTE : GEORCARLOS TORRES LUCUMI
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - AGREGADO FINO

AGREGADO FINO

A	Peso Mat. Sec. Sup. Seco (en Aire) (gr)	100.0			
B	Peso Frasco + agua	536.7			
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	726.7			
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	590.1			
E	Vol. de masa + vol. de vacio = C-D (gr)	35.8			
F	Peso del Mat. Seco en agua (100°C) (gr)	33.0			
G	Vol. de masa = E - (A - F) (gr)	30.0			PROMEDIO
	Peso bulk (Base seca) = F/E	2.559			2.532
	Peso bulk (Base saturada) = A/D	2.591			2.591
	Peso aparente (Base Seca) = F/G	2.070			2.070
	% de absorción = ((A - F) / F) * 100	2.041			2.04

MATERIAL : CANTERA TRES TOMAS - AGREGADO GRUESO

AGREGADO GRUESO

A	Peso Mat. Sec. Sup. Seco (En Aire) (gr)	2007.3			
B	Peso Mat. Sec. Sup. Seco (En Agua) (gr)	1211.0			
C	Vol. de masa + vol. de vacios = A-B (gr)	795.3			
D	Peso material seco en agua (105 °C) (gr)	2032			
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)	769			PROMEDIO
	Peso bulk (Base seca) = D/C	2.572			2.572
	Peso bulk (Base saturada) = A/C	2.521			2.521
	Peso aparente (Base Seca) = D/E	2.955			2.955
	% de absorción = ((A - D) / D) * 100	0.305			0.30

Observaciones:





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO - AGREGADO GRUESO

(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO : TES 8 - ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN CONCRETOS FORTIFICADOS PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO
 SOLICITANTE : GEN CARLOS TORRES LLUMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : JUN 02 DEL 2018

MATERIAL : CANTERA TRIS TOMAS - AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	13250.5	13215.4		
Peso del recipiente	(Kg)	3542.3	3542.3		
Peso de la muestra	(Kg)	10218.2	10275.9		
Volumen	(m ³)	7092.3	7092.3		
Peso unitario compactado húmedo	(Kg/m ³)	1.411	1.447		1.429
Peso unitario compactado seco	(Kg/m ³)				1.424

PESO UNITARIO COMPACTADO - AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	14521.5	14807.3		
Peso del recipiente	(Kg)	3542.3	3542.3		
Peso de la muestra	(Kg)	10994.8	11267.0		
Volumen	(m ³)	7029.3	7029.3		
Peso unitario compactado húmedo	(Kg/m ³)	1.547	1.599		1.553
Peso unitario compactado seco	(Kg/m ³)				1.547

Observaciones:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Diaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO
(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO : TESIS ESTUDIO DE LA VARIACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION EN CONCRETOS FORTIFICADOS PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL OLAPACO
SOLICITANTE : GEANCARLOS TORRES LUCUM
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : JUNIO DEL 2019
MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(g)	14825.6	14872.1		
Peso del recipiente	(g)	3540.3	3540.3		
Peso de la muestra	(g)	11285.5	11431.8		
Volumen	(cm ³)	7094.3	7092.3		
Peso unitario compactado húmedo	(g/cm ³)	1.592	1.610		1.600
Peso unitario compactado seco	(g/cm ³)				1.581

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(g)	16485.6	15681.2		
Peso del recipiente	(g)	3540.3	3540.3		
Peso de la muestra	(g)	12945.3	12040.7		
Volumen	(cm ³)	7092.3	7092.3		
Peso unitario compactado húmedo	(g/cm ³)	1.854	1.696		1.630
Peso unitario compactado seco	(g/cm ³)				1.670

Observaciones:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INTEGRALES DE INGENIERIA DE SUELOS Y FUNDACIONES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108-2003)

PROYECTO : TESIS - ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN CONCRETOS / OBTENIENDO PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO
 SOLICITANTE : GEMCARLOS TORRES LUCUM
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE
 UBICACIÓN : CHICLAYO - JAMAYACQUE
 FECHA : JUNIO DEL 2014

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - AGREGADO FINO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO			
	1	2	PROMEDIO
TARRO			
TARRO + SUELO HUMEDO	665.70		
TARRO + SUELO SECO	649.90		
AGUA	1.60		
PESO DEL TARRO	55.70		
PESO DEL SUELO SECO	494.20		
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.17		1.17

MATERIAL : CANTERA TRES TOMAS - AGREGADO GRUESO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO			
	1	2	PROMEDIO
TARRO			
TARRO + SUELO HUMEDO	664.80		
TARRO + SUELO SECO	652.80		
AGUA	1.00		
PESO DEL TARRO	50.80		
PESO DEL SUELO SECO	498.70		
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.40		

Observaciones:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre César
 INGENIERA DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimental Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

soyuzce@ucv.edu.pe
 soya_p@ucv.edu.pe
 soymate@ucv.edu.pe
 ucv.edu.pe

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Dr. Herry Uodlla Gonzales, Director de Investigación, y revisor del trabajo académico titulado: "ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN CONCRETOS F'c=210 KG/CM² PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO".

Del Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil:
TORRES LUCUMI, GEANCARLOS

Constato que, el citado trabajo académico tiene un índice de similitud del 20%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, grado de coincidencias irrelevantes que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio; en tanto, cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Pimentel, 19 de Diciembre de 2018.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
Dr. Herry Uodlla Gonzales
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
CAMPUS CHILLAYO



Yo GEANCARLOS TORRES LUCUMI, identificado con DNI N° 45571152 egresado de la Escuela de INGENIERIA CIVIL, de la Universidad César Vallejo, autoriza []. No autorizo [] la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado: "ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN CONCRETOS F'c=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO" en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 45571152

FECHA: 14 de enero del 2019

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

REPORTE - TORRES LUCUMI

INFORME DE ORIGINALIDAD

20% INDICE DE SIMILITUD	19% FUENTES DE INTERNET	3% PUBLICACIONES	13% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.uc.cl Fuente de Internet	2%
3	Shim, W.G.. "Adsorption equilibrium and column dynamics of VOCs on MCM-48 depending on pelletizing pressure", Microporous and Mesoporous Materials, 20060121 Publicación	2%
4	documents.mx Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	2%
6	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	1%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

TORRES LUCUMI GEANCARLOS

INFORME TÍTULADO:

"ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN EN CONCRETOS $F'c=210$ KG/CM² PARA COLUMNAS A EFECTOS DEL CURADO.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 21/01/2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR MAYORÍA



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN