



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Eficiencia de los Aditivos Superplásticos para diseño de mezclas en  
concreto de alta resistencia ( $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ ) Chiclayo – Lambayeque**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

**Br. Vera Vilchez Wilmer (ORCID: 0000-0002-3615-6184)**

**ASESORES:**

**Mgr. Carlos Javier Ramírez Muñoz (ORCID: 0000-0002-9322-688X)**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Diseño Sísmico y Estructural**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Con todo cariño para mis padres, hermano y hermanas, por su fe en nuestro creador y comprensión, quienes en cada momento estuvieron apoyándome que sirvió de gran aliento y fortaleza.

Sus buenas costumbres y enseñanzas han creado en mí sabiduría, haciendo que hoy obtenga el conocimiento de lo que soy.

A mi asesor el Ing. Carlos Javier, quien me ayudo a solucionar dudas presentadas en el desarrollo de la Tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro amando creador por su fortaleza espiritual y por el cuidado incondicional en el transitar de nuestra vida cotidiana.

A la Universidad Cesar Vallejo por la oportunidad de educarme y formarme como profesional en la especialidad.

A todos los docentes quienes me brindaron sus conocimientos en forma desinteresada.

A la directora de escuela Ing. Victoria de los Ángeles, por guiarnos incondicionalmente, y a mi asesor el Ing. Carlos Javier, quien me ayudo a solucionar dudas presentadas en el desarrollo de la Tesis.

# PÁGINA DEL JURADO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



0295

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 12:00 horas del día 20 de mayo de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0823-2019/UCV-CH, de fecha 17 de mayo, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $f_c=450$  kg/cm<sup>2</sup>) CHICLAYO - LAMBAYEQUE", presentada por el Bachiller: VERA VILCHEZ WILMER con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
- Secretario: Dr. Ricardo Delgado Arana
- Vocal: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

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

Aprobar por Unanimidad

Siendo las 13:00 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 20 de mayo de 2019



[Signature]  
Mgtr. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
Presidente

[Signature]  
Dr. Ricardo Delgado Arana  
Secretario

[Signature]  
Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Vocal



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.

Yo, **VERA VILCHEZ WILMER** con DNI N° **45708690** a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, facultad de Ingeniería, Escuela 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 la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Pimentel 22 de mayo de 2019

VERA VILCHEZ WILMER.

DNI N° 45708690

## ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	16
1.3.1. Aditivos superplásticos.....	16
1.3.1.1.1. Chemament - 400.....	16
1.3.1.1.2. Sikament-tm-140.....	17
1.3.1.2. Eficiencia del aditivo superplástico en el concreto.....	18
1.3.1.3. Composición del concreto.....	19
1.4. Formulación del problema.....	21
1.5. Justificación del estudio del proyecto.....	21
1.6. Hipótesis.....	22
1.7. Objetivos.....	22
1.7.1. Objetivo general.....	22
1.7.2. Objetivos específicos.....	22
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>22</b>
2.1. Diseño de investigación.....	22
2.1.1. Tipo de investigación.....	22
2.2. Variables y operacionalización.....	23
2.2.1. Variables.....	23
2.2.2. Operacionalización.....	24
Cuadro N°01: Operacionalización de Variables.....	24
2.3. Población y Muestra.....	25
2.3.1. Población.....	25
2.3.2. Muestra.....	25
Tabla N°01: Determinación de muestras.....	25
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
2.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	26

2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	26
2.5.	Método de análisis de datos .....	27
2.6.	Aspectos éticos.....	28
2.6.1.	Ética de la obtención de los datos. ....	28
2.6.2.	Ética de la publicación. ....	28
2.6.3.	Ética de aplicación. ....	28
III.	RESULTADOS.....	29
3.1.	Resultados del diseño de mezclas patrón por el método ACI 211. ....	29
3.2.	Algunas Propiedades en estado fresco de concreto patrón y concreto con aditivo. ....	30
3.3.	Resistencia a la compresión axial en probetas de concreto patrón 450 kg/cm <sup>2</sup> y concreto con aditivos de Chemament- 400 y Sikament TM-140.....	31
3.4.	Evaluación económica de concreto patrón y concreto con aditivos .....	33
IV.	DISCUSIONES.....	35
V.	CONCLUSIONES .....	36
VI.	RECOMENDACIONES .....	37
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
VIII.	ANEXOS.....	40
	Anexo 1: Matriz de consistencia .....	41
	Anexo 2: Instrumentos .....	42
	Anexo 3: Obtencion de aditivos. ....	50
	Anexo 4: Plano de localización de la cantera “la victoria”- pátapo agregado fino .....	52
	Anexo 5: Análisis de las propiedades físico – mecánicas de los agregados.....	53
	Anexo 6: Contenido de humedad de los agregado fino.....	53
	Anexo 7: Ensayo de análisis granulométrico del agregado fino .....	57
	Anexo 8: Gravedad específico y absorción del agregado fino. ....	61
	Anexo 9: Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.....	64
	Anexo 10: Plano de localización de la cantera “la victoria”- pátapo agregado grueso .....	67
	Anexo 11: Contenido de humedad de los agregado grueso .....	68
	Anexo 12: Ensayo de análisis granulométrico agregado grueso .....	72
	Anexo 13: Peso específico y absorción del agregado grueso.....	76
	Anexo 14: Peso unitario suelto y compactado del a. grueso. ....	79
	Anexo 15: Diseño de mezcla concreto patrón $f'c = 450$ kg/cm <sup>2</sup> (aci 211) .....	82
	Anexo 16: Diseño de mezcla concreto patrón + 0.5% aditivo chemament - 400 ( $f'c = 450$ kg/cm <sup>2</sup> ) .....	83
	Anexo 17: Diseño de mezcla concreto patrón + 0.75% aditivo chemament - 400 ( $f'c = 450$ kg/cm <sup>2</sup> ) .....	84
	Anexo 18: Diseño de mezcla concreto patrón + 1% aditivo chemament - 400 ( $f'c = 450$ kg/cm <sup>2</sup> ) 85	

Anexo 19: Diseño de mezcla concreto patrón + 0.5% aditivo sikament tm - 140 ( $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )	86
Anexo 20: Diseño de mezcla concreto patrón + 0.75% aditivo sikament tm - 140 ( $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )	87
Anexo 21: Diseño de mezcla concreto patrón + 1% aditivo sikament tm - 140 ( $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )	88
Anexo 22: Trabajabilidad del concreto fresco patrón y aditivos.	89
Anexo 23: Temperatura del concreto fresco patrón y aditivos.	90
Anexo 24: peso unitario del concreto fresco patrón y aditivos.	91
Anexo 25: Resultados de la resistencia a la compresión de concreto patrón	92
Anexo 26: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto patrón con el 0.5% de aditivo chemament- 400.	94
Anexo 27: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto patrón con el 0.75% de aditivo chemament- 400.	96
Anexo 28: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto patrón con el 1% de aditivo chemament- 400.	98
Anexo 29: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto patrón con el 0.5% de aditivo sikament tm-140.	100
Anexo 30: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto patrón con el 0.75% de aditivo sikament tm-140.	102
Anexo 31: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto patrón con el 1% de aditivo sikament tm-140.	104
Anexo 32: Costo unitario del concreto patrón y adicionado con aditivo $f'c=450\text{kg/cm}^2$ .	106
IX. PANEL FOTOGRÁFICO	110
Acta de aprobación de originalidad de tesis	121
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional ucv	122
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.	123



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N°01:</b> Trabajabilidad concreto patrón con diferentes porcentajes de aditivos .....	30
<b>Gráfico N°02:</b> Temperatura del concreto patrón con diferentes porcentajes de aditivos .....	31
<b>Gráfico N°03:</b> Resistencia a la compresión de concreto patrón 450 kg/cm <sup>2</sup> y concreto con aditivos al 0.5%. .....	32
<b>Gráfico N°04:</b> Resistencia a la compresión de concreto patrón 450 kg/cm <sup>2</sup> y concreto con aditivos al 0.75% .....	32
<b>Gráfico N°05:</b> Resistencia a la compresión de concreto patrón 450 kg/cm <sup>2</sup> y concreto con aditivos al 1% .....	33
<b>Gráfico N°06:</b> Trabajabilidad concreto patrón y diferentes porcentajes de aditivos .....	89
<b>Gráfico N°07:</b> Temperatura concreto patrón y diferentes porcentajes de aditivos.....	90
<b>Gráfico N°08:</b> Peso unitario del concreto patrón y aditivos en estado fresco. (Kg/m <sup>3</sup> ) .....	91
<b>Gráfico N° 09:</b> Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón. ....	93
<b>Gráfico N° 10:</b> Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.5% de aditivo Chemament- 400. ....	95
<b>Gráfico N° 11:</b> Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.75% de aditivo Chemament- 400. ....	97
<b>Gráfico N° 12:</b> Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 1% de aditivo Chemament- 400. ....	99
<b>Gráfico N° 13:</b> Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.5% de aditivo Sikament TM-140 .....	101
<b>Gráfico N° 14:</b> Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.75% de aditivo Sikament TM-140 .....	103
<b>Gráfico N° 15:</b> Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 1% de aditivo Sikament TM-140 .....	105
<b>Gráfico N° 16:</b> Costo unitario del concreto patrón y con diferentes porcentajes de aditivos.....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°01:</b> Determinación de muestras .....	25
<b>Tabla N°02:</b> Análisis de las propiedades físico – mecánica de los agregados de la cantera la victoria .....	29
<b>Tabla N°03:</b> Proporciones de agregados en peso, en volumen de la cantera la Victoria, ver anexo-16.....	29
<b>Tabla N°04:</b> Propiedades del concreto en estado fresco .....	30
<b>Tabla N°05:</b> Resistencia a la compresión axial en probetas de 7- 28 días, ver anexo 26-32.....	31
<b>Tabla N°06:</b> Precios de materiales para el concreto, sin IGV, localidad Chiclayo Lambayeque....	33
<b>Tabla N°07:</b> Costo Unitario para el concreto Patrón y aditivos por m <sup>3</sup> , sin IGV, Chiclayo.....	34
<b>Tabla 8:</b> Trabajabilidad del concreto patrón y aditivos en estado fresco .....	89
<b>Tabla 9:</b> Temperatura del concreto patrón y aditivos en estado fresco. ....	90
<b>Tabla 10:</b> Peso unitario del concreto patrón y aditivos en estado fresco. (Kg/m <sup>3</sup> ) .....	91
<b>Tabla 11:</b> Costo unitario del concreto patrón.....	106
<b>Tabla 12:</b> Costo unitario del concreto patrón f'c=450 kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% de Chemament-400. ....	106
<b>Tabla 13:</b> Costo unitario del concreto patrón f'c=450 kg/cm <sup>2</sup> + 0.75% de Chemament-400. ....	107
<b>Tabla 14:</b> Costo unitario del concreto patrón f'c=450 kg/cm <sup>2</sup> + 1% de Chemament-400. ....	107
<b>Tabla 15:</b> Costo unitario del concreto patrón f'c=450 kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% Sikament TM-140. ....	108
<b>Tabla 16:</b> Costo unitario del concreto patrón f'c=450 kg/cm <sup>2</sup> + 0.75% Sikament TM-140. ....	108
<b>Tabla 17:</b> Costo unitario del concreto patrón f'c=450 kg/cm <sup>2</sup> + 1% Sikament TM-140. ....	109

## RESUMEN

La presente investigación, describe la Eficacia de los aditivos Superplasticos aplicados en diseño de mezclas de concreto de alta resistencia ( $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ ) Chiclayo – Lambayeque.

Se evalúan las características que brinda al concreto tanto en su estado fresco como endurecido, para ello se diseñó una mezcla patrón y otras con aditivo superclásico (Chemament – 400 y Sikament TM – 140) al 0.5%, 0.75% y 1% respecto al peso del concreto, de esta forma se encuentra la proporción correcta para el diseño de mezcla para un concreto de alta resistencia.

La técnica de selección de datos fue por medio de ensayos normativos, manuales, tesis y libros, con el fin de que facilite el proceso de investigación. En cuanto a los agregados extraídos de la cantera la Victoria se realizó ensayos basados en la NTP y el Método del Comité ACI 211 para el diseño de mezcla. Y finalmente se evaluó la eficiencia de los aditivos mediante los ensayos tanto fresco y endurecido, como asentamiento, peso unitario, temperatura y resistencia a la compresión (rotura de probetas).

El objetivo principal de esta investigación es: Determinar la eficiencia de los aditivos superplásticos para el diseño de mezclas de concreto de alta resistencias ( $f'c=450 \text{ kg/cm}^2$ ) en la ciudad de Chiclayo – Lambayeque.

En la primera parte, hace mención a las generalidades, objetivos, planteamiento del problema en estudio justificación y resumen. En la segunda parte, describe la metodología, técnicas e instrumentos, población y muestra. En la tercera parte, describe resultados, En el Capítulo IV, se realiza la discusión con otros autores a base de los resultados obtenidos. En el Capítulo V, se realizan las conclusiones. En el Capítulo VI se presentan las recomendaciones. En el Capítulo VII, hace mención a referencias bibliográficas. Y Capitulo VIII, anexos.

**Palabras claves: diseño de mezcla, aditivo superplastificante, Chemament – 400, Sikament TM – 140, concreto de alta resistencia, ensayos en concreto fresco y endurecido.**

## ABSTRACT

The present research describes the Efficiency of Superplastic Additives for the design of mixtures in high strength concrete ( $f'c = 450 \text{ kg / cm}^2$ ) in the city of Chiclayo - Lambayeque.

The characteristics of the concrete in its fresh and hardened state are evaluated, for which a standard mixture was designed and others with superclassic additive (Chemament - 400 and Sikament TM - 140) at 0.5%, 0.75% and 1% with respect to the weight of the concrete, this is the correct ratio for a high strength concrete mix design.

The technique of data relection was through normative tests, manuals, theses and books, in order to facilitate the research process. As for the aggregates extracted from the Victoria quarry, tests were carried out based on the Peruvian Technical Standard (NTP) and the Method of the ACI 211 Committee for the design of the mixture. And finally, the efficiency of the additives was evaluated by means of the tests on fresh and hardened concrete such as workability, unit weight, temperature and compressive strength (test specimen breakage).

The main objective of this research is: To determine the efficiency of superplastic additives for the design of high resistance concrete mixtures ( $f'c = 450 \text{ kg / cm}^2$ ) in the city of Chiclayo - Lambayeque.

In Chapter I, mention is made of the generalities, the general and specific objective approach, the specification of the study problem, the justification of the research and the summary of the content of the project. In Chapter II, mention is made of the methodology, validation techniques and instruments, the population and sample of the research. In Chapter III, the results are shown for each specific objective proposed in the present investigation. In Chapter IV, the discussion with other authors is made based on the results obtained. In Chapter V, conclusions are made. Chapter VI presents the recommendations. In Chapter VII, it makes reference to bibliographical references. And Chapter VIII, annexes.

**Keywords: mix design, superplasticizer additive, Chemament - 400, Sikament TM - 140, high strength concrete, tests in fresh and hardened concrete.**

## **I. INTRODUCCIÓN.**

### **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.**

#### **Realidad Internacional.**

(Hermida, 2012) Informa que en la construcción uno de los más importantes y tecnológicos avances es el Opus caementicium Romano (Hormigón Romano).

Una a este concreto es el concreto compactado con rodillo (CCR), se construyeron grandes obra uno de estos tenemos el Puente de guardia o Panteón, con dos milenios aproximadamente de antigüedad.

Tenía como ligante principal este concreto a la cal viva o apagada, la cual era una de las más puras posibles.

A través de los tiempos esta caliza mediante fuego se convirtió en cal apagada o viva para formarse en un sólido o roca.

También utilizaron como aditivo impermeabilizante a la manteca de los cerdos leche y huevos, con el objetivo de reducir sus poros o espacios vacíos dentro del concreto.

En la realidad se cuenta con una tecnología en cuanto a los aditivos empleados en el concreto, ya sea plastificantes como superplastificantes como es el caso de esta investigación.

#### **Realidad Nacional**

Sotomayor (BASF, 2012). Nos informa que con el avance del de la tecnología ahora al concreto se puede alterar sus proporciones adicionando el uso de aditivos y así poder tener un concreto con un mayor desempeño en cuanto a su resistencia y una mayor durabilidad en su vida útil.

Hoy en día el uso de estos aditivos superplasticos, podemos alterar sus proporciones de mezcla y poder alcanzar altas resistencias en el concreto de acuerdo al uso del que se desea alcanzar.

#### **Realidad Local**

En nuestro país el uso de aditivos tiene una tasa de crecimiento bastante elevada debido a que cada día se vienen construyendo estructuras con diseño de mezcla con aditivos ya que son más trabajables y aceptables en el mercado de la construcción, los aditivos superplasticos son uno de ellos un alto índice en la reducción de agua y tener una mayor resistencia en concretos de alto desempeño.

En Chiclayo es una ciudad donde se tiene bajo rendimiento en el concreto, es por la falta de conocimiento o poco interés de conocer más de cerca el uso de los aditivos en el concreto ya que tare mayor eficiencia, así podemos reducir los riesgos o peligros ala que está expuesto la estructura.

La ciudad de Chiclayo está dentro del ámbito altamente sísmico, por lo que se necesita obras civiles con concretos de altas resistencias a lo normal, así estaremos previniendo la vida del ser humano.

Esto se lograría con el uso de aditivos superplasticos o reductores de agua incrementados en las proporciones del diseño de mezclas en el concreto.

## **1.2. TRABAJOS PREVIOS**

### **Antecedentes Internacionales.**

**(Mondragon Figueroa, 2016 pág. 20).** Desarrollo su investigación “**Efecto de aditivos químicos en la resistencia a la compresión de concreto de polvo reactivo (CPR)**”. Presentada para obtener el grado de docente en tecnologías avanzadas, en el centro de investigación e innovación tecnológica – México, teniendo como objetivo realizar un tipo de concreto con polvo reactivo (CPR) usando una combinación de CPR ordinario Y un CPR refinado, con aditivos químicos superplastificantes, para obtener especímenes de alta resistencia superando los 100 Mpa sin adición de fibras.

**(Mondragon Figueroa, 2016 pág. 93).** Teniendo como conclusión la elaboración de dichos especímenes llegando a tener una resistencia a la compresión de 106 Mpa mediante la selección o refinamiento del tamaño de sus partículas.

### **Antecedentes Regionales.**

**(Ponce Córdova, 2016 pág. 16).** Édison en su investigación “**estudio comparativo del efecto de aditivos Chema y Sika aceleradores de fragua en la ciudad de Cusco en concretos expuestos a climas alto andinos**”. Presentada para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad andina del Cusco – Perú, teniendo como objetivo definir las propiedades mediante el efecto que presentan dichos aditivos acelerantes de fragua.

**(Ponce Córdova, 2016 pág. 221).** Concluyendo que dichos aditivos que fueron utilizados para la investigación, sika 3 es un acelerante mas ligero en cuanto a su fragua al inicio de cualquier proporción alcanza a la cuarta hora una penetración de la aguja de vicat en 0 mm.

**(Huarcaya Garzon, 2014 pág. 19).** En su investigación titulada “**comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo poli funcional chemament 290n y aditivo superplastificante de alto desempeño sika viscoflow 20e**”, presentada para obtener el grado de título de ingeniero civil en la universidad Ricardo Palma, que tiene como objetivo examinar su comportamiento en cuanto a su trabajabilidad aplicando aditivo superplastificante en sus proporciones de 0.5, 1 y 5% respecto al peso del concreto.

**(Huarcaya Garzon, 2014 pág. cclxv).** Concluyendo, que se realizaron muestras y dando un mejor resultado al 1.5% de sikament.

#### **Antecedentes Locales.**

**(Zegarra Agip, y otros, 2015 pág. 25).** En su investigación titulada “**Estudio del nivel de efectividad de los aditivos acelerantes de fragua marca sika3 y chema5 en concretos aplicables en zonas alto andinas de la región Lambayeque**”. Presentada para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad Señor de Sipan Pimentel – Chiclayo, teniendo como objetivo analizar la eficiencia de los aditivos acelerantes.

**(Zegarra Agip, y otros, 2015 pág. 155).** Concluyendo que se elaboró tres diseños de mezclas de concreto con sus respectivas proporciones con el método ACI ( $f'c=210$ ,  $f'c= 280$  y  $f'c= 350$ ) kg/cm<sup>2</sup>.

### **1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA**

#### **1.3.1. ADITIVOS SUPERPLASTICOS.**

**Definición.** “Son aquellos que mejoran su trabajabilidad en la mezcla de concreto disminuyendo la cantidad de agua, este tipo de aditivos se utilizan especialmente en concretos donde requieran un elevado rango de asentamiento o alta resistencia a la compresión”. (**Concreto, 2015**)

“Este tipo de aditivo superplastificante apareció en el mercado en los años 70, por la necesidad de la construcción industrial y de aquellos diseñadores de reducir secciones de aquellos elementos portantes en rascacielos, puentes, túneles, etc”.  
(**Rivera**)

##### **1.3.1.1. Aditivos (el autor considera trabajar con el aditivo Chemament – 400 y Sikament TM – 140).**

###### **1.3.1.1.1. Chemament - 400.**

“Es un aditivo superplastificante reductor de agua, empleado en concretos de alto desempeño, cumple con la norma ASTM C tipo A y F”. (**Chema, 2017 pág. 1**).

###### **Ventajas.**

- “Por ser un aditivo reductor de agua permite elaborar concreto de alta resistencia”. (Chema, 2017 pág. 1).
- “permite mantener el asentamiento más tiempo que lo normal, la cual puede ser trasladado a largas distancias”. (Chema, 2017 pág. 1).
- “Permite un mayor acomodo en cuanto a sus partículas la cual reduce las cangrejas que puedan formarse en el concreto”. (Chema, 2017 pág. 1).
- “Mejor acabado” (Chema, 2017 pág. 1).

###### **Usos.**

- “Aumenta el asentamiento logrando concretos más trabajables”. (Chema, 2017 pág. 1).
- Se utilizan en aquellos concretos que por su necesidad requieran de ser bombeados”. (Chema, 2017 pág. 1).



### **Preparación y aplicación del aditivo.**

- “Colocar el aditivo al agua de mezcla, por ningún motivo se debe agregar a la mezcla seca, estas proporciones deben hacerse en laboratorio, para tener una exactitud de la cantidad a utilizar de acuerdo al diseño de mezcla requerida” (Chema, 2017 pág. 1)

### **Rendimiento.**

“Este aditivo superplastificante tiene una dosificación estandarizada de 0.7% al 2% con respecto del peso del cemento”. (Chema, 2017 pág. 1)

#### **1.3.1.1.2. SIKAMENT-TM-140**

##### **Definición.**

“Es un aditivo reductor de agua (superplastificante), su estado es líquido color café”. (Sika, 2017 pág. 1)

##### **Usos como súperplastificante:**

“Disolver con el agua de mezcla y agregar al final cuando este mezclado todos los ingredientes del concreto, la cual permite la disminución de acuerdo con el agua de mezcla hasta un 30%, la cual no modifica sus propiedades, dando como resultado final el aumento de la resistencia a la compresión, este tipo de aditivo es excelente en diseños de concreto de alta resistencia”. (Sika, 2017 pág. 1).

##### **Características /ventajas como súperplastificante:**

- “Suma considerablemente la resistencia de inicio del concreto en un 80% aproximadamente”. (Sika, 2017 pág. 2).
- “Incrementa considerablemente la resistencia final del concreto en un 40% aproximadamente”. (Sika, 2017 pág. 2).
- “Disminuye la permeabilidad del concreto, sumando una durabilidad considerable”. (Sika, 2017 pág. 2).
- “Beneficio económico por la disminución del cemento que se utilizara”. (Sika, 2017 pág. 2).

### **Detalles/aplicación.**

- “Tiene un rango de 0.70 – 2% respecto al peso del cemento de diseño como un aditivo superplastificante”. (Sika, 2017 pág. 3).
- “Mediante pruebas de laboratorio se encontrara la proporción correcta”. (Sika, 2017 pág. 3).

### **Aplicación.**

“Agregar el aditivo al agua de mezcla, la dosificación correcta se encontrara mediante ensayos de concreto hechos en laboratorio, por ningún caso se agregara a la mezcla en seco”. (Sika, 2017 pág. 3).

### **1.3.1.2. Eficiencia del aditivo superplastico en el concreto.**

#### **1.3.1.2.1. resistencia mecánica.**

“La resistencia a la compresión se da básicamente dependiendo del diseño de mezcla a la que uno desea alcanzar, teniendo en cuenta la calidad de sus materiales como cemento, arena piedra, agua y aditivo para esta investigación”. (Garcia, 2008 pág. 33).

#### **1.3.1.2.2. Peso unitario (ASTM C – 29, NTP 400.017- 2013).**

El peso unitario o peso específico del concreto convencional se encuentra en un rango de 2200 – 2400 kg/m<sup>3</sup>, esto tiene que ver con la calidad de los materiales que se utiliza para este diseño de mezcla, también el tamaño de los agregados.

#### **Temperatura**

La temperatura en el concreto recomendable máxima es de 32°C, con el objetivo que el concreto mantenga sus propiedades tanto físicas como mecánicas.

#### **1.3.1.2.3. Asentamiento.**

La trabajabilidad de un concreto, depende del diseño de la mezcla de la cantidad de agua a utilizar.

El asentamiento de un concreto se origina en su estado fresco, es importante para toda obra de concreto.

El asentamiento se evalúa a través de una prueba en laboratorio con el cono de abrams”. (Laura, 2006)

### 1.3.1.3. Composición del concreto.

#### 1.3.1.3.1. Cemento portland (NTP 334.009).

Se elaboran estos cementos por lo general en diferentes formas, la cual las normas ASTM (NTP 334.009) – 1997 dan a conocer sus características de los diferentes tipos de cementos, para esta investigación se tomara en cuenta el cemento portland tipo I.

- **C. portland de tipo I.**

Este tipo de cemento es de uso común, la cual se usa en aquellas que no requieran características particulares.

#### 1.3.1.3.2. Agregados

“En los agregados tenemos a la arena (agregado fino) y la piedra chancada (agregado grueso), tienen un porcentaje de 60% – 80% del volumen de la mezcla, teniendo como finalidad la disminución de los costos del proyecto”. (Flores, 2011).

#### Canteras.

##### a) Cantera la Victoria

##### Ubicación.

Esta cantera se encuentra ubicada en una zona denominada pampa de burros en el distrito de Pátapo – Chiclayo.

**Tabla N° 01:** Coordenadas de ubicación

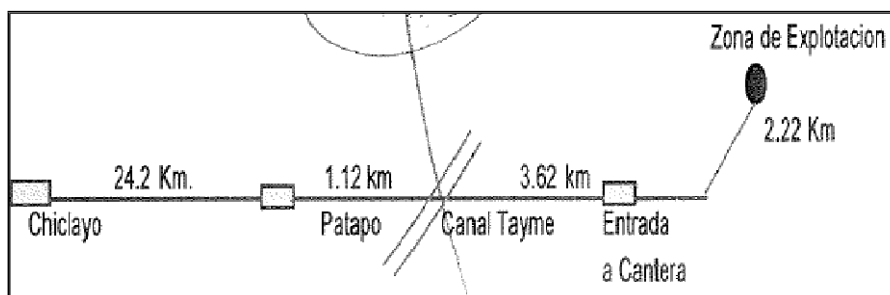
<b>AREA CANTERA LA VICTORIA</b>		
<b>VERTICE</b>	<b>E</b>	<b>N</b>
<b>A</b>	655304.29	9258115.96
<b>B</b>	655331.25	9258105.09
<b>C</b>	655336.78	9258095.62
<b>D</b>	655285.67	9258016.77
<b>E</b>	655255.88	9258002.97
<b>F</b>	655214.61	9258048.81
<b>G</b>	655215.47	9258082.14
<b>H</b>	655246.53	9258126.29
<b>I</b>	655283.44	9258147.11
<b>AREA</b>		1.04 HA
<b>PERIMETRO</b>		394 m

**Fuente:** Ministerio de Transportes y Comunicaciones

### **Acceso a la cantera**

Desde Chiclayo a Pátapo 24.2 km – Pátapo a canal Tayme 1.12 km - canal Tayme a entrada de la cantera 3.62 km entrada de la cantera a zona de explotación 2.22 km teniendo un recorrido total de 31.16 km. (Inventario Vial, 2017)

**Ilustración N°1:** Ruta de accesibilidad a la cantera la Victoria



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

### **Clasificación de materiales**

Entre los materiales destacados en esta cantera son la arena fina y la piedra chancada para concreto.

### **Tipo de extracción**

La arena se extrae en su estado natural, mientras que la piedra o agregado grueso es de la trituración de los grandes bloques.

### **Potencial de las canteras**

La cantera La Victoria tiene un potencial estimado de 11942.34 m<sup>3</sup> con un rendimiento estimado de 93.3%.

#### **1.3.1.3.3. Agua en el concreto.**

“El agua es un componente principal en el concreto, la cual permite al cemento que expanda su amplitud ligante”. (Varon, y otros, 2016)

“Las proporciones del agua y el cemento deben ser las adecuadas para tener el resultado esperado de lo contrario el uso de mucha agua debilitaría las características del cemento, esto implicaría tener bajos resultados a lo esperado”. (Varon, y otros, 2016).

#### **1.3.1.3.4. Agua de mezcla según la NTP 339.088-2013.**

##### **Función:**

- “El agua en la mezcla al momento de reaccionar con el cemento esto produce hidratación” (Carrasco, 2013 pág. 2)
- “al momento en que trabaja como lubricante, colabora a la trabajabilidad en dicha mezcla”. (Carrasco, 2013 pág. 2)

El agua de mezcla debe estar libre de impurezas la cual ocasiona cambios en la fragua disminuyendo la resistencia del concreto”.

#### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera se determina la Eficiencia de los aditivos superplásticos para mejorar las propiedades mecánicas del concreto de alta resistencia ( $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ ) – Chiclayo - Lambayeque?

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DEL PROYECTO.**

##### **Técnica.**

La intención de esta investigación, da a conocer de cómo prevenir la vulnerabilidad que se presentan en la construcción con el uso de los aditivos superplastificantes o reductores de agua de alto desempeño, estos modifican sus propiedades tanto frescas como endurecidas la cual darán mejores resultados.

Se utilizara el aditivo chemament – 400 y sikament TM – 140 en diferentes proporciones, estas muestras se realizaran en laboratorio.

##### **Metodológica.**

Estas muestras se desarrollaran en laboratorio de materiales de la universidad Cesar Vallejo – Chiclayo, con un concreto patrón y se agregara aditivo en proporciones diferentes hasta lograr la cantidad adecuada que cumpla la resistencia especificada.

Se utilizara el aditivo chemament – 400 y sikament TM – 140 en diferentes proporciones, estas muestras se realizaran en laboratorio.

## **Científica.**

Para sustentar esta investigación se recopila y procesa la información de diferentes autores que ayudaran en el proyecto, la cual servirá para futuras investigaciones similares al tema. Con los conocimientos que se brinda será de mucha ayuda para cualquier lector interesado en el tema.

### **1.6. HIPÓTESIS.**

Si, se determina la eficiencia de los aditivos superplásticos entonces, se diseña la mezcla de concreto de alta resistencia en la ciudad de Chiclayo.

### **1.7. OBJETIVOS**

#### **1.7.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la eficiencia de los aditivos superplásticos para el diseño de mezclas de concreto de alta resistencias ( $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup>) en la ciudad de Chiclayo.

#### **1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Elaborar un diseño de mezcla patrón para una resistencia a la compresión  $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Analizar las proporciones de los aditivos Chemament-400 y Sikament-TM-140 al 0.5%, 0.75% y 1% respecto al peso del cemento.
- Examinar la eficiencia de los aditivos Chemament-400 y Sikament-TM-140 a través de las propiedades mecánicas del concreto (resistencia, peso unitario, temperatura y trabajabilidad)
- Estimar el costo de diseño de mezcla con aditivo superplástico de la investigación.

## **II. MÉTODO.**

### **2.1. Diseño de investigación.**

#### **2.1.1. Tipo de investigación.**

De acuerdo al proyecto se trata de una investigación Cuasi-Experimental, la cual nos permite acercarnos a los resultados de la investigación experimental en casos donde no es posible el control y manipulación absoluto de las variables

## **2.2. Variables y operacionalización.**

### **2.2.1. Variables.**

#### **a) Variable Independiente.**

Eficiencia de los aditivos superplásticos.

#### **b) Variable Dependiente.**

Concreto de alta resistencia ( $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ ).

## 2.2.2. Operacionalización

**Cuadro N°01:** Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Eficiencia de los aditivos superplásticos	Este tipo de <b>aditivos superplásticos</b> están fabricados para lograr una máxima dispersión entre las partículas del cemento.	<b>Los aditivos súperplásticos</b> , son reductores de H <sub>2</sub> O de elevado rango en el concreto, se usa para elaborar concreto de alta resistencia, No contiene cloruros.	Proporciones de los Aditivos.	Chemament-400 (0.5%, 0.75% y 1% )	Nominal
				Sikament-TM-140 (0.5%, 0.75% y 1%)	
			Propiedades mecánicas del concreto con aditivo superplástico.	Resistencia a la compresión (f'c)	Nominal
				Peso unitario	
Temperatura					
Concreto de alta resistencia (f'c=450 kg/cm <sup>2</sup> )	El <b>concreto de alta resistencia</b> es una forma de concreto de elevada resistencia, se le consideran a aquellas que tienen mayor a 400 kg/cm <sup>2</sup> .	La obtención de <b>concretos de alta resistencia</b> solicita más investigación y también su control de calidad en comparación a otros concretos.	Proporciones del diseño de mezcla	Proporciones (kg)	Nominal
				Proporciones (m <sup>3</sup> )	
			Propiedades mecánicas del concreto patrón.	Resistencia a la compresión (f'c)	
				Peso unitario	
				Temperatura	
				Trabajabilidad	

**Fuente:** Elaborado por el Investigador



### 2.3. Población y Muestra.

#### 2.3.1. Población.

En cuanto al desarrollo de este proyecto de investigación la población vendrá a ser todos los diseños de mezclas de concreto del laboratorio estudiado mediante el periodo 2018 - I

#### 2.3.2. Muestra.

Las muestras de este proyecto de investigación se determinarán a través de la siguiente tabla de variables, que viene a ser cada uno de las probetas a elaborar con su respectivo diseño de mezcla.

**Tabla N°01: Determinación de muestras**

	<b>F'c (kg/cm2)/días</b>		<b>Slump (cm)</b>	<b>Peso Unitario</b>	<b>T<sup>a</sup>. (°C)</b>	<b>N° de Probetas</b>
<b>Patrón F'c=450 kg/cm2</b>	7		1	2	1	3
	14		1		1	3
	28		1		1	3
<b>Sikament TM-140</b>	0.5%	7	1	2	1	3
		14	1		1	3
		28	1		1	3
	0.75%	7	1	2	1	3
		14	1		1	3
		28	1		1	3
	1%	7	1	2	1	3
		14	1		1	3
		28	1		1	3
<b>Chemament - 400</b>	0.5%	7	1	2	1	3
		14	1		1	3
		28	1		1	3
	0.75%	7	1	2	1	3
		14	1		1	3
		28	1		1	3
	1%	7	1	2	1	3
		14	1		1	3
		28	1		1	3
<b>TOTAL</b>			<b>21</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>63</b>

**Fuente:** Elaborado por el Investigador

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

### **2.4.1. Técnicas de recolección de datos.**

**Visualización.** Se analizó los resultados que producen estos aditivos superplásticos para incrementar la resistencia en el concreto. (Hernández, y otros, 2006)

**Estudio de documentos.** Para este proyecto de investigación se obtuvo información de tesis, libros normas técnicas, revistas, entre otros que tienen que ver con el tema en estudio. (Hernández, y otros, 2006)

### **2.4.2. Instrumentos de recolección de datos.**

#### **Guía de visualización.**

Para este proyecto de investigación se usa como guía de visualización, los diversos formatos según el tipo de ensayo que se desarrolla en laboratorio, la cual se visualizara y se registraran los respectivos resultados correspondientes.

**Guía de estudio de documentos.** Para este proyecto se revisa, la normatividad del ASTM, NTP, ACI y MTC la cual fija en sus artículos los procedimientos adecuados para el desarrollo de los ensayos de laboratorio y sus respectivos cálculos.

**Cuadro N°02:** Descripción y aplicación de la norma

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>APLICACIÓN EN EL PROYECTO</b>
(ASTM C-136) O (NTP 400.012, 2013)	Ensayo para definir la Granulometría de los agregados tanto fino como grueso (NTP.400.012, 2013)	Definir la repartición por medida de las partículas de los agregados tanto fino como grueso a través del tamizado para ser utilizado en el diseño de concreto convencional y también para concreto con aditivo superplastico.
(ASTM C- 29) O (NTP 400.017, 2011)	Ensayo para definir el peso unitario del agregado (NTP.400.017, 2011)	Definir el peso unitario compactado o suelto, que será utilizado en el diseño de concreto convencional y también para concreto con aditivo superplastico.
NTP 339.035, 2009	Ensayo para definir la medición del asentamiento del concreto utilizando el cono de Abrams (NTP.339.035, 2009)	Definir el asentamiento del concreto fresco ensayado en laboratorio que será utilizado para concreto convencional como para concreto con aditivo superplastico.
NTP 339.034, 2008	Ensayo para definir la resistencia a la compresión del concreto (NTP.339.034, 2008)	Definir la resistencia a la compresión del concreto convencional y también utilizando aditivo superplastico.

**Fuente:** Norma Técnica Peruana

## 2.5. Método de análisis de datos.

**Deductivo.** Una vez fijado las variables con sus respectivos indicadores, se tuvo que definir la hipótesis del proyecto para un moderado diseño de mezcla que cumpla con la resistencia deseada teniendo en cuenta a los aditivos utilizados como son Chemament-400 y Sikament-tm-140 (Hernández, y otros, 2006)

**Inductivo.** Se visualiza y se anotan los resultados obtenidos en laboratorio, hacer un análisis para una adecuada elaboración del diseño de mezcla que cumpla con la

resistencia deseada teniendo en cuenta los aditivos para poder evaluar su eficiencia. (Hernández, y otros, 2006)

**Análisis.** Se tiene que analizar el objetivo de estudio de dicho proyecto y así nos facilite comprender sus riesgos y beneficios que nos puede ofrecer (Hernández, y otros, 2006)

## **2.6. Aspectos éticos.**

### **2.6.1. Ética de la obtención de los datos.**

El uso de los formatos para el aprendizaje de los métodos de ensayos basados en la Norma Técnica Peruana (NTP).

### **2.6.2. Ética de la publicación.**

Seguro de tener los resultados hechos en laboratorio fruto de mi proyecto de investigación, teniendo como base a la Norma Técnica Peruana (NTP), posterior mente daré por culminado mi proyecto final, el cual será muy útil para investigaciones posteriores.

### **2.6.3. Ética de aplicación.**

El presente proyecto de estudio origina beneficio social, económico y también ambiental, esto dependerá quien solicite o requiera el permio para ser utilizados dichos resultados del proyecto.

### III. RESULTADOS.

#### 3.1. Resultados del diseño de mezclas patrón por el método ACI 211.

##### 3.1.1. Resultados de las propiedades Físico – Mecánicas de los agregados estudiados en laboratorio de mecánica de suelos de la universidad Cesar Vallejo – Chiclayo.

**Tabla N°02:** Análisis de las propiedades físico – mecánica de los agregados de la cantera la victoria

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÁNICA DE LOS AGREGADOS</b>			
LABORATORIO	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO		
FECHA	24 DE SEPTIEMBRE DEL 2018		
CANTERA	LA VICTORIA		
DESCRIPCIÓN	A. FINO	A. GRUESO	UND.
Perfil		angular	
Peso unitario suelto	1283.933	1331.835	Kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario varillado	1554.017	1536.433	Kg/m <sup>3</sup>
Peso específico	2487.111	2705.628	Kg/m <sup>3</sup>
Módulo de fineza	2.906		
TMN		3/4"	Pulg.
% Absorción	2.30	1.21	%
% W	1.58	0.72	%

**Fuente:** Elaborado por el Investigador

Datos obtenidos mediante la realización de los ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos, teniendo como base la norma técnica peruana.

Obteniendo un módulo de finura dentro los parámetros y un tamaño máximo de ¾”, la cual se explica más a detalle en **anexo del 6 -15**.

**Tabla N°03:** Proporciones de agregados en peso, en volumen de la cantera la Victoria, ver anexo- 16

<b>CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO</b>				
Cantidad de material por bolsa de cemento				
Cemento	42.50	Kg	1.00	Ft3
A. Fino	36.98	Kg	1.00	Ft3
A. grueso	65.88	Kg	1.80	Ft3
Agua efectiva	16.76	Lts	16.73	Lts
∑ Agregados	145.35	Kg	3.80	Ft3
Cemento	14.30	Bl/m3		

**Fuente:** Elaborado por el Investigador

### 3.2. Algunas Propiedades en estado fresco de concreto patrón y concreto con aditivo.

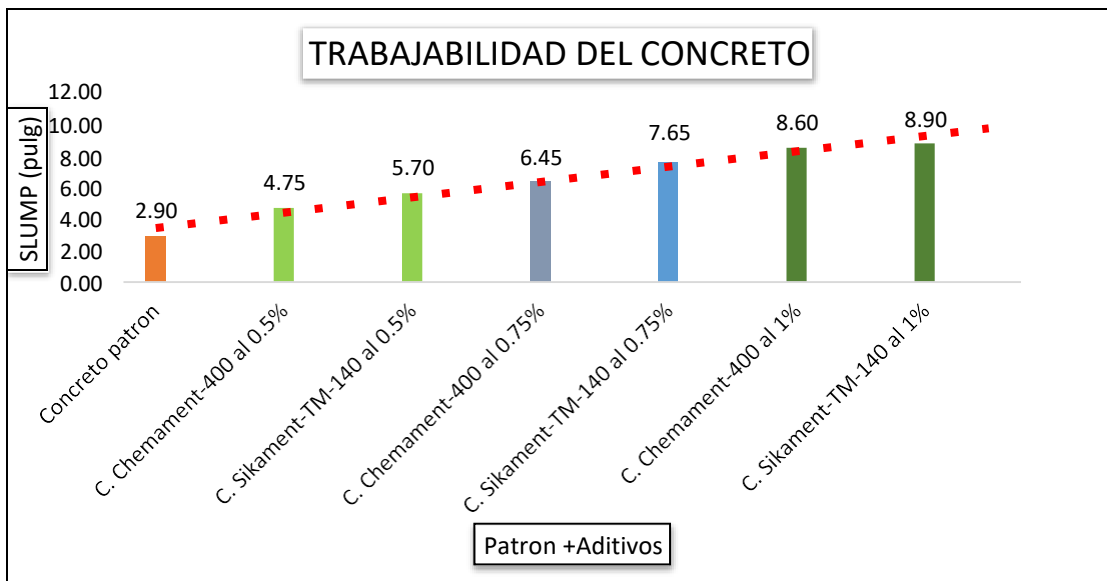
**Tabla N°04:** Propiedades del concreto en estado fresco.

VARIABLE	SLUMP (pug)	S. PROM. (pug)	TEMP. (°C)	T. PROM. (°C)	P. UNITARIO
Concreto patrón	3.00	2.90	21.50	21.55	2363.15
	2.80		21.60		
C. Chemament-400 al 0.5%	4.80	4.75	21.30	21.2	2377.55
	4.70		21.10		
C. Sikament-TM-140 al 0.5%	5.60	5.70	21.50	21.55	2382.11
	5.80		21.60		
C. Chemament-400 al 0.75%	6.50	6.45	21.70	21.75	2390.13
	6.40		21.80		
C. Sikament-TM-140 al 0.75%	7.50	7.65	22.10	22.15	2390.41
	7.80		22.20		
C. Chemament-400 al 1%	8.50	8.60	23.40	23.45	2404.45
	8.70		23.50		
C. Sikament-TM-140 al 1%	8.80	8.90	23.60	23.7	2396.93
	9.00		23.80		

**Fuente:** Elaborado por el Investigador.

En la tabla presentada se observa algunas de las propiedades del concreto en estado fresco, se tiene una ligera variación del peso unitario en función al porcentaje de aditivo adicionado tanto de Chemament- 400 y Sikament TM-140 respectivamente, ver **anexo 23- 25**.

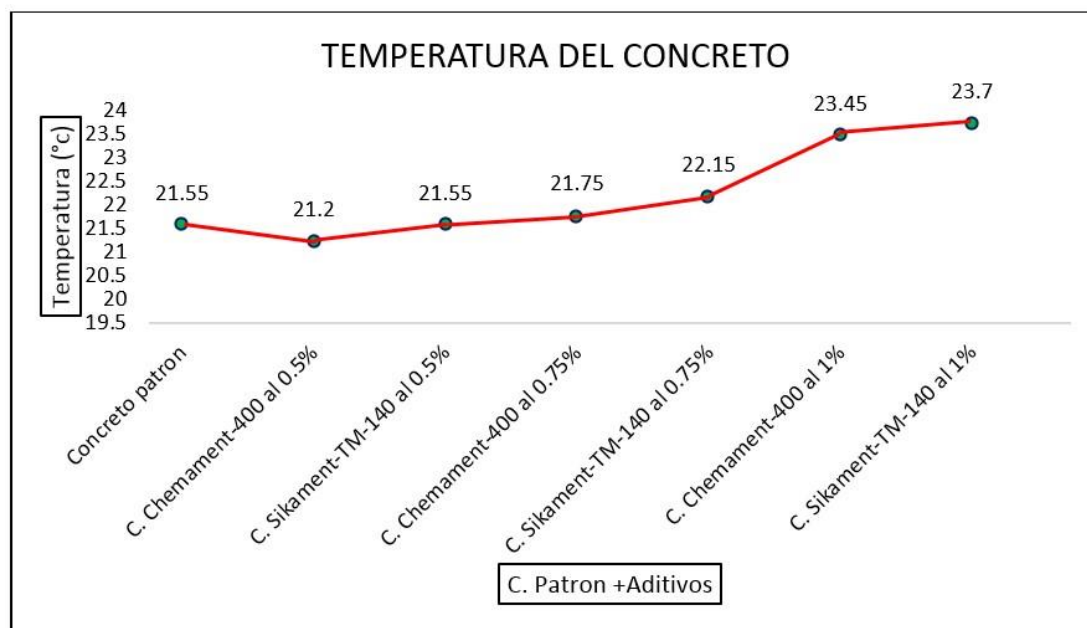
**Gráfico N°01:** Trabajabilidad concreto patrón con diferentes porcentajes de aditivos



**Fuente:** Elaborado por el Investigador

En el grafico presentado se observa el aumento del asentamiento según a medida que se incorpora el porcentaje de dichos aditivos como Chemament- 400 y Sikament TM-140 respectivamente, **ver anexo 23.**

**Gráfico N°02:** Temperatura del concreto patrón con diferentes porcentajes de aditivos



**Fuente:** Elaborado por el Investigador

En el grafico presentado se observa una ligera variación de temperatura en función al porcentaje de aditivo adicionado tanto de Chemament- 400 y Sikament TM-140 respectivamente, ver anexo 24.

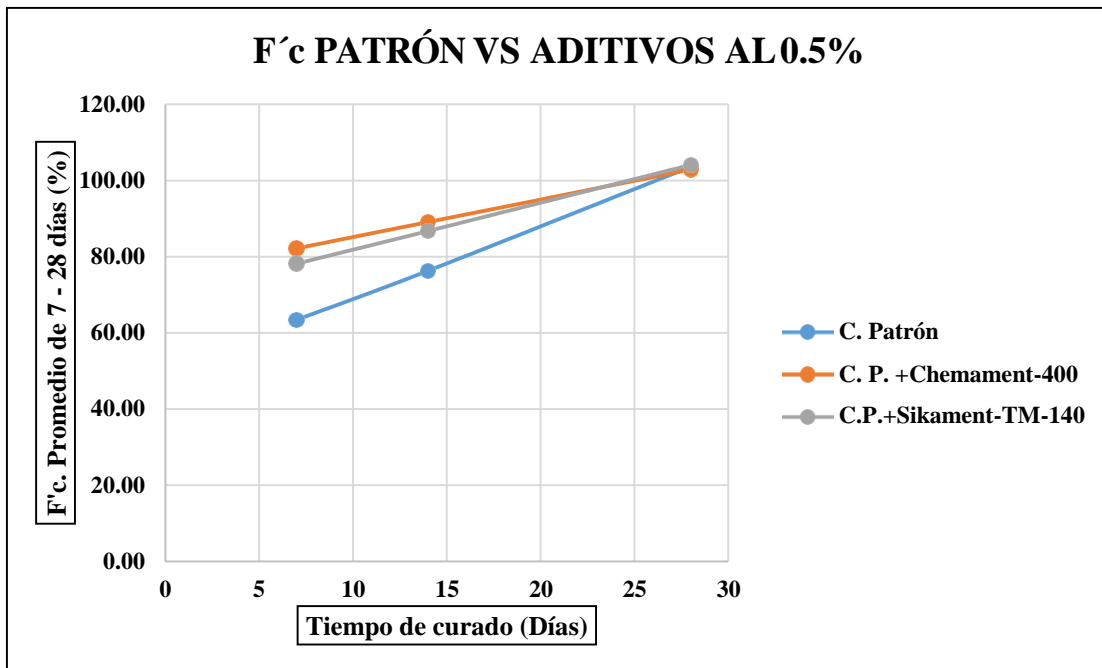
### 3.3. Resistencia a la compresión axial en probetas de concreto patrón 450 kg/cm<sup>2</sup> y concreto con aditivos de Chemament- 400 y Sikament TM-140.

**Tabla N°05:** Resistencia a la compresión axial en probetas de 7- 28 días, ver anexo 26-32.

Variable	7 días (%)	14 días (%)	28 días (%)
C. Patrón 450 kg/cm <sup>2</sup>	63.34	76.22	103.55
C.Chemament - 400 al 0.5%	82.16	89.06	102.85
C.Sikament - TM - 140 al 0.5%	78.11	86.67	104.03
C.Chemament - 400 al 0.75%	80.81	91.56	113.04
C.Sikament - TM - 140 al 0.75%	77.08	86.82	113.11
C.Chemament - 400 al 1%	69.33	82.31	109.99
C.Sikament - TM - 140 al 1%	70.48	84.07	112.08

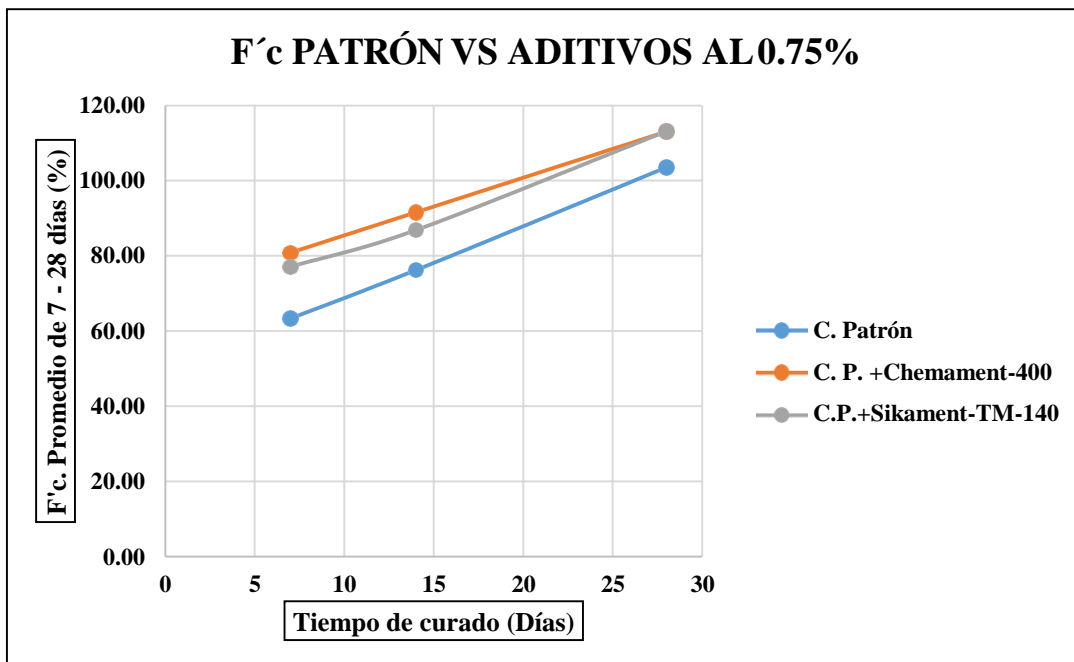
**Fuente:** Elaborado por el Investigador.

**Gráfico N°03:** Resistencia a la compresión de concreto patrón 450 kg/cm<sup>2</sup> y concreto con aditivos al 0.5%.



Fuente: Elaborado por el Investigador

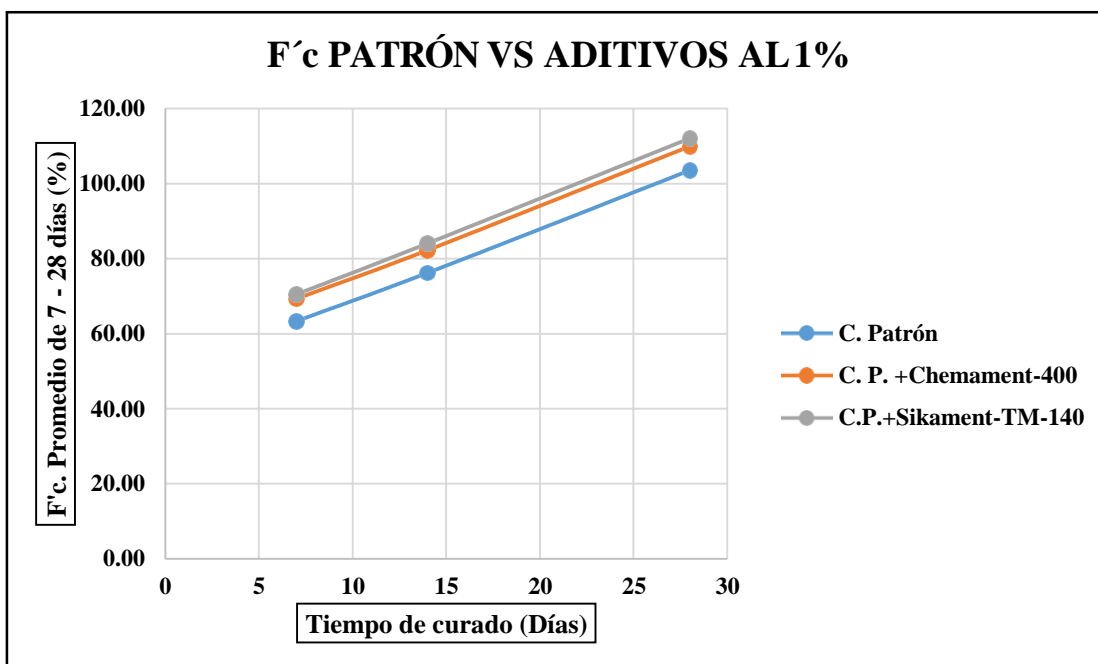
**Gráfico N°04:** Resistencia a la compresión de concreto patrón 450 kg/cm<sup>2</sup> y concreto con aditivos al 0.75%.



Fuente: Elaborado por el Investigador



**Gráfico N°05:** Resistencia a la compresión de concreto patrón 450 kg/cm<sup>2</sup> y concreto con aditivos al 1%.



**Fuente:** Elaborado por el Investigador

### 3.4. Evaluación económica de concreto patrón y concreto con aditivos

Se realizó una evaluación económica del diseño de concreto patrón y adicionado aditivo como son Chemament-400 y Sikament TM-140 al 0.5%, 0.75% y 1%, en la localidad de Chiclayo – Lambayeque. Ver anexo 33

**Tabla N°06:** Precios de materiales para el concreto, sin IGV, localidad Chiclayo Lambayeque.

MATERIALES	UNIDAD	PRECIOS (S/.)
Cemento	Bolsas	21.20
Agua	m <sup>3</sup>	8.50
Agregado Fino	m <sup>3</sup>	38.94
Agregado Grueso	m <sup>3</sup>	50.31
Aditivo Chemament-400	Galón	127.00
Aditivo Sikament TM-140	Galón	127.00

**Fuente:** Elaborado por el Investigador.

**Tabla N°07:** Costo Unitario para el concreto Patrón y aditivos por m3, sin IGV, Chiclayo.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>
Concreto Patrón	409.97
C. Patron + 0.5% Chemament- 400	510.59
C. Patrón + 0.5% Sikament TM-140	510.59
C. Patron + 0.75% Chemament- 400	577.68
C. Patrón + 0.75% Sikament TM-140	577.68
C. Patron + 1% Chemament- 400	611.21
C. Patrón + 1% Sikament TM-140	611.21

**Fuente:** Elaborado por el Investigador

#### IV. DISCUSIONES.

- Con la finalidad de elaborar una adecuada mezcla de concreto de alta resistencia ( $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup>), se determinó las propiedades de los agregados de la cantera la victoria, para eso se hizo los estudios a los agregados en laboratorio, cumpliendo los parámetros como muestra en resultados tabla N°2.

- Mauricio Mondragón Figueroa en su investigación **“Efecto de aditivos químicos en la resistencia a la compresión de concreto de polvo reactivo (CPR)”**. Llegando a una conclusión, se preparó a nivel de laboratorio un tipo de concreto de polvo CPR, con resistencia a la compresión de 106 MPa, mediante el refinamiento del tamaño de partícula de un cemento comercial compuesto CPC y su mezcla en una relación del 30% refinado con el 70% del CPC ordinarios y otros agregados finos de cuarzo, incluyendo aditivos reductores de agua.

En consecuencia, es correcto, en la investigación que he realizado se comprueba el aumento de resistencia a la compresión al adicionar el aditivo químico (Chemament – 400 y Sikament TM – 140), ya que este aumenta según el porcentaje que se incrementa a la mezcla del concreto.

- Coldie Ivonee Huarcaya Garzon (2014, pag.19) Realizo la investigación, **“comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo polifuncional Sikament 290n y aditivo súper plastificante de alto desempeño Sika viscoflow 20e”**. Obteniendo como conclusión final, se realizaron 3 muestras para el respectivo ensayo de asentamiento (propiedad del concreto) por su respectivo diseño, obteniendo un resultado final que el aditivo Sikament, tiene mayor asentamiento. Por lo tanto, es correcto, la cual se comprueba en la investigación realizada que aplicando aditivos superplastificante (Chemament – 400 y Sikament TM – 140), tenemos un resultado de un aumento de tres beses más aproximadamente con respecto al concreto patrón o de diseño ( $F'c=450$  kg/cm<sup>2</sup>)

## V. CONCLUSIONES.

- De acuerdo con los resultados obtenidos en laboratorio se concluye que los estudios hechos a los agregados de la cantera la Victoria – Pátapo, cumplen para elaborar un diseño de mezcla patrón para una resistencia a la compresión  $F'c=450 \text{ kg/cm}^2$ .
- Las proporciones de los aditivos Chemament – 400 y Sikament TM – 140 al 0.5%, 0.75% y 1%, se determinó las cantidades con respecto al peso del cemento, la cual dio como resultado que para el 0.5% tenemos una cantidad de 3 lt /m<sup>3</sup>, y para 1% una cantidad de 6 lt/m<sup>3</sup>.
- En cuanto a los resultados Se evaluó la eficiencia de los aditivos Chemament-400 y Sikament-TM-140 a través de las propiedades mecánicas del concreto (resistencia, peso unitario, temperatura y trabajabilidad) obteniendo mayor trabajabilidad a medida q se va incrementando aditivo, también se tiene un aumento en peso y temperatura, finalmente en cuanto a la resistencia tenemos que al 0.75% se tiene mayor resistencia.
- Los costos unitarios de diseño de mezcla con aditivo superplástico es similar al diseño de mezcla patrón, ya que existen distribuidoras de los aditivos en la ciudad de Chiclayo – Lambayeque, siendo un poco costosa por la cantidad de cemento que se utiliza.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

- Para elaborar un diseño de mezcla que asegure una resistencia a la compresión  $f'_c=450 \text{ kg/cm}^2$ , se recomienda el estudio de las propiedades mecánicas de los agregados y el uso correcto de las cantidades obtenidas en laboratorio de agregado grueso, agregado fino, agua y cemento respectivamente.
- En cuanto al análisis de los porcentajes de aditivos Chemament – 400 y Sikament TM – 140, al 0.5%, 0.75% y 1%, incrementados a la mezcla de concreto, se recomienda tener cuidado en cuanto a la medición del aditivo, ya que puede afectar en el diseño mezcla requerida.
- Se recomienda el uso de aditivos en el diseño de mezcla de concreto de alta resistencia, ya que nos ayuda a obtener mayor eficiencia en cuanto a sus propiedades físico – mecánicas del concreto.
- Se recomienda utilizar diseño de mezcla de concreto de alta resistencia a la compresión en la ciudad de Chiclayo en estructuras donde sus cargas sean elevadas ya que es un poco costoso por la cantidad de cemento utilizado.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **(NTP 334.009). 1997.** *NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP 334.009)*. Lima - Perú : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 1997.
2. **Carrasco, M. 2013.** *Tecnología del Hormigón*. Argentina : Universidad Tecnológica Nacional, 2013.
3. **Chema. 2017.** *Chemament 400 (aditivo súper plastificante para concreto)*. Lima : Chema, 2017.
4. **Concreto, Blog 360° en. 2015.** *Tecnología en Aditivos*. Colombia : Asociación Colombiana de Productores de Concreto – Asocreto., 2015.
5. **Flores, A. 2011.** *Suelos y Gavimetría*. s.l. : Tecnología del Concreto, 2011.
6. **García, A. 2008.** *Mejoramiento del concreto con adición de viruta de acero a porcentajes de 12 y 14% respecto al agregado fino de la mezcla*. Colombia : Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, 2008.
7. **Garzon, Goldie Ivonee Huarcaya. 2014.** *Comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo superplasticante de alto desempeño Sika viscoflow 20E*. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2014.
8. **Garzon, Goldie Ivonee Huarcaya. 2014.** *COMPORTAMIENTO DEL ASENTAMIENTO EN EL CONCRETO USANDO ADITIVO POLIFUNCIONAL SIKAMENT 290N Y ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE DE ALTO DESEMPEÑO SIKA VISCOFLOW 20E*. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2014.
9. **Hermida, G. 2012.** *Aditivos para Concreto. Una visión actual*. Colombia : Sika Colombia SA, 2012.
10. **Hernández, R, Fernández, C y & Baptista, P. 2006.** *Metodología de la Investigación Científica*. Mexico : McGraw-Hill., 2006.
11. **Huarcaya Garzon, Goldie Ivonee. 2014.** *Comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo polifuncional Sikament 290n y aditivo super plastificante de alto desempeño Sika viscoflow 20e*. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2014.
12. **Inventario Vial. 2017.** *vías de comunicación*. Lima - Perú : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017.
13. **Laura. 2006.** *tecnología del concreto*. 2006.
14. **Lisandra Yelina Garay Pichardo, Carol Estefani Quispe Cotrina. 2016.** *Estudio del Concreto Elaborado en los vaciados de techos de vivienda en Lima y evaluación de alternativa de mejora mediante el empleo de aditivo superplasticante*. Lima : pontificia universidad católica del Perú, 2016.
15. **Lisandra Yelina, Garay Pichardo, Lisandra y Quispe Cotrina, Carol Estefani. 2016.** *Estudio del concreto elaborado en los vaciados*. Lima : Pontificie Universidad Católica del Perú, 2016.
16. **Ministerio de Transportes y Comunicaciones.**

17. **Mondragon Figueroa, Mauricio. 2016.** *Efecto de aditivos Quimicos en la resistencia a la compresion de concretode polvo rectivo (CPR).* Mexico : Instituto Politecnico Nacional, 2016.
18. **Mondragón Figueroa |, Mauricio. 2016.** *Efecto de los aditivos químicos en la resisntecia a la comprensión del concreto de polvo ractivo(CPR).* México : Universidad Nacional Autónoma de México, 2016.
19. **NTP.339.034. 2008.** *Norma Técnica Peruana.* Lima- Perú : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2008.
20. **NTP.339.035. 2009.** *Norma Técnica Peruana.* Lima - Perú : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2009.
21. **NTP.400.012. 2013.** *Norma Técnica Peruana.* Lima - Perú : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2013.
22. **NTP.400.017. 2011.** *Norma Técnica Peruana.* Lima - Perú : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2011.
23. **Pinchado, Lisandra Yelina Garay y Estefani Quispe Cotrina. 2016.** *estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de vivienda en lima y evaluación de alternativa de mejora mediante el empleo de aditivo súper plastificante.* Lima : Pontificia Universidad Catolica del Perú, 2016.
24. **Ponce Córdova, Edison Simón. 2016.** *Estudio comparativo del efecto de aditivos Chema y Sika aceleradores de fragua en la ciudad del Cusco en concretos expuestos a climas alto andinos.* Cusco : Universidad Andina del Cusco, 2016.
25. **Rivera, Genaro A.** *Concreto Simple.* Colombia : Universidad de Cauca - Colombia.
26. **Sika. 2017.** *Sikament TM-140.* Lima : Sika, 2017.
27. **Sotomayor. 2012.** *Mejorando La Producción De Concreto.* Lima : BASF, 2012.
28. **Varon, M y Coha, J. 2016.** *El agua y aditivos.* Barranquilla - Colombia : Universidad de la costa, 2016.
29. **Zegarra Agip, Ana María y Zegarra Suarez, Jonatan Lincol. 2015.** *Estudio del nivel efectividad de los aditivos acelerantes de fragua marca Sika 3 y Chema 5 en concretos aplicables a zonas alto andinas de región Lambayeque.* Pimentel : Universidad Señor de Sipan, 2015.

## **VIII. ANEXOS.**



## Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro 3: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACION	POBLACION	TECNICAS	METODOS DE ANALISIS DE DATOS		
¿De qué manera se determina la eficiencia de los aditivos superplásticos para mejorar las propiedades mecánicas del concreto de alta resistencia ( $f'c=450$ kg/cm <sup>2</sup> ) – Chiclayo - Lambayeque?	<b>Objetivo general</b>	Si, se determina la eficiencia de los aditivos superplásticos entonces, se diseña la mezcla de concreto de alta resistencia en la ciudad de Chiclayo	<b>Variable dependiente</b>	De acuerdo para el fin que se persigue. Investigación Aplicada	En cuanto al desarrollo de este proyecto de investigación la población vendrá a ser todos los diseños de mezclas de concreto del laboratorio estudiado mediante el periodo 2018 - I (total de probetas 63).	Técnicas de recolección de datos. Visualización. Estudio de documentos.	<b>Deductivo.</b> Una vez fijado las variables con sus respectivos indicadores  <b>Inductivo.</b> Se visualiza y se anotan los resultados obtenidos en laboratorio.  <b>Análisis.</b> Se tiene que analizar el objetivo de estudio de dicho proyecto.		
	Determinar la eficiencia de los aditivos superplásticos para el diseño de mezclas de concreto de alta resistencias ( $f'c=450$ kg/cm <sup>2</sup> ) en la ciudad de Chiclayo.		Eficiencia de los aditivos superplásticos.						
	<b>Objetivos específicos</b>		<b>Variable dependiente</b>	De acuerdo a la técnica de contrastación. Investigación Descriptiva no Experimental.					
	Elaborar un diseño de mezcla patrón para una resistencia a la compresión $f'c= 450$ kg/cm <sup>2</sup>		Concreto de alta resistencia ( $f'c=450$ kg/cm <sup>2</sup> )	De acuerdo al régimen de investigación. Investigación Libre					
	Analizar las proporciones de los aditivos Chemament-400 y Sikament-TM-140 al 0.5%, 0.75% y 1% respecto al peso del cemento			<b>Diseño.</b>				<b>Muestra</b>	<b>Instrumentos</b>
	Examinar la eficiencia de los aditivos Chemament-400 y Sikament-TM-140 a través de las propiedades mecánicas del concreto (resistencia, peso unitario, temperatura y trabajabilidad)			De acuerdo al proyecto se trata de una investigación Cuasi-Experimental				Viene a ser cada uno de las probetas a elaborar con su respectivo diseño de mezcla.	Instrumentos de recolección de datos. Guía de visualización. Guía de estudio de documentos.
Estimar el costo de diseño de mezcla con aditivo superplástico de la investigación									

FUENTE: elaborado por el investigador.

# Anexo 1: INSTRUMENTOS

## Formato Granulometría de Agregados Fino

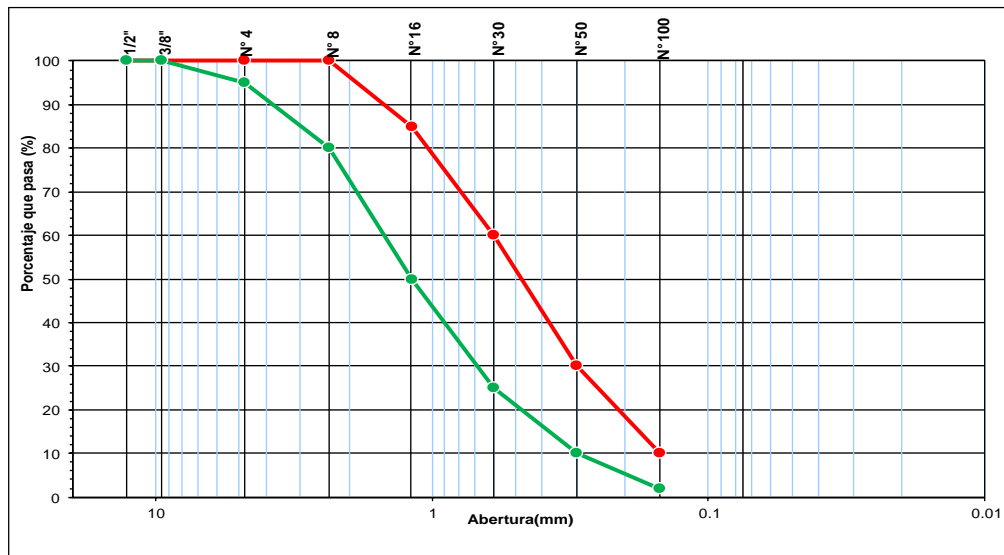
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
<b>ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO</b>	
<b>(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)</b>	

**PROYECTO** : TESIS :  
**SOLICITANTE** :  
**RESPONSABLE** : ING.  
**UBICACIÓN** : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA** :

**MATERIAL** : \_\_\_\_\_

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
1/2"	12.70					
3/8"	9.52					TAMAÑO MAX : _____
Nº 4	4.75					PESO TOTAL 0.00 gr
Nº 8	2.36					
Nº 16	1.18					
Nº 30	0.60					MODULO DE FINEZA : <b>0.00</b>
Nº 50	0.30					<b>MATERIAL PASA Nº 200 AASHTO T-11</b>
Nº 100	0.15					PESO INICIAL 0.00 gr
Nº 200	0.08					PESO LAVADO 0.00 gr
< # 200	FONDO					% PASA LA MALLA Nº 200 0.00

**CURVA GRANULOMETRICA**



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

*Fuente:* Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

## Formato de Granulometría del Agregado Grueso

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

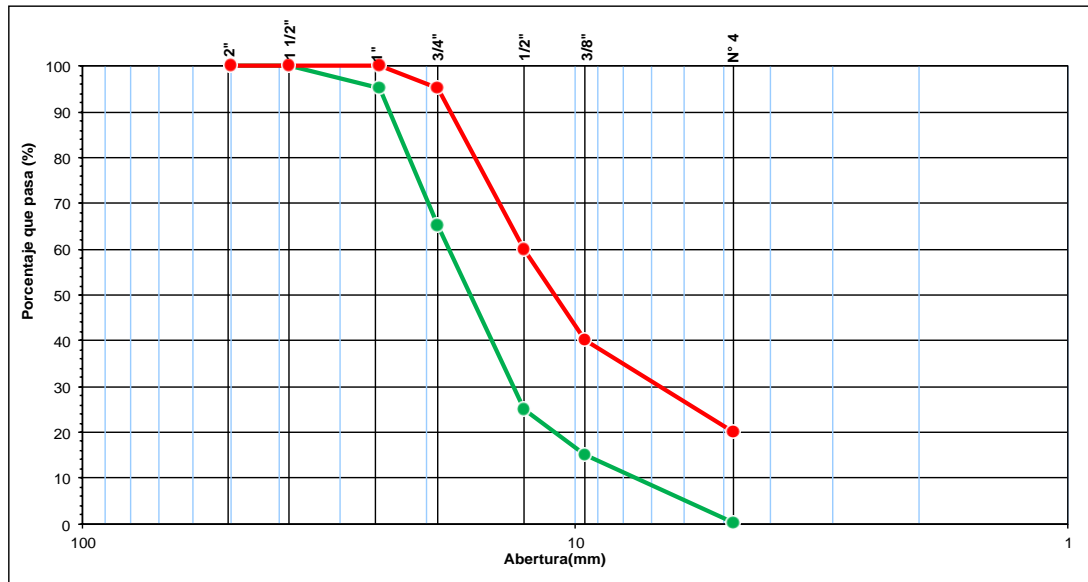
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**  
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : ✔  
 TESIS :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE : ✔ ING.  
 UBICACIÓN : ✔ CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA :

MATERIAL : \_\_\_\_\_

Malla		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	POCENTAJE ACUMULADO	POCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
2"	50.000					
1 1/2"	38.000					PESO TOTAL
1"	25.000					
3/4"	19.000					TAMAÑO MAX :
1/2"	12.700					
3/8"	9.520					TAMAÑO MAXIMO NOMINAL :
Nº 4	4.750					
<b>FONDO</b>						

### CURVA GRANULOMETRICA



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

**Fuente:** Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

## Formato de Contenido de Humedad de los Agregados

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL

(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO : TESIS :  
SOLICITANTE :  
RESPONSABLE : ING.  
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
FECHA :

MATERIAL : \_\_\_\_\_

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE HUMEDAD				

MATERIAL : \_\_\_\_\_

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE HUMEDAD				

**Fuente:** Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

## Formato Gravedad Específica y Absorción de los Agregados

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 :  
 SOLICITANTE :  
 RESPONSABLE : ING.  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA :

MATERIAL : \_\_\_\_\_

#### AGREGADO FINO

<b>A</b>	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)				
<b>B</b>	Peso Frasco + agua				
<b>C</b>	Peso Frasco + agua + Arena (gr)				
<b>D</b>	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)				
<b>E</b>	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)				
<b>F</b>	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)				
<b>G</b>	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)				PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E				
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E				
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G				
	% de absorción = ((A - F)/F)*100				

MATERIAL : \_\_\_\_\_

#### AGREGADO GRUESO

<b>A</b>	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)				
<b>B</b>	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)				
<b>C</b>	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)				
<b>D</b>	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)				
<b>E</b>	Vol. de masa = C - ( A - D ) (gr)				PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C				
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C				
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E				
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )				

**Fuente:** Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

## Formato Peso Unitario Suelto y Compactado Agregado Fino.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO

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

PROYECTO : \_\_\_\_\_ TESIS : \_\_\_\_\_

SOLICITANTE : \_\_\_\_\_

RESPONSABLE : \_\_\_\_\_ ING.

UBICACIÓN : \_\_\_\_\_ CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : \_\_\_\_\_

MATERIAL : \_\_\_\_\_

#### PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				

#### PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				

**Fuente:** Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

## Formato Peso Unitario Suelto y Compactado Agregado Grueso.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO

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

PROYECTO : ✓ TESIS :

SOLICITANTE :

RESPONSABLE : ✓ ING.

UBICACIÓN : ✓ CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA :

MATERIAL : \_\_\_\_\_

#### PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				

#### PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				

**Fuente:** Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

# Formato Diseño de Mezclas

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

## DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : \_\_\_\_\_ TESIS : \_\_\_\_\_  
 SOLICITANTE : \_\_\_\_\_  
 RESPONSABLE : JNG.  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : \_\_\_\_\_

AGREGADO FINO : \_\_\_\_\_  
 AGREGADO GRUESO : \_\_\_\_\_

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO PATRON

#### Diseño de Resistencia

$F'_c =$   Kg/cm<sup>2</sup>

#### 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

	pulg.
	Kg/m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>
	%
	%

#### 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 fineza (adimensional) <sup>2</sup>

	Kg/m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>
	%
	%

#### III.) Datos de la mezcla y otros

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

$F'_{cr}$   
 $R^{a/c}$

	Pulg.
	L/m <sup>3</sup>
	%
	m <sup>3</sup>
	Kg/m <sup>3</sup>

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

- a.- C e m e n t o
- b.- A g u a
- c.- A i r e
- d.- A r e n a
- e.- G r a v a

Corrección por humedad      Agua Efectiva

#### V.) Resultado final de diseño (húmedo)

#### VI.) Tanda de ensayo por Probeta

C E M E N T O  
A G U A  
A R E N A  
P I E D R A

m<sup>3</sup>  
F cemento (en bolsas)  
R a/c de diseño  
R a/c de obra

#### VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P					Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 V					Lts/pie <sup>3</sup>

**Fuente:** Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo



## Certificado de rotura de probetas

### RESULTADO DE RESISTENCIAS A COMPRESIÓN

FECHA :  
 Ensayo :  
 Referencia :  
 Identificación :

N° de Testigos	Estructura	Resistencia Diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Relación L/D	Factor de corrección	Carga	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia obtenida
			Moldeo	Rotura						Kgs		

**Fuente:** Laboratorio de Suelos -Universidad Cesar vallejo

### Anexo 3: OBTENCION DE ADITIVOS.

#### Chemament – 400.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Chiclayo, 19 de setiembre del 2018

OFICIO N° 0348-2018-UCV.CH/DEIC

Señor (a):  
Arq. Gabriela Escobar Ramirez  
ASESOR TECNICO DE LA ZONA NORTE - CHEMA  
Presente.

Asunto: COORDINACION DE ADITIVOS

De mi especial consideración:

Es grato expresarle mis saludos a nombre de la Universidad César Vallejo filial Chiclayo y desearte todo tipo de éxitos en su gestión al frente de su representada.

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil ha previsto en su plan de estudios, el curso de Desarrollo del Proyecto de Investigación, el mismo que contribuirá a la culminación de la carrera profesional; por esta razón, es nuestro interés solicitarle las facilidades y el apoyo necesario para que el estudiante **VERA VILCHEZ WILMER**, identificado con código universitario 7001041722, quien es estudiante del X ciclo de la Escuela Profesional mencionada en líneas arriba y con el Proyecto de Investigación: "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLASTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'c=450 \text{ kg/cm}^2$ ) – CHICLAYO LAMBAYEQUE", se le permita adquirir el aditivo **CHEMAMENT – 400** por la cantidad de 1 GALON para realizar los ensayos correspondientes.

Seguros de contar con su valioso apoyo, le agradezco anticipadamente la atención al presente.

Atentamente,

  
Mg. Victoria de los Angeles Aguado Díaz  
COORDINADORA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

CAMPUS CHICLAYO  
Calle José Pardo N° 355  
Tel.: (074) 481 818 Anx.- 0314

#ucvperu  
@ucv\_peru  
#salvadriante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

## Sikament TM -140.



*"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"*

Chiclayo, 19 de setiembre del 2018

OFICIO N° 0347-2018-UCV.CH/DEIC

Señores:  
SIKA PERÚ  
Presente.

**Asunto: COORDINACION DE ADITIVOS**

De mi especial consideración:

Es grato expresarle mis saludos a nombre de la Universidad César Vallejo filial Chiclayo y desearte todo tipo de éxitos en su gestión al frente de su representada.

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil ha previsto en su plan de estudios, el curso de Desarrollo del Proyecto de Investigación, el mismo que contribuirá a la culminación de la carrera profesional; por esta razón, es nuestro interés solicitarle las facilidades y el apoyo necesario para que el estudiante **VERA VILCHEZ WILMER**, identificado con código universitario 7001041722, quien es estudiante del X ciclo de la Escuela Profesional mencionada en líneas arriba y con el Proyecto de Investigación: **"EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLASTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F_c=450 \text{ kg/cm}^2$ ) – CHICLAYO LAMBAYEQUE"**, se le permita adquirir el aditivo **SIKAMENT – TM 140** a granel la cantidad de 3 litros.

Seguros de contar con su valioso apoyo, le agradezco anticipadamente la atención al presente.

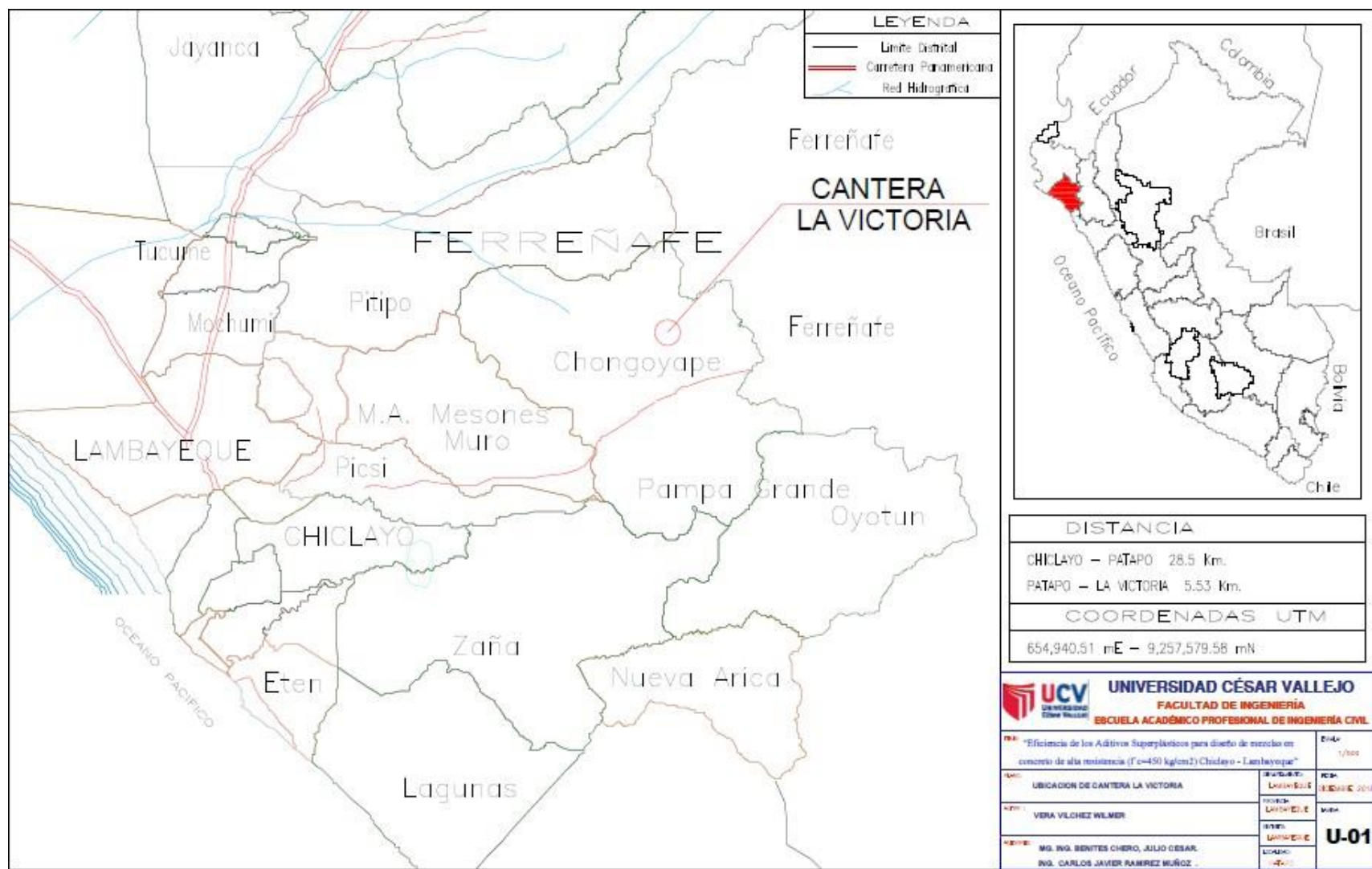
Atentamente,

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
Mg. Victoria de Los Angeles Aguilar Díaz  
COORDINADORA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

CAMPUS CHICLAYO  
Carrera Principal Km: 3.5  
TEL: (074) 481 816 Anx: 6514

SiUcv Perú  
SiUcv Perú  
Evaluación  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Anexo 4: PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LA CANTERA “LA VICTORIA”- PÁTAPO AGREGADO FINO**



## **Anexo 5: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS.**

### **a. propiedades físicas**

Por lo general es necesario conocer las características físicas mecánicas de los agregados mediante ensayos estandarizados en laboratorios, con la finalidad de comparar con los valores establecidos de referencia, lo cual sirve finalmente para el diseño de mezclas.

### **b. Muestreo de los agregados**

El muestreo se extrajo de la cantera la Victoria. Tanto el agregado grueso como fino, se tomó la muestra siguiendo la NTP 400 0 19. Finalmente terminó en el laboratorio para realizar los ensayos respectivos.

### **c. Obtención de las propiedades físicas.**

**Perfil.** El agregado grueso presenta una superficie rugosa con un perfil angular debido a la trituración de las rocas de tamaños grandes extraídas de dicha cantera.

## **Anexo 6: CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADO FINO**

El ensayo de contenido de humedad del agregado se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 339.185.

## **A. OBJETIVOS.**

### **A.1. Objetivo general:**

Determinar el porcentaje de humedad del agregado fino extraído de la cantera la Victoria – Patapo.

### **A.2. Objetivos específicos:**

- Asegurarse de que la muestra este en la estufa por 24 horas.
- Trabajar con una balanza electrónica de precisión 0.01 gramo.

## **B. ALCANCE**

El presente trabajo contempla todos los pasos que se requieren para dicha investigación del contenido de humedad, estos son:

- Extracción de muestras (cantera la Victoria- Pátapo).
- Secar las muestras (estufa u horno).
- Pesar antes y después de secar.

## **C. MATERIALES**

- Taras
- Cuchara
- Plumón indeleble.
- Cuaderno de apuntes
- Guante térmico.

## **D. EQUIPO O INSTRUMENTOS**

- Balanza Electrónica
- Horno Electrónico

## **E. MUESTRAS**

Se obtuvo la cantidad necesaria para dicha investigación de la cual se tomó 5 kilogramos para este ensayo.

## **F. PROCEDIMIENTO.**

- Una vez ya obtenida la muestra se realiza el siguiente procedimiento para el contenido de humedad.
- se toma 5 kilogramos de muestra para su cuarteo respectivo.
- Se pesa las taras o recipientes respectivos sin muestra.
- Posteriormente se coloca al horno por 24 horas a una temperatura uniforme de  $110 \pm 5$  °C.
- Pasado las 24 horas se saca del horno y se deja enfriar por 2 horas para luego pesarla.

## G. FORMULAS APLICADAS

- Obteniendo los datos procedemos a aplicar la fórmula:

$$W_A = W_h - W_s$$

$W_h$  = peso de la muestra húmeda

$W_s$  = peso de la muestra seca

- Para encontrar el contenido de humedad se aplica la siguiente fórmula:

$$W(\%) = \frac{W_A}{W_s} * 100$$

$W_A$  = peso del agua

$W_s$  = peso de la muestra seca

## H. PANEL FOTOGRÁFICO.

**Figura 1:** Colocación de muestra al horno para contenido de humedad



**Fuente:** Elaborado por el investigador

## I. RESULTADOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'c=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"  
 SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	340.10	412.20	359.60	
TARRO + SUELO SECO	335.50	407.50	354.90	
AGUA	4.60	4.70	4.70	
PESO DEL TARRO	40.10	112.20	59.60	
PESO DEL SUELO SECO	295.40	295.30	295.30	
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.56	1.59	1.59	1.58

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	433.0	476.9	485.5	
TARRO + SUELO SECO	430.2	473.9	483.0	
AGUA	2.80	3.0000	2.50	
PESO DEL TARRO	76.10	76.30	75.40	
PESO DEL SUELO SECO	354.1	397.6	407.6	
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.79	0.75	0.61	0.72

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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





## **Anexo 7: ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO**

El análisis granulométrico del agregado Fino se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 400 012.

### **A. OBJETIVOS**

- Determinar en forma cuantitativa la distribución de las partículas del agregado fino de acuerdo a su tamaño, es decir separarlas por tamaños y clasificarlas de acuerdo a su graduación.
- Determinar las gráficas granulométricas, realizando un correcto análisis de las mismas.
- Determinar su módulo de fineza.

### **B. JUSTIFICACION**

Determinar la granulometría del agregado es importante para la investigación porque permitirá evaluar al agregado y determinar si es apto para la construcción o en su defecto tratarlo para tal fin.

### **C. CURVA GRANULOMÉTRICA**

Los resultados obtenidos en un análisis mecánico, generalmente, se los representan sobre un papel semi-logarítmico, por una curva llamada "granulométrica". Los porcentajes que se indican son acumulados.

Para graficar la curva granulométrica, debemos tomar en cuenta que los porcentajes de muestra que pasa cada uno de los tamices, se encuentran en el eje de las ordenadas y a una escala aritmética, en cambio la ordenación de la abertura del tamiz se encuentra en el eje de las abscisas y con una escala logarítmica; esto para facilitar la construcción de la curva granulométrica. El propósito del análisis granulométrico, es determinar el tamaño de las partículas o granos que constituyen un suelo y fijar en porcentaje de su peso total, la cantidad de granos de distintos tamaños que el suelo contiene.

#### **D. MÓDULO DE FINURA**

Su módulo de finura se deberá encontrar entre 2.3 y 3.1 siempre el módulo de finura varié en más de dos decimales respecto del obtenido con la gradación escogida para definir la fórmula de trabajo, se deberá ajustar el diseño de mezclas por lo tanto se obtiene mediante la fórmula.

$$MF = \frac{\sum \% \text{ Retenido acumulado en los tamices (N4 - N100)}}{100}$$

#### **E. MATERIALES**

- Una marcador permanente / lápiz corrector.
- Muestras seca
- Libreta de apuntes.
- Taras
- Una espátula metálica

#### **F. EQUIPO O INSTRUMENTOS**

- Balanza Electrónica con aproximación a 0.01 gr.
- Horno Electrónico
- Juego de Tamices Normalizados.

#### **G. PROCEDIMIENTO**

- Primeramente Seleccionamos una muestra de agregado en este caso fino y la cuarteamos.
- Elegimos la muestra que están en diagonal y la colocamos a la estufa a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C por 24 horas.
- Pasado las 24 horas sacamos la muestra del horno y dejamos enfriar por 2 horas.
- Pesamos una muestra inicial con la que trabajaremos dicho ensayo.
  
- Seleccionar la serie de tamices de tamaños adecuados para cumplir con las especificaciones de material a ensayar, se coloca los tamices en orden decreciente, de acuerdo a la abertura.

- Colocamos la muestra en la parte superior y de forma manual efectuamos el tamizado, durante un tiempo adecuado. Finalmente, el material quedará retenido de acuerdo al tamaño del tamiz.
- Pesamos el material por separado según su diámetro, para luego elaborar la curva granulométrica.

#### H. PANEL FOTOGRÁFICO.

**Figura 2:** Juego de tamices para ensayo de granulometría



**Fuente:** Elaborado por el investigador

# I. RESULTADOS.



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

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

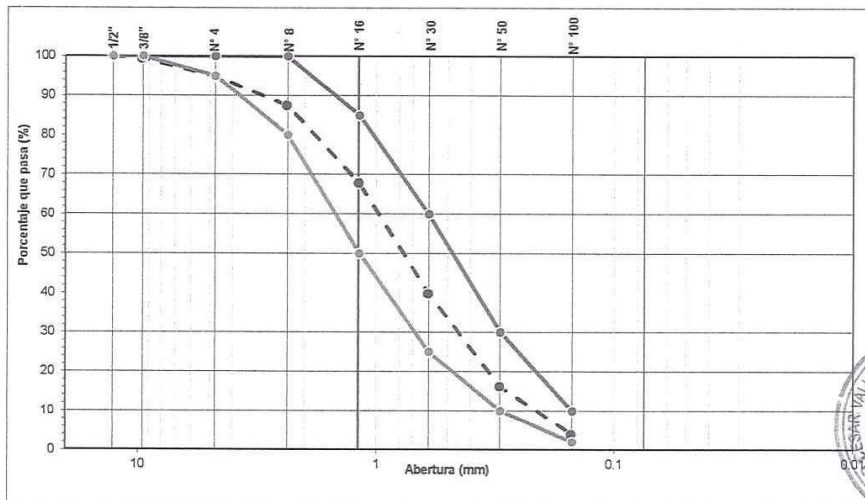
---

**PROYECTO :** TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'C=450 KG/CM2) CHICLAYO - LAMBAYEQUE"  
**SOLICITANTE :** VERA VILCHEZ WILMER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**MATERIAL :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN E.T.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)						
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.52	4.00	0.57	0.57	99.43	100.00	TAMAÑO MAX : N° 4
N° 4	4.75	32.00	4.57	5.14	94.86	95 - 100	PESO TOTAL 700.10 gr
N° 8	2.36	52.00	7.43	12.57	87.43	80 - 100	
N° 16	1.18	137.70	19.67	32.24	67.76	50 - 85	
N° 30	0.60	195.70	27.95	60.19	39.81	25 - 60	MODULO DE FINEZA : 2.91
N° 50	0.30	165.70	23.67	83.86	16.14	2 - 10	MATERIAL PASA N° 200 AASHTO T-11
N° 100	0.15	65.00	12.14	96.00	4.00	0 - 5	PESO INICIAL 700.10 gr
N° 200	0.08	13.40	1.91	97.91	2.09	1 - 5	PESO LAVADO 685.50 gr
< # 200	FONDO	14.60	2.09	98.09			% PASA LA MALLA N° 200 2.09

**CURVA GRANULOMETRICA**



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

**CAMPUS CHICLAYO**  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

[fb/ucv.peru](https://www.facebook.com/ucv.peru)  
[@ucv\\_peru](https://www.instagram.com/ucv_peru)  
[#saliradelante](https://www.tiktok.com/@saliradelante)  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

### **Anexo 8: GRAVEDAD ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO.**

El ensayo de peso específico del agregado fino se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 400 021.

#### **A. OBJETIVO:**

Determinar el peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción después de 24 horas de sumergido en agua.

#### **B. MATERIALES**

- Frasco volumétrico de 500 cm<sup>3</sup> de capacidad, calibrado a 20°C
- Molde cónico, metálico de  $40 \pm 3$ mm de diámetro interior en su base menor,  $90 \pm 3$ mm de diámetro interior en una base mayor y  $75 \pm 3$ mm de altura.
- Varilla para apisonado, metálica, recta, con un peso de  $340 \pm 15$ gr y terminada en un extremo en una superficie circular plana para el apisonado, de  $25 \pm 3$ mm de diámetro.
- Fiola volumétrica de 500cm<sup>3</sup> de capacidad
- Molde cónico, metálico
- Varilla para apisonado, metálica, recta, con un peso de 15gr y 3mm de diámetro.
- Agua destilada

#### **C. EQUIPOS**

- Estufa, capaz de mantener una temperatura uniforme de  $110 \pm 5$  °C.
- Secadora
- Bomba
- Balanza

#### **D. PROCEDIMIENTOS**

- Colocar el agregado fino obtenido por cuarteo y secado a peso constante a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C por 24 horas.
- Saturamos la muestra con agua en un recipiente y lo dejamos reposar durante 24 horas.
- Decantar el agua cuidadosamente para tener pérdidas de finos y colocamos en una fuente plana expuesta a una corriente suave de aire tibio (secadora), para garantizar un secado uniforme.

- Colocamos en un molde cónico y golpear la superficie suavemente 25 veces con la varilla para apisonado y levantar luego el molde Si existe humedad libre el cono de agregado fino mantiene su forma. Seguir secando, resolver constantemente y probar hasta que el cono se derrumbe al quitar el molde, lo que indica que el agregado fino alcanzó una condición de superficie seca.
- Pesamos una muestra de arena de 500 g al frasco, llenar parcialmente con agua a una temperatura de  $23 \pm 2$  °C hasta alcanzar la marca de 500cm<sup>3</sup>. Agitar el frasco para eliminar burbujas de aire de manera manual o mecánica.
- Después de una hora se determina el peso total del agua introducida en el frasco.
- Remover el agregado fino del frasco, secar en la estufa hasta peso constante a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C.
- Posterior mente sacamos la muestra dejamos enfriar a temperatura de ambiente por 2 horas y pesarlo.

#### E. PANEL FOTOGRÁFICO.

**Figura 3:** Gravedad específicas y absorción del agregado fino.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

## F. RESULTADOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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 : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'c=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"  
 SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

#### AGREGADO FINO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	100.0	100.0		
B	Peso Frasco + agua	353.6	353.6		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	453.6	453.6		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	414.6	414.0		
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	39.0	39.6		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	97.8	97.7		
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	36.8	37.3		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.507	2.467		2.49
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.563	2.525		2.54
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.657	2.619		2.64
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.249	2.354		2.30

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

#### AGREGADO GRUESO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	2515.60	2259.60		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	1595.8	1435.4		
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	919.8	824.2		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	2485.6	2232.7		
E	Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)	889.80	797.30		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.702	2.709		2.706
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.735	2.742		2.738
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.793	2.800		2.797
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	1.207	1.205		1.206

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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



## **Anexo 9: PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO.**

El ensayo de peso volumétrico suelto del agregado fino se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 400 017.

### **A. CONCEPTO.**

Este ensayo nos permite hallar el peso unitario suelto y compactado, para el agregado fino, permite conocer el peso del material en un metro cúbico.

### **B. MATERIALES/ EQUIPOS**

- Balanza
- Recipiente de medida, metálico, cilíndrico, preferiblemente provisto de agarraderas, a prueba de agua, con el fondo y borde superior pulido, plano y suficientemente rígido, para no deformarse bajo condiciones duras de trabajo.
- Varilla compactadora de acero
- Cucharón.
- Regla
- Muestra

### **C. PROCEDIMIENTO**

- Para determinar el peso unitario suelto, se realiza con un cucharón, que descarga al material hasta que rebose el recipiente.
- Eliminar el agregado sobrante con una regla.
- Determinar el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, registrar los pesos.
- Para determinar el peso unitario compactado, se realizará mediante el procedimiento del apisonado, primeramente, se llena la tercera parte del recipiente del agregado con 25 golpes de la varilla distribuidos uniformemente el extremo semiesférico de la varilla. Llenar los  $\frac{2}{3}$  partes del recipiente, volviendo a emparejar la superficie y apisonar como anteriormente se describe. Finalmente llenar el recipiente hasta colmarlo y apisonar otra vez de la manera antes mencionada.



- Al apisonar la primera capa, evitar que la varilla golpee el fondo del recipiente. Al apisonar las capas superiores, aplicar la fuerza necesaria para que la varilla atravesase solamente la respectiva capa.
- Una vez colmado el recipiente, emparejar la superficie con la varilla, usándola como regla, determinar el peso del recipiente lleno y peso del recipiente solo, y registrar pesos con aproximación.

#### **D. PANEL FOTOGRÁFICO:**

**Figura 4:** Peso unitario y compactado del agregado fino.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

## E. RESULTADOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO

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

PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'c=450 KG/CM<sup>2</sup>) CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12712.3	12912.1	12786.3	
Peso del recipiente	(gr)	3543.0	3543.0	3543.0	
Peso de la muestra	(gr)	9169.3	9369.1	9243.3	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario suelto humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1291.5	1319.6	1301.9	1304.31
Peso unitario suelto seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				1284.02

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14742	14812	14700	
Peso del recipiente	(gr)	3543	3543	3543	
Peso de la muestra	(gr)	11199	11269	11157	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1577	1587	1571	1579
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				1554

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO

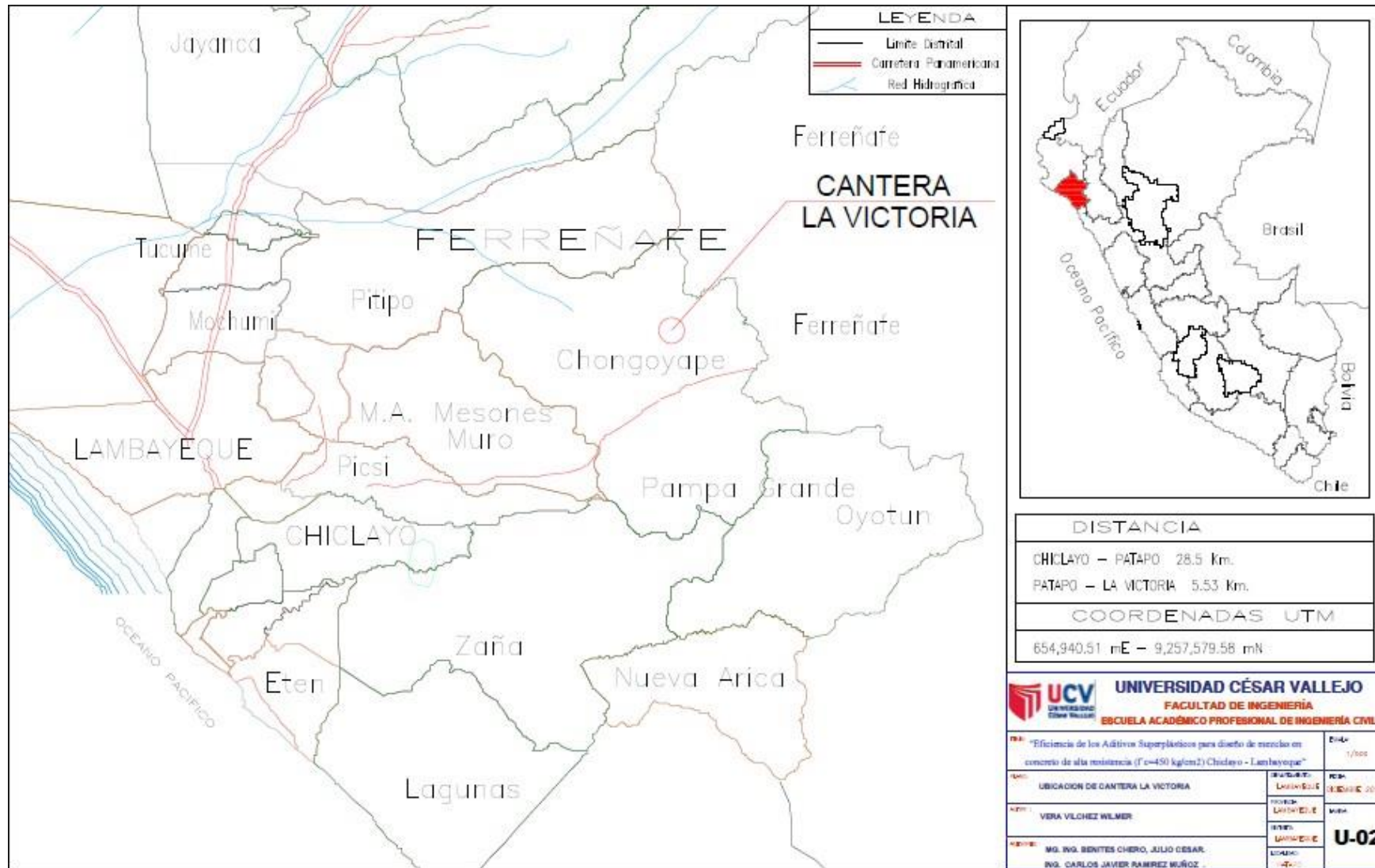
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

**Anexo 10: PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LA CANTERA “LA VICTORIA”- PÁTAPO AGREGADO GRUESO**



## **Anexo 11: CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADO GRUESO**

El ensayo de contenido de humedad del agregado se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 339.185.

### **A. OBJETIVOS.**

#### **A.1. Objetivo general:**

Determinar el porcentaje de humedad del agregado grueso extraído de la cantera la Victoria – Patapo.

#### **A.2. Objetivos específicos:**

- Asegurarse de que la muestra este en la estufa por 24 horas.
- Trabajar con una balanza electrónica de precisión 0.01 gramo.

### **B. ALCANCE**

El presente trabajo contempla todos los pasos que se requieren para dicha investigación del contenido de humedad, estos son:

- Extracción de muestras (cantera la Victoria- Pátapo).
- Secar las muestras (estufa u horno).
- Pesar antes y después de secar.

### **C. MATERIALES**

- Taras
- Cuchara
- Plumón indeleble.
- Cuaderno de apuntes
- Guante térmico.

### **D. EQUIPO O INSTRUMENTOS**

- Balanza Electrónica
- Horno Electrónico

### **E. MUESTRAS**

Se obtuvo la cantidad necesaria para dicha investigación de la cual se tomó 5 kilogramos para este ensayo.

## F. PROCEDIMIENTO.

- Una vez ya obtenida la muestra se realiza el siguiente procedimiento para el contenido de humedad.
- se toma 5 kilogramos de muestra para su cuarteo respectivo.
- Se pesa las taras o recipientes respectivos sin muestra.
- Posteriormente se coloca al horno por 24 horas a una temperatura uniforme de  $110 \pm 5$  °C.
- Pasado las 24 horas se saca del horno y se deja enfriar por 2 horas para luego pesarla.

## G. FORMULAS APLICADAS

- Obteniendo los datos procedemos a aplicar la fórmula:

$$W_A = W_h - W_s$$

$W_h$  = peso de la muestra húmeda

$W_s$  = peso de la muestra seca

- Para encontrar el contenido de humedad se aplica la siguiente fórmula:

$$W(\%) = \frac{W_A}{W_s} * 100$$

$W_A$  = *peso del agua*

$W_s$  = *peso de la muestra seca*

## H. PANEL FOTOGRÁFICO.

**Figura 5:** Colocación de muestra al horno para contenido de humedad



**Fuente:** Elaborado por el investigador

## I. RESULTADOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'_{C}=450$  KG/CM<sup>2</sup>) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	340.10	412.20	359.60	
TARRO + SUELO SECO	335.50	407.50	354.90	
AGUA	4.60	4.70	4.70	
PESO DEL TARRO	40.10	112.20	59.60	
PESO DEL SUELO SECO	295.40	295.30	295.30	
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.56	1.59	1.59	1.58

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	433.0	476.9	485.5	
TARRO + SUELO SECO	430.2	473.9	483.0	
AGUA	2.80	3.0000	2.50	
PESO DEL TARRO	76.10	76.30	75.40	
PESO DEL SUELO SECO	354.1	397.6	407.6	
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.79	0.75	0.61	0.72

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
VIE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



## **Anexo 12: ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO**

El análisis granulométrico del agregado grueso se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 400 012.

### **A. OBJETIVOS**

- Determinar en forma cuantitativa la distribución de las partículas del agregado fino de acuerdo a su tamaño, es decir separarlas por tamaños y clasificarlas de acuerdo a su graduación.
- Determinar las gráficas granulométricas, realizando un correcto análisis de las mismas.
- Determinar el tamaño máximo de la partícula.

### **B. JUSTIFICACION**

Determinar la granulometría del agregado es importante para la investigación porque permitirá evaluar al agregado y determinar si es apto para la construcción o en su defecto tratarlo para tal fin.

### **C. CURVA GRANULOMÉTRICA**

Los resultados obtenidos en un análisis mecánico, generalmente, se los representan sobre un papel semi-logarítmico, por una curva llamada "granulométrica". Los porcentajes que se indican son acumulados.

Para graficar la curva granulométrica, debemos tomar en cuenta que los porcentajes de muestra que pasa cada uno de los tamices, se encuentran en el eje de las ordenadas y a una escala aritmética, en cambio la ordenación de la abertura del tamiz se encuentra en el eje de las abscisas y con una escala logarítmica; esto para facilitar la construcción de la curva granulométrica. El propósito del análisis granulométrico, es determinar el tamaño de las partículas o granos que constituyen un suelo y fijar en porcentaje de su peso total, la cantidad de granos de distintos tamaños que el suelo contiene.



#### **D. MÓDULO DE FINURA**

Su módulo de finura se deberá encontrar entre 2.3 y 3.1 siempre el módulo de finura varié en más de dos decimales respecto del obtenido con la gradación escogida para definir la fórmula de trabajo, se deberá ajustar el diseño de mezclas por lo tanto se obtiene mediante la fórmula.

$$MF = \frac{\sum \% \text{ Retenido acumulado en los tamices (N4 - N100)}}{100}$$

#### **E. MATERIALES**

- Una marcador permanente / lápiz corrector.
- Muestras seca
- Libreta de apuntes.
- Taras
- Una espátula metálica

#### **F. EQUIPO O INSTRUMENTOS**

- Balanza Electrónica con aproximación a 0.01 gr.
- Horno Electrónico
- Juego de Tamices Normalizados.

#### **G. PROCEDIMIENTO**

- Primeramente Seleccionamos una muestra de agregado en este caso fino y la cuarteamos.
- Elegimos la muestra que están en diagonal y la colocamos a la estufa a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C por 24 horas.
- Pasado las 24 horas sacamos la muestra del horno y dejamos enfriar por 2 horas.
- Pesamos una muestra inicial con la que trabajaremos dicho ensayo.
  
- Seleccionar la serie de tamices de tamaños adecuados para cumplir con las especificaciones de material a ensayar, se coloca los tamices en orden decreciente, de acuerdo a la abertura.

- Colocamos la muestra en la parte superior y de forma manual efectuamos el tamizado, durante un tiempo adecuado. Finalmente, el material quedará retenido de acuerdo al tamaño del tamiz.
- Pesamos el material por separado según su diámetro, para luego elaborar la curva granulométrica.

## H. PANEL FOTOGRÁFICO.

**Figura 6:** Juego de tamices para ensayo de granulometría



**Fuente:** Elaborado por el investigador

# I. RESULTADOS



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

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

---

PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'c=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

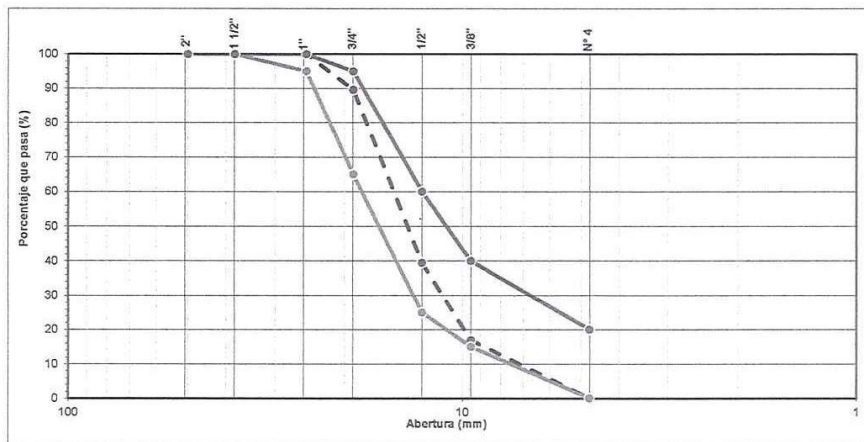
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

Malla		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
2"	50.000	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.000	0.000	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL 2120.00 gr
1"	25.000	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	221.000	10.42	10.42	89.58	TAMAÑO MAX : 1"
1/2"	12.700	1060.800	50.04	60.46	39.54	
3/8"	9.520	480.100	22.65	83.11	16.89	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL 3/4"
Nº 4	4.750	355.900	16.79	99.90	0.10	
FONDO		2.200	0.10	100.00	0.00	

### CURVA GRANULOMETRICA



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

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

### **Anexo 13: PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO.**

El ensayo de peso específico del agregado grueso se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 400 021.

En cuanto al resultado para el diseño de mezclas se tomará el peso específico de la masa y el porcentaje de absorción.

#### **A. CONCEPTO:**

Es un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción (después de 24 horas).

#### **B. MATERIALES**

- Muestra.
- Cesta con malla de alambre o canastilla
- Recipiente para saturar la muestra.
- Franela.

#### **C. EQUIPOS**

- Balanza.
- Horno Electrónico.

#### **D. PROCEDIMIENTOS**

- Primeramente colocamos la muestra 24 horas al horno.
- Luego saturamos la muestra por 24 horas.
- Pasado las 24 horas sacamos la muestra del agua y secamos con una franela la superficie de la muestra y pesamos.
- se procede pesar la cesta sumergida en el agua.
- Y por último pesamos la muestra más la cesta sumergida en agua.

## E. PANEL FOTOGRÁFICO

**Figura 7:** peso específico y absorción del agregado grueso



**Fuente:** Elaborado por el investigador

## F. RESULTADOS.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

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

PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'c=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"  
 SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

#### AGREGADO FINO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	100.0	100.0		
B	Peso Frasco + agua	353.6	353.6		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	453.6	453.6		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	414.6	414.0		
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	39.0	39.6		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	97.8	97.7		
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	36.8	37.3		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.507	2.467		2.49
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.563	2.525		2.54
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.657	2.619		2.64
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.249	2.354		2.30

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

#### AGREGADO GRUESO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	2515.60	2259.60		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	1595.8	1435.4		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	919.8	824.2		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	2485.6	2232.7		
E	Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)	889.80	797.30		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.702	2.709		2.706
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.735	2.742		2.738
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.793	2.800		2.797
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	1.207	1.205		1.206

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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



#### **Anexo 14: PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL A. GRUESO.**

El ensayo de peso volumétrico suelto del agregado fino se realizó en coordinación con el Ingeniero Jonnathan Yzasiga Patiño Técnico del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Universidad César Vallejo - Chiclayo se siguió la Norma Técnica Peruana 400 017.

#### **A. CONCEPTO.**

Este ensayo nos permite hallar el peso unitario suelto y compactado, para el agregado fino, permite conocer el peso del material en un metro cúbico.

#### **B. MATERIALES/ EQUIPOS**

- Balanza
- Recipiente de medida, metálico, cilíndrico, preferiblemente provisto de agarraderas, a prueba de agua, con el fondo y borde superior pulido, plano y suficientemente rígido, para no deformarse bajo condiciones duras de trabajo.
- Varilla compactadora de acero
- Cucharón.
- Regla
- Muestra

#### **C. PROCEDIMIENTO**

- Para determinar el peso unitario suelto, se realiza con un cucharón, que descarga al material hasta que rebose el recipiente.
- Eliminar el agregado sobrante con una regla.
- Determinar el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, registrar los pesos.
- Para determinar el peso unitario compactado, se realizará mediante el procedimiento del apisonado, primeramente, se llena la tercera parte del recipiente del agregado con 25 golpes de la varilla distribuidos uniformemente el extremo semiesférico de la varilla. Llenar los  $\frac{2}{3}$  partes del recipiente, volviendo a emparejar la superficie y apisonar como anteriormente se describe. Finalmente llenar el recipiente hasta colmarlo y apisonar otra vez de la manera antes mencionada.

- Al apisonar la primera capa, evitar que la varilla golpee el fondo del recipiente. Al apisonar las capas superiores, aplicar la fuerza necesaria para que la varilla atravesase solamente la respectiva capa.
- Una vez colmado el recipiente, emparejar la superficie con la varilla, usándola como regla, determinar el peso del recipiente lleno y peso del recipiente solo, y registrar pesos con aproximación.

#### **D. PANEL FOTOGRÁFICO.**

**Figura 8:** Peso unitario y compactado del agregado grueso.



**Fuente:** Elaborado por el investigador



## E. RESULTADOS.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $f'c=450$  KG/CM<sup>2</sup>) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

#### PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	13042	12975	13186	
Peso del recipiente	(gr)	3543	3543	3543	
Peso de la muestra	(gr)	9499	9432	9643	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario suelto humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1337.9	1328.4	1358.2	1341.5
Peso unitario suelto seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				1331.9

#### PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14525.2	14559.1	14508.0	
Peso del recipiente	(gr)	3543.1	3543.1	3543.1	
Peso de la muestra	(gr)	10982.1	11016.0	10964.9	
Volumen	(m <sup>3</sup> )	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1546.8	1551.5	1544.4	1547.56
Peso unitario compactado seco	(Kg/m <sup>3</sup> )				1536.50

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
NETE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

# Anexo 15: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN $F'c= 450 \text{ kg/cm}^2$ (ACI 211).

## A. RESULTADOS



**PROYECTO :** TESIS : 'EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'c=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE'  
**SOLICITANTE :** VERA VILCHEZ WILMER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**AGREGADO FINO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO  
**AGREGADO GRUESO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO PATRON

#### Diseño de Resistencia

$F'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$

#### I.) Datos del agregado grueso

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

3/4"	pulg.
2706	Kg/m <sup>3</sup>
1537	Kg/m <sup>3</sup>
1332	Kg/m <sup>3</sup>
0.72	%
1.21	%

#### II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finza (adimensional)

2487	Kg/m <sup>3</sup>
1284	Kg/m <sup>3</sup>
1.58	%
2.30	%
2.91	

#### III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento : PACASMAYO TIPO I

$F'_{cr}$	548	Kg/cm <sup>2</sup>
$R_{atc}$	0.38	
	3 - 4	Pulg.
	231	L/m <sup>3</sup>
	2.00	%
	0.61	m <sup>3</sup>
	3150	Kg/m <sup>3</sup>

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

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	608	0.193		
b.- Agua	231	0.231	530	-3.8
c.- Aire	2.0	0.020	943	-4.6
d.- Arena	522	0.210		-8.32
e.- Grava	936	0.346		
	2299	1.000		

#### V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	608 kg/m <sup>3</sup>		0.006 m <sup>3</sup>
AGUA	239 L/m <sup>3</sup>		$F'_{cemento}$ (en bols) 14.3
ARENA	530 kg/m <sup>3</sup>		$R_{atc}$ de diseño 0.38
PIEDRA	943 kg/m <sup>3</sup>		$R_{atc}$ de obra 0.39
	2321		

#### VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	0.87	1.55	16.73	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	1.0	1.8	16.73	Lts/pie <sup>3</sup>

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

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



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

# Anexo 16: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN + 0.5% ADITIVO CHEMAMENT - 400 ( $F'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )

## A. RESULTADOS



**PROYECTO :** TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'c=450 \text{ KG/CM}^2$ ) CHICLAYO - LAMBAYEQUE"  
**SOLICITANTE :** VERA VILCHEZ WILMER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**AGREGADO FINO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO  
**AGREGADO GRUESO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO + ADITIVO 0.5% CHEMAMENT 400

#### Diseño de Resistencia

$F'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso		
01.- Tamaño máximo nominal		3/4" pulg.
02.- Peso específico de masa		2706 Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco		1537 Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco		1332 Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad		0.72 %
06.- Contenido de absorción		1.21 %
II.) Datos del agregado fino		
07.- Peso específico de masa		2487 Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto		1284 Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad		1.58 %
10.- Contenido de absorción		2.30 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)		2.91
III.) Datos de la mezcla y otros		
12.- Resistencia especificada a los 28 días		$F'_{cr}$ 548 Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento		$R'_{alc}$ 0.38
14.- Asentamiento		3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona	231 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		2.00 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.61 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: PACASMAYO TIPO I	3150 Kg/m <sup>3</sup>
19.- Densidad aditivo		1.22 kg/lt

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua					
a.- C e m e n t o	608	0.193			
b.- A g u a	231	0.231			
c.- A i r e	2.0	0.020			
d.- A r e n a	522	0.210	530	Corrección por humedad	Agua Efectiva
e.- G r a v a	936	0.346	943		
	2299	1.000			

V.) Resultado final de diseño (húmedo)		
CEMENTO	608 kg/m <sup>3</sup>	0.012 m <sup>3</sup>
AGUA	236 L/m <sup>3</sup>	$F'_{cemento}$ (en bols) 14.3
ARENA	530 kg/m <sup>3</sup>	$R'_{alc}$ de diseño 0.38
PIEDRA	943 kg/m <sup>3</sup>	$R'_{alc}$ de obra 0.39
ADITIVO 0.5% CHEMAMENT 400	3 L/m <sup>3</sup>	
	2321	

VII). Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)					
	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	0.87	1.55	16.52	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	1.0	1.8	16.52	Lts/pie <sup>3</sup>

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

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



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

# Anexo 17: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN + 0.75% ADITIVO CHEMAMENT - 400 ( $F'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )

## A. RESULTADOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'c=450 \text{ KG/CM}^2$ ) CHICLAYO - LAMBAYEQUE"  
SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO  
AGREGADO GRUESO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO + ADITIVO 0.75% CHEMAMENT 400

#### Diseño de Resistencia

$F'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$

#### I.) Datos del agregado grueso

01.- Tamaño máximo nominal	3/4" pulg.
02.- Peso específico de masa	2706 Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco	1537 Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco	1332 Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad	0.72 %
06.- Contenido de absorción	1.21 %

#### II.) Datos del agregado fino

07.- Peso específico de masa	2487 Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto	1284 Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad	1.58 %
10.- Contenido de absorción	2.30 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.91

#### III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	$F'_{cr}$	548 Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento	$R'_{ac}$	0.38
14.- Asentamiento		3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua		231 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		2.00 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.61 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento		3150 Kg/m <sup>3</sup>
19.- Densidad aditivo		1.22 kg/lt

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

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	608	0.193		
b.- Agua	231	0.231		
c.- Aire	2.0	0.020		
d.- Arena	522	0.210	530	-3.8
e.- Grava	936	0.346	943	-4.6
	2299	1.000		-8.32

#### V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	608 kg/m <sup>3</sup>
AGUA	235 L/m <sup>3</sup>
ARENA	530 kg/m <sup>3</sup>
PIEDRA	943 kg/m <sup>3</sup>
ADITIVO 0.75% CHEMAMENT 400	5 L/m <sup>3</sup>
	2321



#### VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	0.87	1.55	16.41	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	1.0	1.8	16.41	Lts/pie <sup>3</sup>

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

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

# Anexo 18: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN + 1% ADITIVO CHEMAMENT - 400 ( $F'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )

## A. RESULTADOS



PROYECTO : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'c=450 \text{ KG/CM}^2$ ) CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACION : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO + ADITIVO 1% CHEMAMENT 400

#### Diseño de Resistencia

$F'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$

#### I.) Datos del agregado grueso

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

3/4"	pulg.
2706	Kg/m <sup>3</sup>
1537	Kg/m <sup>3</sup>
1332	Kg/m <sup>3</sup>
0.72	%
1.21	%

#### II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de fineza (adimensional)

2487	Kg/m <sup>3</sup>
1284	Kg/m <sup>3</sup>
1.58	%
2.30	%
2.91	

#### III.) Datos de la mezcla y otros

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

$F'_{cr}$	548	Kg/cm <sup>2</sup>
$R_{alc}$	0.38	
	3 - 4	Pulg.
	231	L/m <sup>3</sup>
	2.00	%
	0.61	m <sup>3</sup>
	3150	Kg/m <sup>3</sup>
	1.22	kg/lt

: Potable de la zona

: PACASMAYO TIPO I

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

				Agua Efectiva
a.- Cemento	608	0.193		
b.- Agua	231	0.231		
c.- Aire	2.0	0.020		
d.- Arena	522	0.210	530	-3.8
e.- Grava	936	0.346	943	-4.6
	2299	1.000		-8.32

#### V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	608 kg/m <sup>3</sup>	0.012 m <sup>3</sup>
AGUA	233 L/m <sup>3</sup>	$F'_{cemento}$ (en bols) 14.3
ARENA	530 kg/m <sup>3</sup>	$R_{alc}$ de diseño 0.38
PIEDRA	943 kg/m <sup>3</sup>	$R_{alc}$ de obra 0.38
ADITIVO 1% CHEMAMENT 400	6 L/m <sup>3</sup>	
	2321	

#### VII). Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	0.87	1.55	16.31	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	1.0	1.8	16.31	Lts/pie <sup>3</sup>

#### CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5.  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514.

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



fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

# Anexo 19: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN + 0.5% ADITIVO SIKAMENT TM - 140 ( $F'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )

## A. RESULTADOS



**PROYECTO :** TESIS : EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'c=450 \text{ KG/CM}^2$ ) CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**SOLICITANTE :** VERA VILCHEZ WILMER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACION :** CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**AGREGADO FINO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO  
**AGREGADO GRUESO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO + ADITIVO 0.5% SIKAMENT - TM-140

#### Diseño de Resistencia

$F'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$

#### I.) Datos del agregado grueso

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

3/4"	pulg.
2706	Kg/m <sup>3</sup>
1537	Kg/m <sup>3</sup>
1332	Kg/m <sup>3</sup>
0.72	%
1.21	%

#### II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finza (adimensional)

2487	Kg/m <sup>3</sup>
1284	Kg/m <sup>3</sup>
1.58	%
2.30	%
2.91	

#### III.) Datos de la mezcla y otros

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

$F'_{cr}$	548	Kg/cm <sup>2</sup>
$R_{acc}$	0.38	
	3 - 4	Pulg.
	231	L/m <sup>3</sup>
	2.00	%
	0.61	m <sup>3</sup>
	3150	Kg/m <sup>3</sup>
	1.22	kg/lt

: Potable de la zona

: PACASMAYO TIPO I

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

a.- C e m e n t o	608	0.193			
b.- A g u a	231	0.231			
c.- A i r e	2.0	0.020	Corrección por humedad		
d.- A r e n a	522	0.210		530	
e.- G r a v a	936	0.346		943	
	2299	1.000			

Agua Efectiva	-3.8
	-4.6
	-8.32

#### V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	608 kg/m <sup>3</sup>			0.012	m <sup>3</sup>
AGUA	236 L/m <sup>3</sup>			$F_{cemento}$ (en bols)	14.3
ARENA	530 kg/m <sup>3</sup>			$R_{acc}$ de diseño	0.38
PIEDRA	943 kg/m <sup>3</sup>			$R_{acc}$ de obra	0.39
ADITIVO 0.5% SIKAMENT -TM-140	3 L/m <sup>3</sup>				
	2321				

#### VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P	1.0	0.87	1.55	16.52	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie3 V	1.0	1.0	1.8	16.52	Lts/pie <sup>3</sup>

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

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



# Anexo 20: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN + 0.75% ADITIVO SIKAMENT TM - 140 ( $F'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )

## A. RESULTADOS



**PROYECTO :** TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'c=450 \text{ KG/CM}^2$ ) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"  
**SOLICITANTE :** VERA VILCHEZ WILMER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACION :** CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**AGREGADO FINO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO  
**AGREGADO GRUESO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO + ADITIVO 0.75% SIKAMENT -TM-140

#### Diseño de Resistencia

$F'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$

#### I.) Datos del agregado grueso

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

3/4"	pulg.
2706	Kg/m <sup>3</sup>
1537	Kg/m <sup>3</sup>
1332	Kg/m <sup>3</sup>
0.72	%
1.21	%

#### II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finza (adimensional)

2487	Kg/m <sup>3</sup>
1284	Kg/m <sup>3</sup>
1.58	%
2.30	%
2.91	

#### III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento : PACASMAYO TIPO I
- 19.- Densidad aditivo

$F'_{cr}$	548	Kg/cm <sup>2</sup>
$R_{alc}$	0.38	
	3 - 4	Pulg.
	231	L/m <sup>3</sup>
	2.00	%
	0.61	m <sup>3</sup>
	3150	Kg/m <sup>3</sup>
	1.22	kg/lt

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

a.- C e m e n t o	608	0.193			
b.- A g u a	231	0.231			
c.- A i r e	2.0	0.020	Corrección por humedad	Agua Efectiva	
d.- A r e n a	522	0.210	530	-3.8	
e.- G r a v a	936	0.346	943	-4.6	
	2299	1.000		-8.32	

#### V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	608 kg/m <sup>3</sup>	0.012 m <sup>3</sup>
A G U A	235 L/m <sup>3</sup>	F/cemento (en bols) 14.3
A R E N A	530 kg/m <sup>3</sup>	R <sub>alc</sub> de diseño 0.38
P I E D R A	943 kg/m <sup>3</sup>	R <sub>alc</sub> de obra 0.39
ADITIVO 0.75% SIKAMENT -TM-140	5 L/m <sup>3</sup>	
	2321	

#### VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	0.87	1.55	16.41	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	1.0	1.8	16.41	Lts/pie <sup>3</sup>

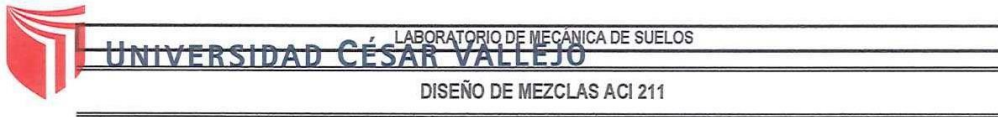
**CAMPUS CHICLAYO**  
 Carretera Pimentel Km. 3.5.  
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514.

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



# Anexo 21: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN + 1% ADITIVO SIKAMENT TM - 140 ( $F'c = 450 \text{ kg/cm}^2$ )

## A. RESULTADOS



**PROYECTO :** TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $F'c=450 \text{ KG/CM}^2$ ) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"  
**SOLICITANTE :** VERA VILCHEZ WILMER  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**AGREGADO FINO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO  
**AGREGADO GRUESO :** CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO GRUESO

### DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO + ADITIVO 1% SIKAMENT -TM-140

#### Diseño de Resistencia

$F'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$

#### I.) Datos del agregado grueso

01.- Tamaño máximo nominal	3/4" pulg.
02.- Peso específico de masa	2706 Kg/m <sup>3</sup>
03.- Peso Unitario compactado seco	1537 Kg/m <sup>3</sup>
04.- Peso Unitario suelto seco	1332 Kg/m <sup>3</sup>
05.- Contenido de humedad	0.72 %
06.- Contenido de absorción	1.21 %

#### II.) Datos del agregado fino

07.- Peso específico de masa	2487 Kg/m <sup>3</sup>
08.- Peso unitario seco suelto	1284 Kg/m <sup>3</sup>
09.- Contenido de humedad	1.58 %
10.- Contenido de absorción	2.30 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.91

#### III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	$F'_{cr}$	548 Kg/cm <sup>2</sup>
13.- Relación agua cemento	$R'_{ac}$	0.38
14.- Asentamiento		3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona	231 L/m <sup>3</sup>
16.- Contenido de aire atrapado		2.00 %
17.- Volumen del agregado grueso		0.61 m <sup>3</sup>
18.- Peso específico del cemento	: PACASMAYO TIPO I	3150 Kg/m <sup>3</sup>
19.- Densidad aditivo		1.22 kg/lt

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

a.- C e m e n t o	608	0.193			
b.- A g u a	231	0.231			Agua Efectiva
c.- A i r e	2.0	0.020	Corrección por humedad		
d.- A r e n a	522	0.210	530		-3.8
e.- G r a v a	936	0.346	943		-4.6
	2299	1.000			-8.32

#### V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	608 kg/m <sup>3</sup>	0.012 m <sup>3</sup>
A G U A	233 L/m <sup>3</sup>	$F'_{cemento}$ (en bols) 14.3
A R E N A	530 kg/m <sup>3</sup>	$R'_{alc}$ de diseño 0.38
P I E D R A	943 kg/m <sup>3</sup>	$R'_{alc}$ de obra 0.38
ADITIVO 1% SIKAMENT -TM-140	6 L/m <sup>3</sup>	
	2321	

#### VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	0.87	1.55	16.31	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	1.0	1.8	16.31	Lts/pie <sup>3</sup>

#### CAMPUS CHICLAYO

Carretera Pimentel Km. 3.5.  
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514.



fb/ucv\_peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



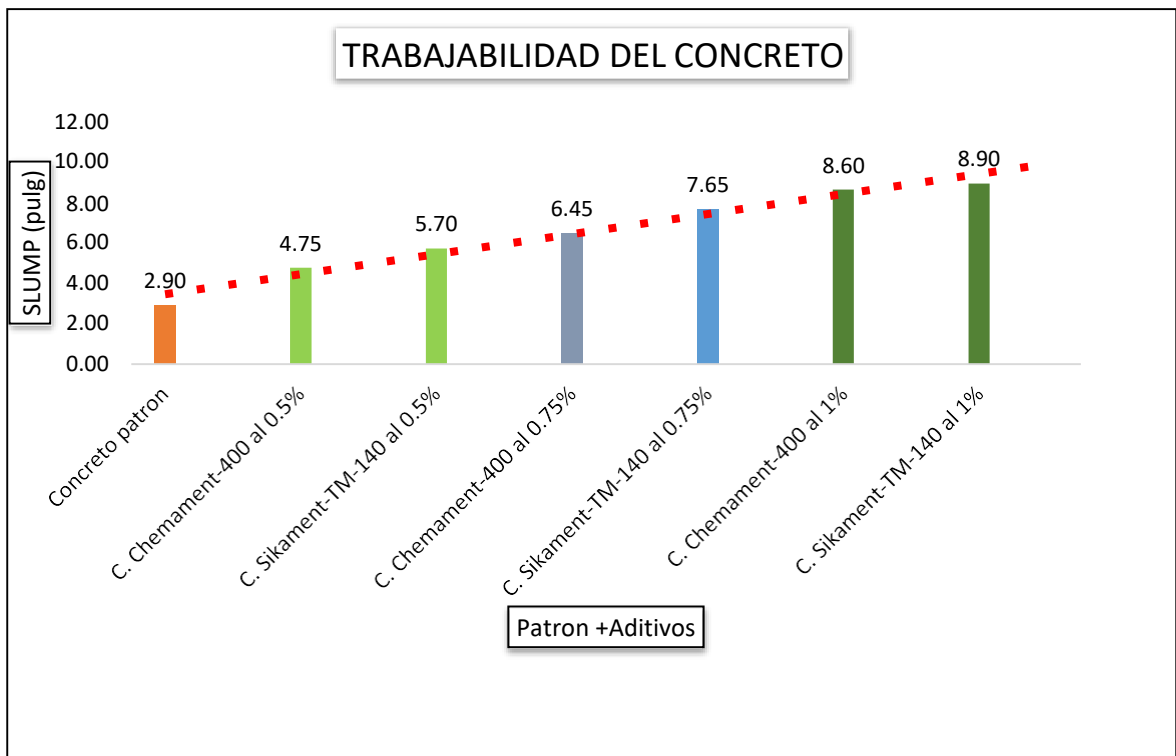
## Anexo 22: TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO FRESCO PATRÓN Y ADITIVOS.

**Tabla 8:** Trabajabilidad del concreto patrón y aditivos en estado fresco

VARIABLE	SLUMP (pug)	SLUMP PROM. (pug)
Concreto patrón	3.00	2.90
	2.80	
C. Chemament-400 al 0.5%	4.80	4.75
	4.70	
C. Sikament-TM-140 al 0.5%	5.60	5.70
	5.80	
C. Chemament-400 al 0.75%	6.50	6.45
	6.40	
C. Sikament-TM-140 al 0.75%	7.50	7.65
	7.80	
C. Chemament-400 al 1%	8.50	8.60
	8.70	
C. Sikament-TM-140 al 1%	8.80	8.90
	9.00	

**Fuente:** elaborado por el investigador

**Gráfico N°06:** Trabajabilidad concreto patrón y diferentes porcentajes de aditivos



**Fuente:** Elaborado por el Investigador

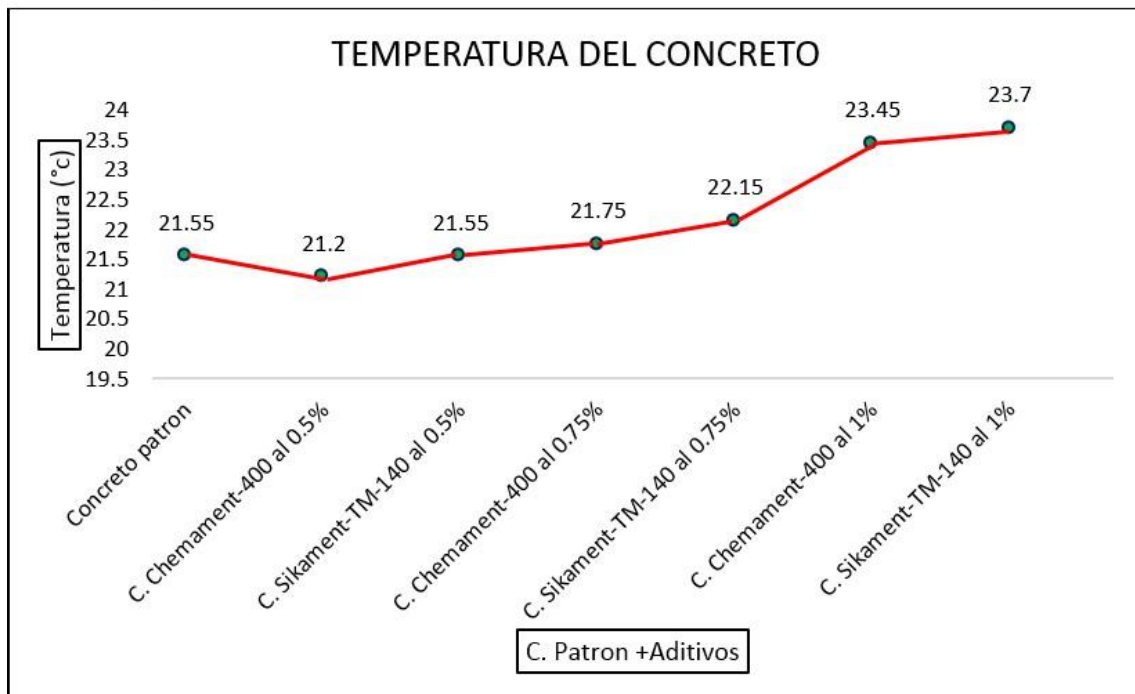
## Anexo 23: TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO PATRÓN Y ADITIVOS.

**Tabla 9:** Temperatura del concreto patrón y aditivos en estado fresco.

VARIABLE	TEMPERATURA. (°C)	TEMP. PROM. (°C)
Concreto patron	21.50	21.55
	21.60	
C. Chemament-400 al 0.5%	21.30	21.2
	21.10	
C. Sikament-TM-140 al 0.5%	21.50	21.55
	21.60	
C. Chemament-400 al 0.75%	21.70	21.75
	21.80	
C. Sikament-TM-140 al 0.75%	22.10	22.15
	22.20	
C. Chemament-400 al 1%	23.40	23.45
	23.50	
C. Sikament-TM-140 al 1%	23.60	23.7
	23.80	

**Fuente:** Elaborado por el Investigador

**Gráfico N°07:** Temperatura concreto patrón y diferentes porcentajes de aditivos



**Fuente:** Elaborado por el Investigador

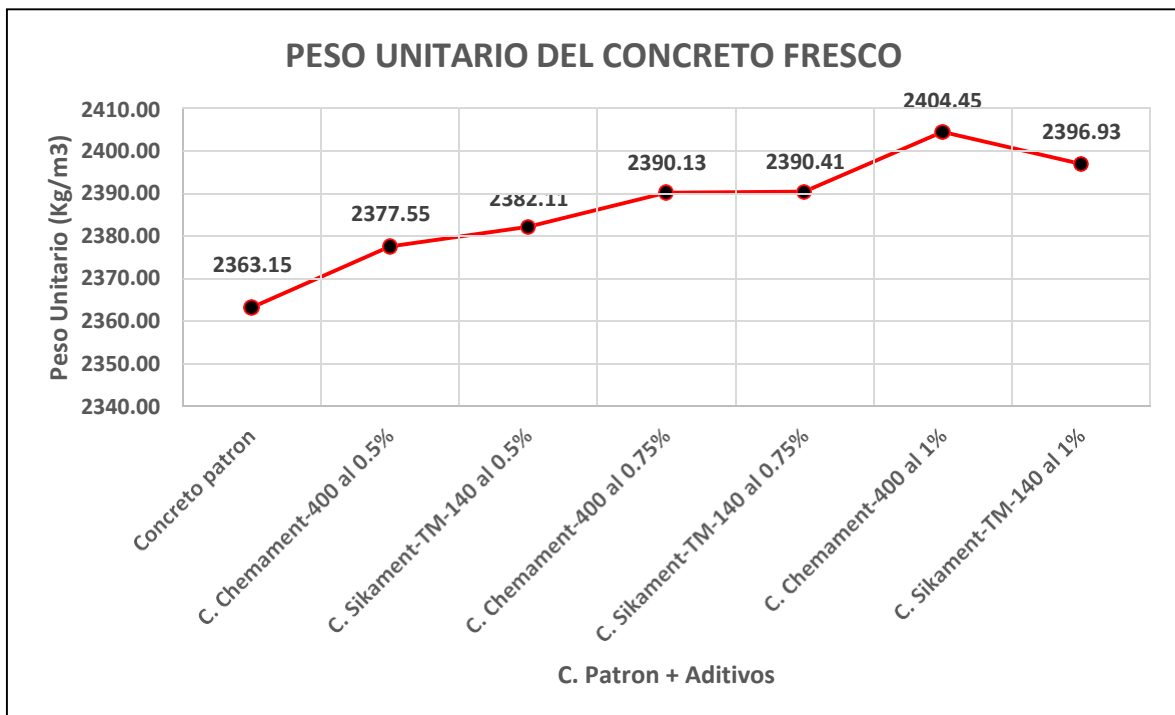
**Anexo 24: PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO PATRÓN Y ADITIVOS.**

**Tabla 10:** Peso unitario del concreto patrón y aditivos en estado fresco. (Kg/m<sup>3</sup>)

VARIABLE	PESO.UNITARIO (Kg/m <sup>3</sup> )
Concreto patron	2363.15
C. Chemament-400 al 0.5%	2377.55
C. Sikament-TM-140 al 0.5%	2382.11
C. Chemament-400 al 0.75%	2390.13
C. Sikament-TM-140 al 0.75%	2390.41
C. Chemament-400 al 1%	2404.45
C. Sikament-TM-140 al 1%	2396.93

**Fuente:** Elaborado por el Investigador

**Gráfico N°08:** Peso unitario del concreto patrón y aditivos en estado fresco. (Kg/m<sup>3</sup>)



**Fuente:** Elaborado por el Investigador

## Anexo 25: RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO PATRÓN



### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

OBRA : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F' C=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 14 DE DICIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 450 Kg/cm2

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Nº de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Obtenida Kg/cm <sup>2</sup>
			Moldeo	Rotura								
01	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	29/10/2018	7	15.15	30	2	1	50066	180.27	277.73
02	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	29/10/2018	7	15.15	30	2	1	41563	180.27	230.56
03	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	29/10/2018	7	10.1	20	2	1	23423	80.12	292.35
04	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	05/11/2018	14	15.15	30	2	1	61710	180.27	342.33
05	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	05/11/2018	14	15.15	30	2	1	55374	180.27	307.18
06	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	05/11/2018	14	10.1	20	2	1	27535	80.12	343.68
07	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	19/11/2018	28	15.15	30	2	1	84997.7838	180.27	471.51
08	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	19/11/2018	28	15.15	30	2	1	82995.5452	180.27	460.40
09	CONCRETO PATRON	450 Kg/cm <sup>2</sup>	22/10/2018	19/11/2018	28	10.1	20	2	1	35760.2671	80.12	446.34
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS												

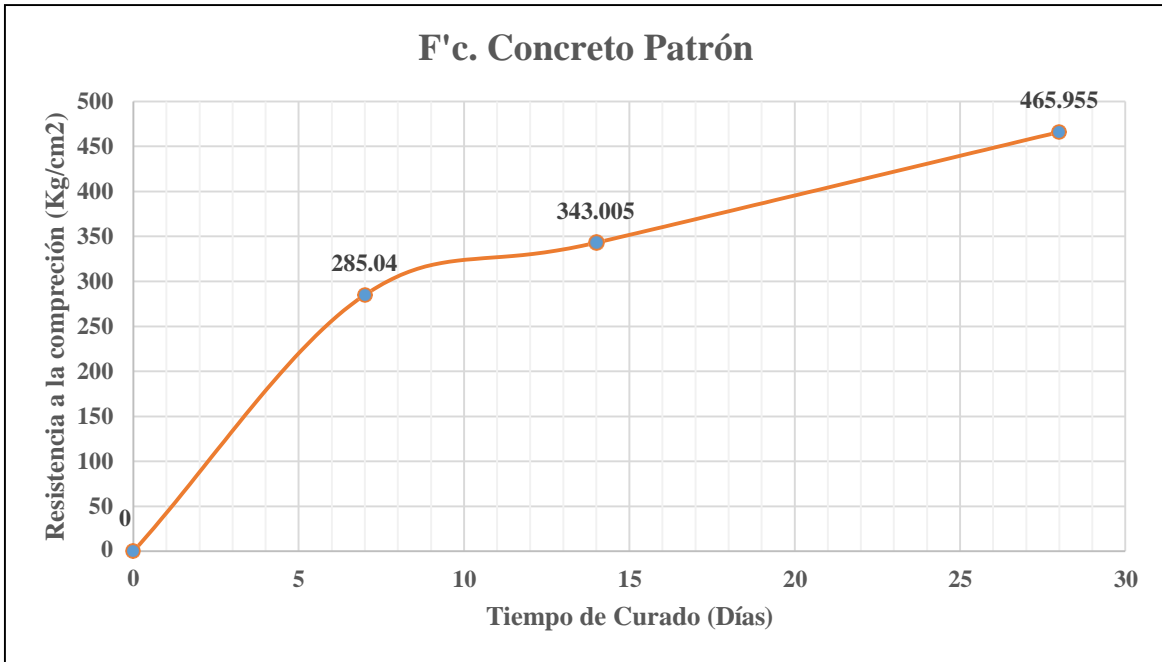
CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

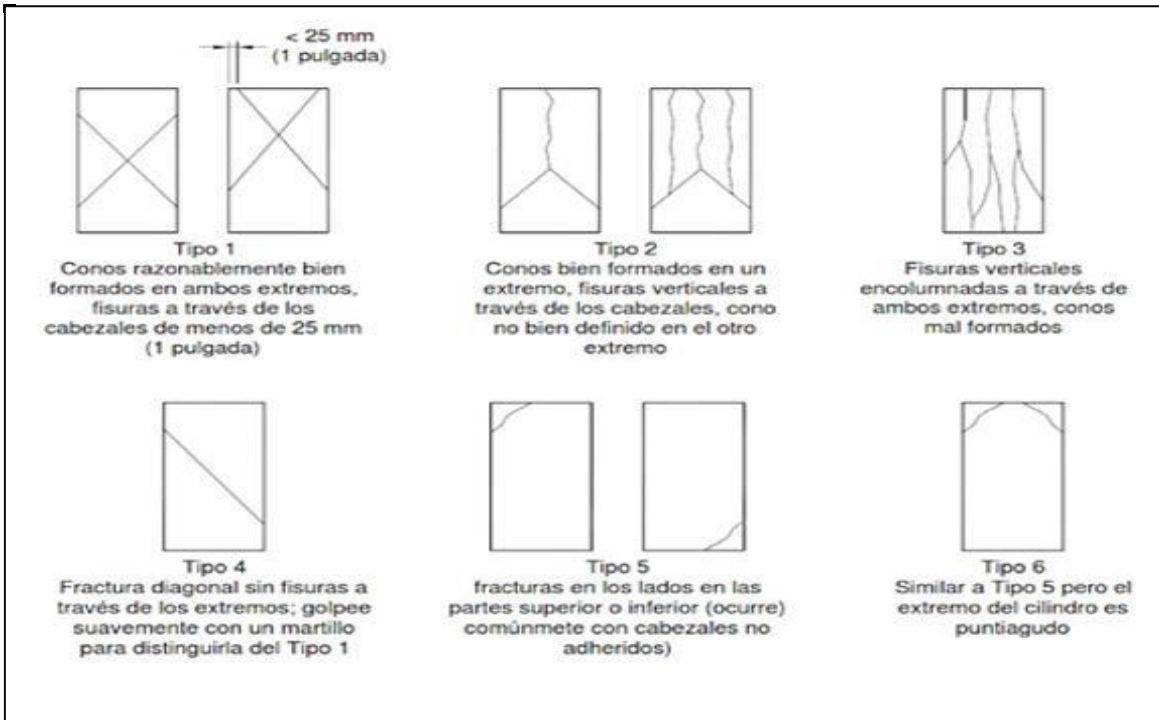


fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**Gráfico N° 09:** Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón.



**Fuente:** Elaborado por el Investigador  
 Tipo de Falla: 2



**Anexo 26: RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 0.5% DE ADITIVO CHEMAMENT- 400.**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA  
ASTM C39**

OBRA : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F'c=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 14 DE DICIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 450 Kg/cm2

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Nº de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Obtenida Kg/cm <sup>2</sup>
			Moldeo	Rotura								
01	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	01/11/2018	7	15.15	30	2	1	61267.0	180.27	339.87
02	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	01/11/2018	7	15.15	30	2	1	62486.0	180.27	346.63
03	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	01/11/2018	7	10.1	20	2	1	31471.0	80.12	392.80
04	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	08/11/2018	14	15.15	30	2	1	66567.6	180.27	369.27
05	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	08/11/2018	14	15.15	30	2	1	69527.6	180.27	385.69
06	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	08/11/2018	14	10.1	20	2	1	33314.4	80.12	415.81
07	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	22/11/2018	28	15.15	30	2	1	77168.8	180.27	428.08
08	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	22/11/2018	28	15.15	30	2	1	83610.9	180.27	463.82
09	CONCRETO + Chemament-400 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	22/11/2018	28	10.1	20	2	1	37001.2	80.12	461.83

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

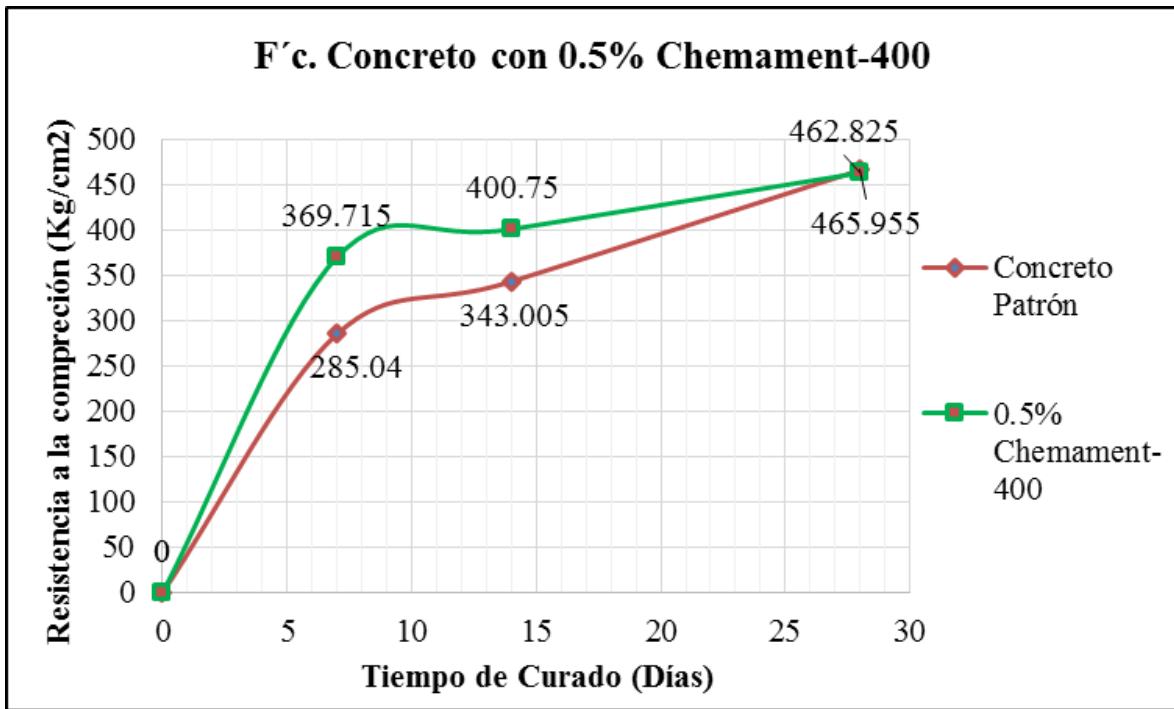


**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

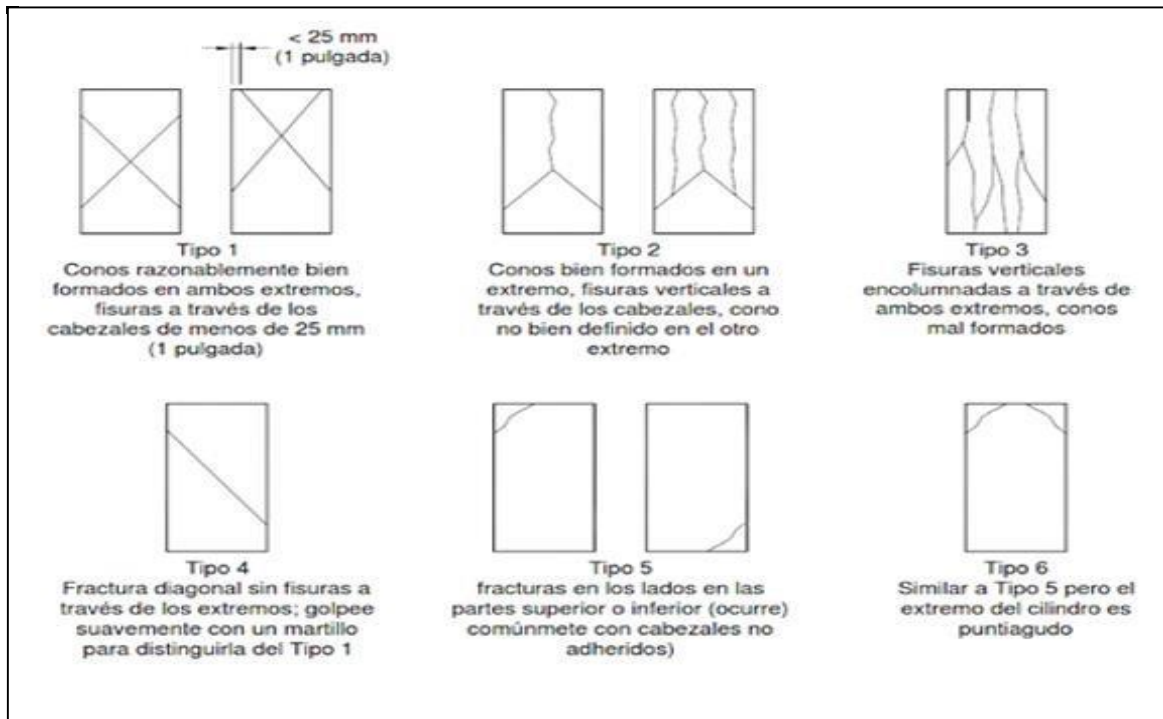
fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

Gráfico N° 10: Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.5% de aditivo Chemament-400.



Fuente: Elaborado por el Investigador

Tipo de Falla: 2



Anexo 27: RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 0.75% DE ADITIVO CHEMAMENT- 400.



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA**  
**ASTM C39**

OBRA : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F' C=450 KG/CM<sup>2</sup>) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 14 DE DICIEMBRE DEL 2018

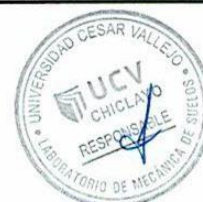
RESISTENCIA DE DISEÑO : 450 Kg/cm<sup>2</sup>

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Obtenida Kg/cm <sup>2</sup>
			Moldeo	Rotura								
01	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	01/11/2018	7	15.15	30	2	1	61351.0	180.27	340.33
02	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	01/11/2018	7	15.15	30	2	1	55756.0	180.27	309.30
03	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	01/11/2018	7	10.1	20	2	1	31004.0	80.12	386.98
04	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	08/11/2018	14	15.15	30	2	1	72333.4	180.27	401.26
05	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	08/11/2018	14	15.15	30	2	1	66073.9	180.27	366.53
06	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	08/11/2018	14	10.1	20	2	1	33869.8	80.12	422.75
07	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	22/11/2018	28	15.15	30	2	1	94298.1	180.27	523.10
08	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	22/11/2018	28	15.15	30	2	1	86709.8	180.27	481.01
09	CONCRETO + Chemament-400 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2018	22/11/2018	28	10.1	20	2	1	39601.5	80.12	494.29
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS												

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

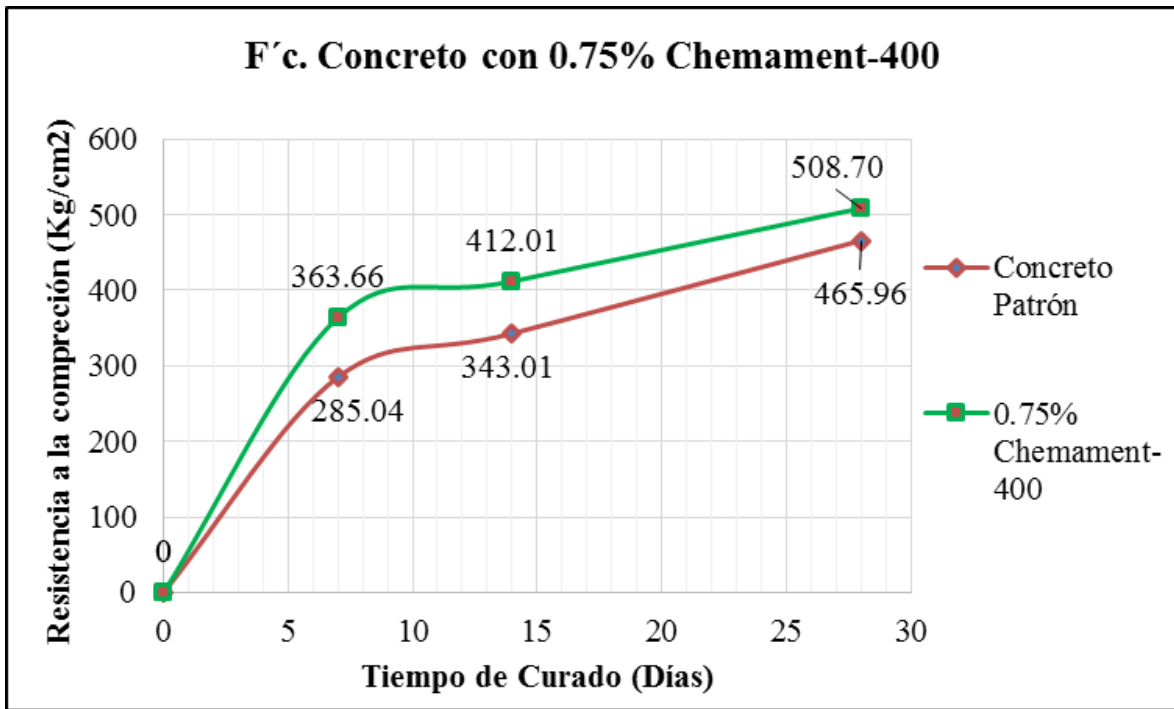
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

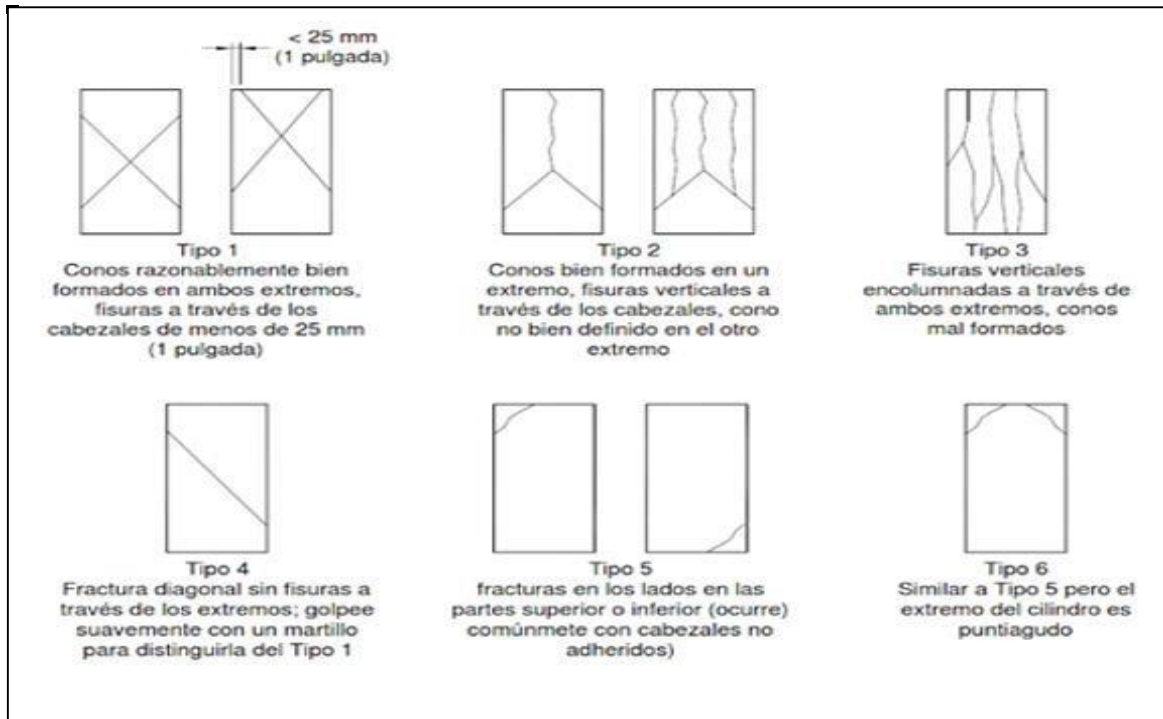


Gráfico N° 11: Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.75% de aditivo Chemament-400.



Fuente: Elaborado por el Investigador

Tipo de Falla: 2



**Anexo 28: RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 1% DE ADITIVO CHEMAMENT- 400.**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CERTIFICADO DE ROTURA  
ASTM C39**

OBRA : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F' C=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 14 DE DICIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 450 Kg/cm2

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Nº de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Obtenida Kg/cm <sup>2</sup>
			Moldeo	Rotura								
01	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	30/10/2018	7	15.15	30	2	1	52838.0	180.27	293.11
02	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	30/10/2018	7	15.15	30	2	1	55285.0	180.27	306.68
03	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	30/10/2018	7	10.1	20	2	1	25423.0	80.12	317.32
04	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	06/11/2018	14	15.15	30	2	1	64900.1	180.27	360.02
05	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	06/11/2018	14	15.15	30	2	1	66662.5	180.27	369.80
06	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	06/11/2018	14	10.1	20	2	1	29719.7	80.12	370.95
07	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	20/11/2018	28	15.15	30	2	1	89024.3	180.27	493.85
08	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	20/11/2018	28	15.15	30	2	1	89417.4	180.27	496.03
09	CONCRETO + Chemament-400 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	23/10/2018	20/11/2018	28	10.1	20	2	1	38313.2	80.12	478.21

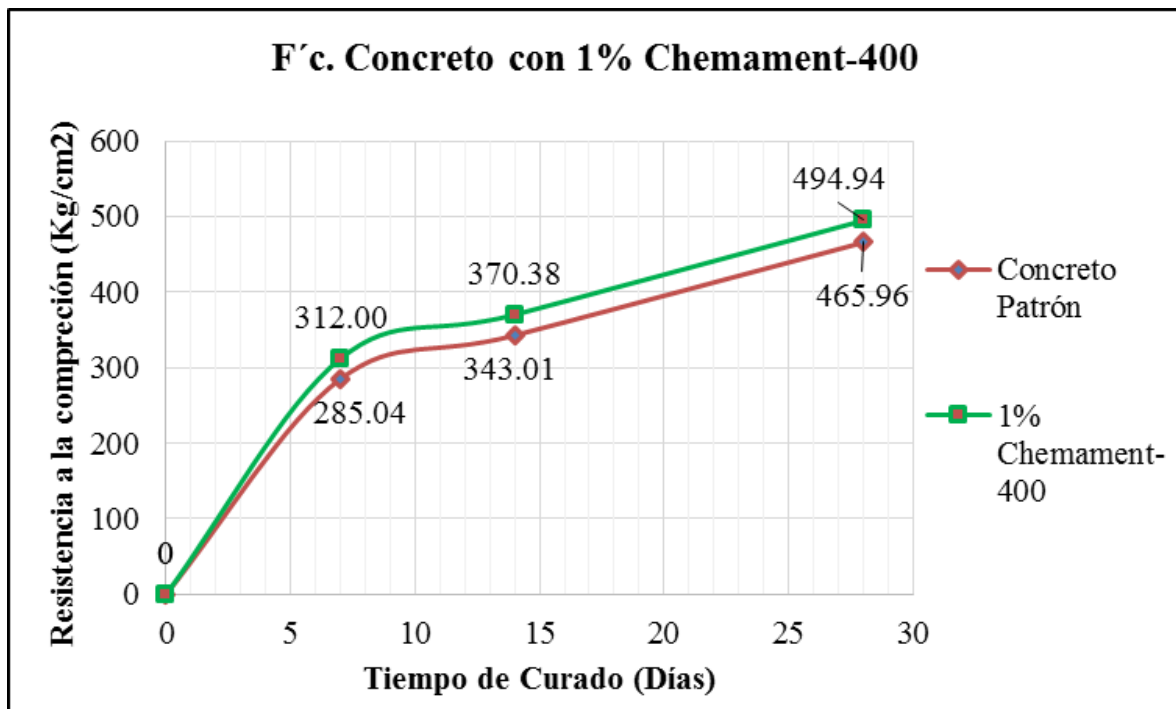
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

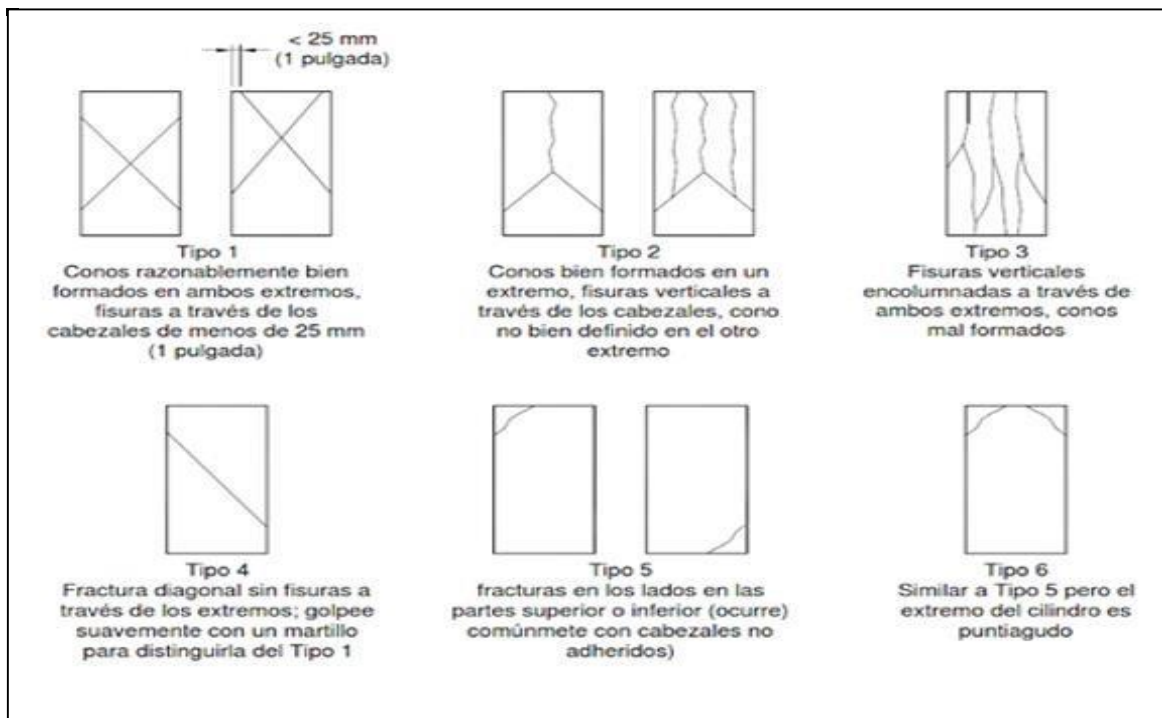


Gráfico N° 12: Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 1% de aditivo Chemament-400.



Fuente: Elaborado por el Investigador

Tipo de Falla: 2



**Anexo 29: RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 0.5% DE ADITIVO SIKAMENT TM-140.**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA  
ASTM C39**

---

OBRA : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F' C=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 14 DE DICIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 450 Kg/cm2

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Nº de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Obtenida Kg/cm <sup>2</sup>
			Moldeo	Rotura								
01	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	15.15	30	2	1	60624.0	180.27	336.30
02	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	15.15	30	2	1	58744.0	180.27	325.87
03	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	10.1	20	2	1	29380.0	80.12	366.71
04	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	15.15	30	2	1	67191.5	180.27	372.73
05	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	15.15	30	2	1	66067.4	180.27	366.50
06	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	10.1	20	2	1	32632.6	80.12	407.30
07	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	15.15	30	2	1	80326.5	180.27	445.60
08	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	15.15	30	2	1	80714.1	180.27	447.75
09	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.5%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	10.1	20	2	1	39137.7	80.12	488.50

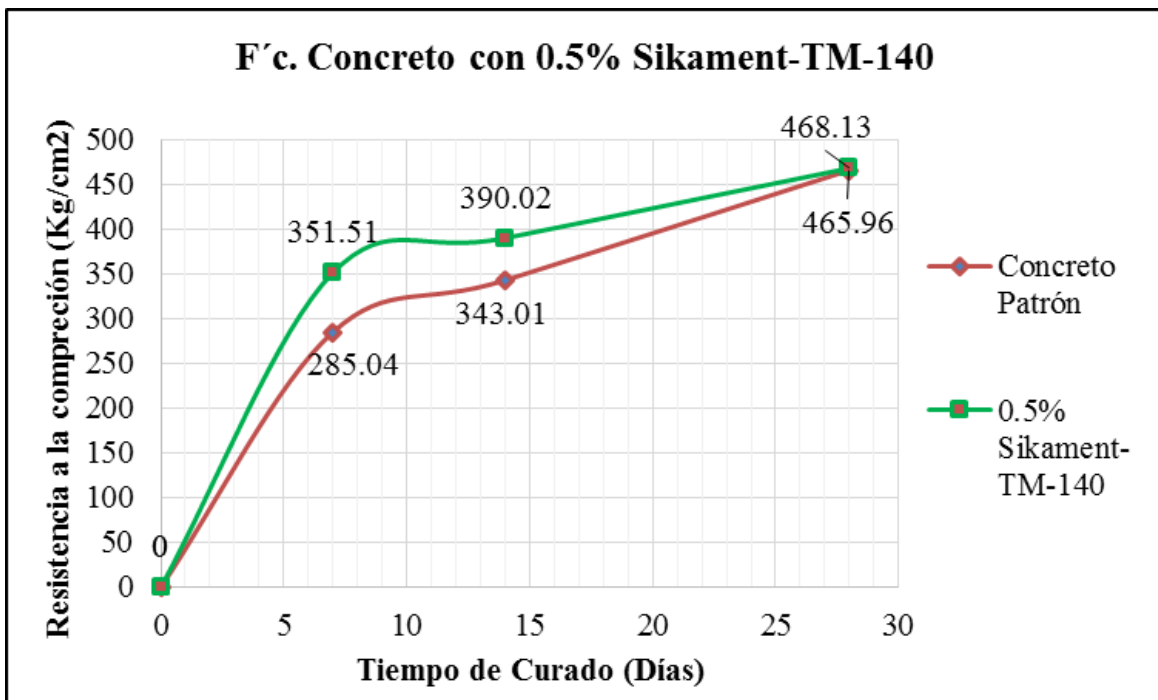
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

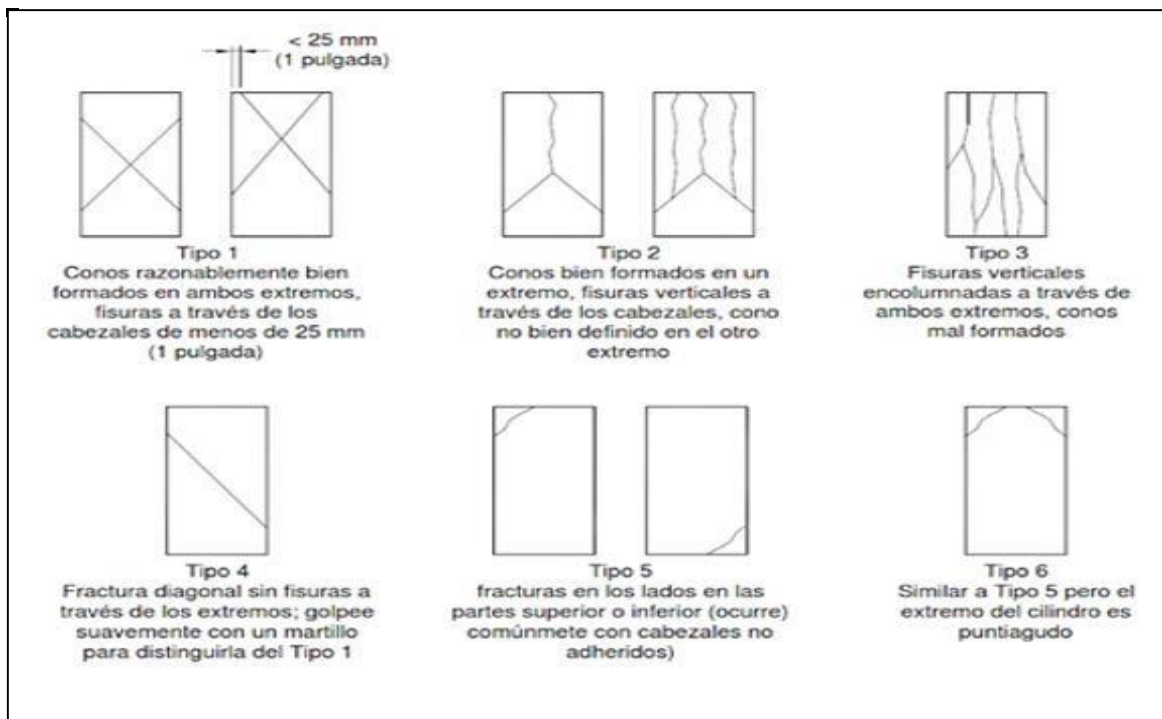


Gráfico N° 13: Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.5% de aditivo Sikament TM-140



Fuente: Elaborado por el Investigador

Tipo de Falla: 2



**Anexo 30: RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 0.75% DE ADITIVO SIKAMENT TM-140**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**CERTIFICADO DE ROTURA  
ASTM C39**

OBRA : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F' C=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 14 DE DICIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 450 Kg/cm2

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

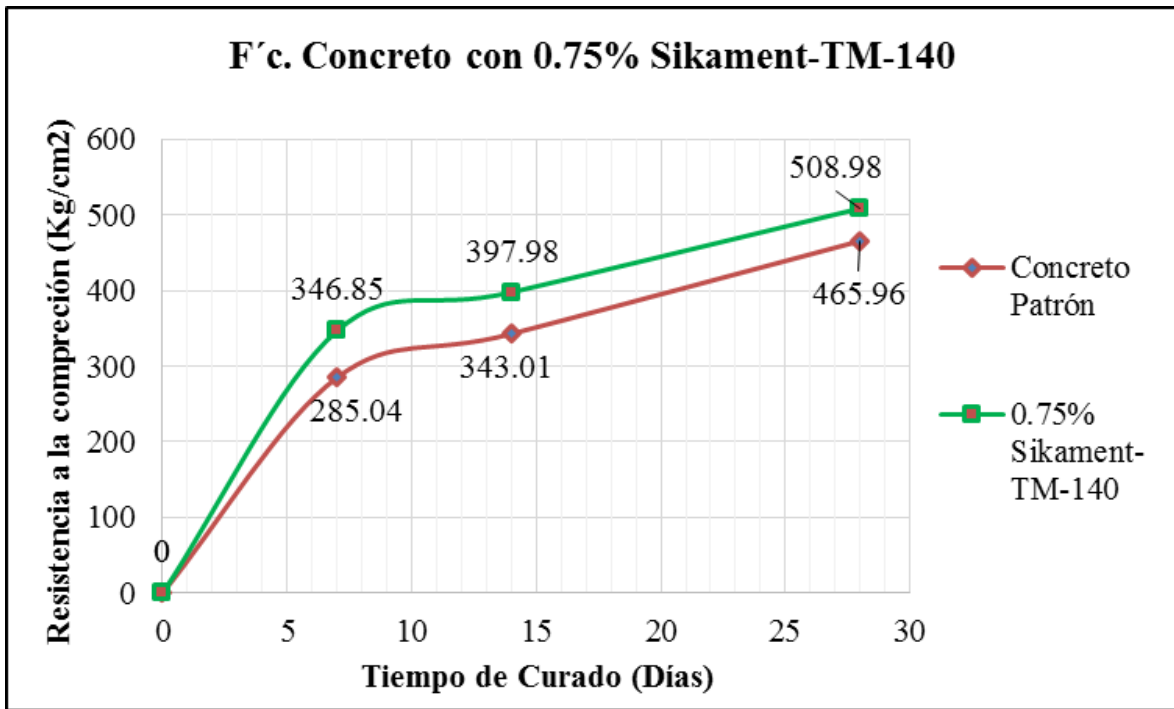
N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Obtenida Kg/cm <sup>2</sup>
			Moldeo	Rotura								
01	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	15.15	30	2	1	59823.0	180.27	331.86
02	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	15.15	30	2	1	58245.0	180.27	323.10
03	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	10.1	20	2	1	28990.0	80.12	361.84
04	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	15.15	30	2	1	68146.6	180.27	378.03
05	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	15.15	30	2	1	70770.3	180.27	392.59
06	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	10.1	20	2	1	32316.8	80.12	403.36
07	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	15.15	30	2	1	84793.9	180.27	470.38
08	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	15.15	30	2	1	95820.9	180.27	531.55
09	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 0.75%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	10.1	20	2	1	38970.4	80.12	486.41
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS												

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
INTE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

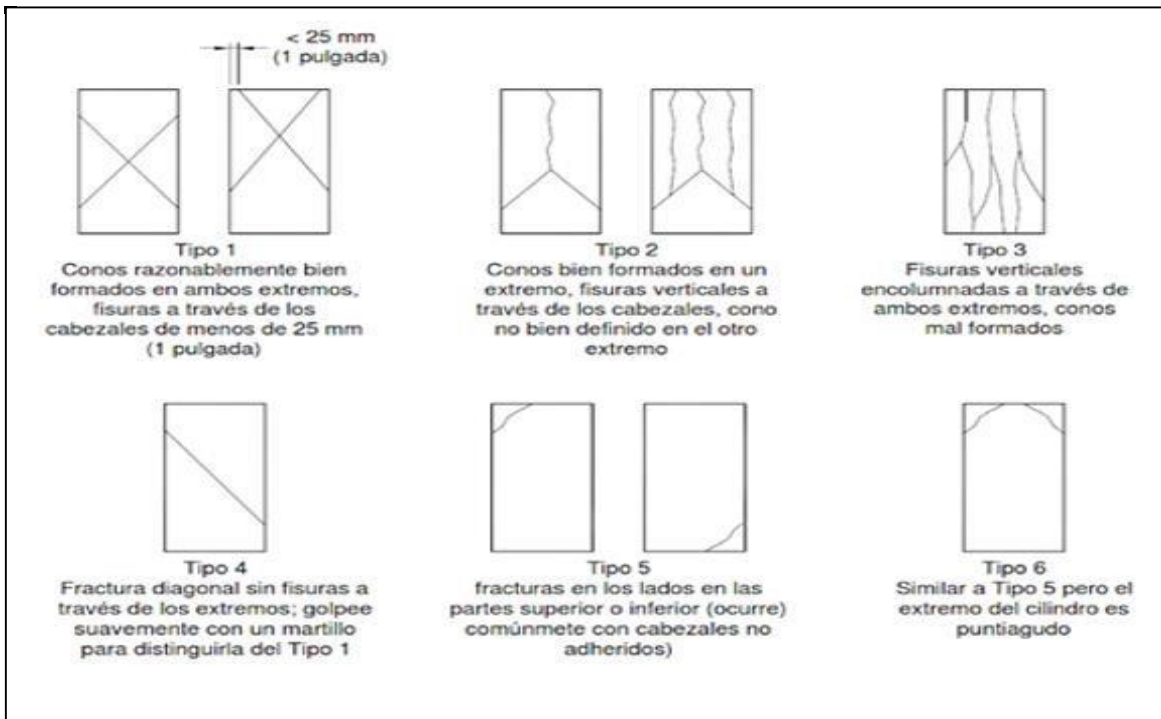


**Gráfico N° 14:** Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 0.75% de aditivo Sikament TM-140



Fuente: Elaborado por el Investigador

Tipo de Falla: 2



**Anexo 31: RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 1% DE ADITIVO SIKAMENT TM-140.**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CERTIFICADO DE ROTURA  
ASTM C39**

OBRA : TESIS : "EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (F' C=450 KG/CM2) CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : VERA VILCHEZ WILMER

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 14 DE DICIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 450 Kg/cm2

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Nº de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Obtenida Kg/cm <sup>2</sup>
			Moldeo	Rotura								
01	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	15.15	30	2	1	59624.0	180.27	330.75
02	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	15.15	30	2	1	55744.0	180.27	309.23
03	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	31/10/2018	7	10.1	20	2	1	24320.0	80.12	303.55
04	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	15.15	30	2	1	69580.2	180.27	385.98
05	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	15.15	30	2	1	67433.8	180.27	374.08
06	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	07/11/2018	14	10.1	20	2	1	29697.7	80.12	370.67
07	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	15.15	30	2	1	89492.7	180.27	496.45
08	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	15.15	30	2	1	90813.5	180.27	503.77
09	CONCRETO + Sikament-TM-140 al 1%	450 Kg/cm <sup>2</sup>	24/10/2018	21/11/2018	28	10.1	20	2	1	40453.0	80.12	504.91

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS



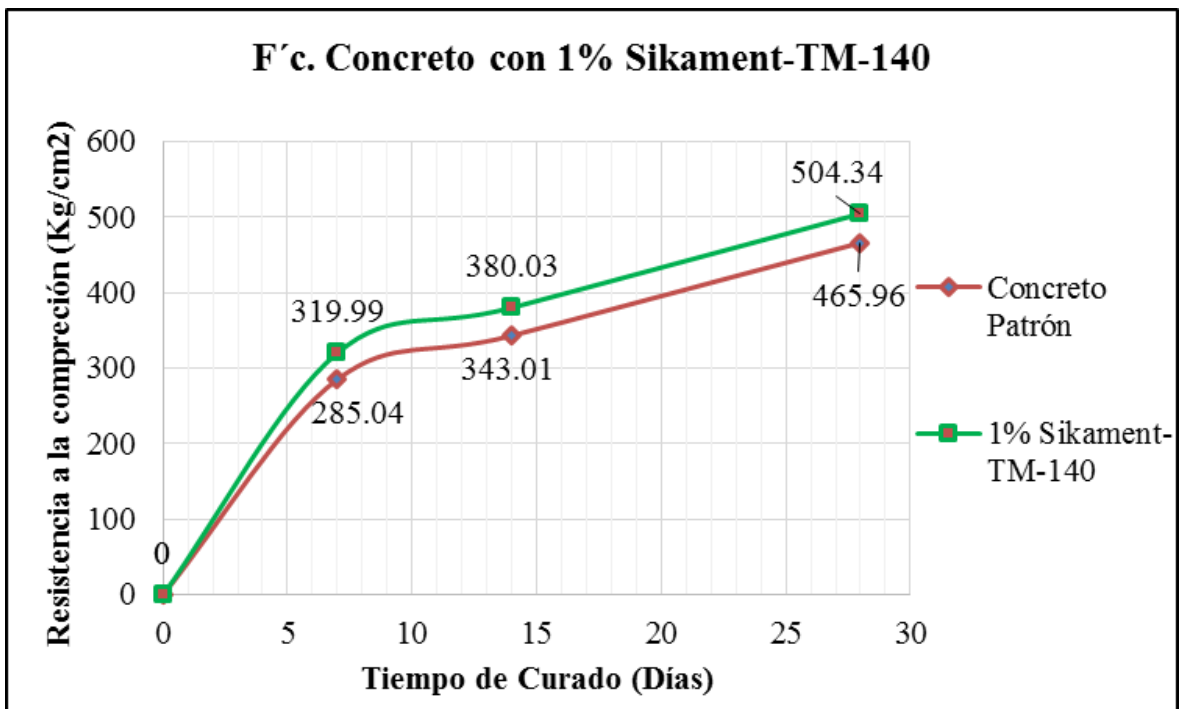
CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

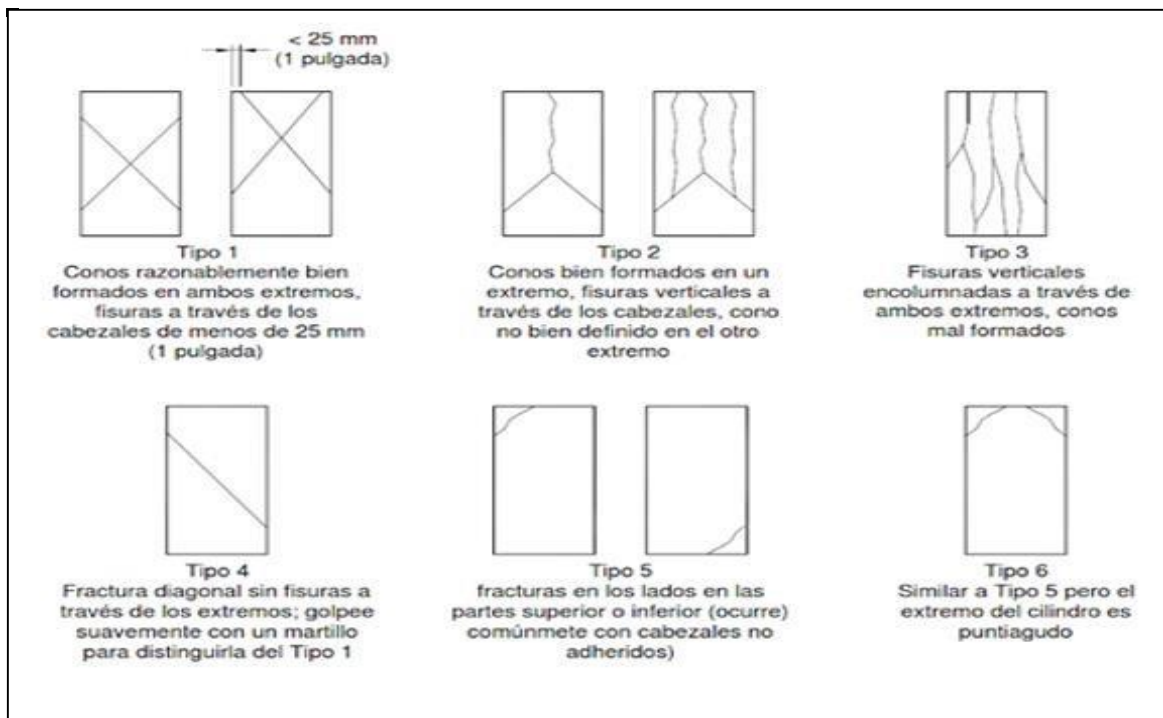


Gráfico N° 15: Resultados de la fuerza compresión de la mezcla patrón con el 1% de aditivo Sikament TM-140



Fuente: Elaborado por el Investigador

Tipo de Falla: 2



**Anexo 32: COSTO UNITARIO DEL CONCRETO PATRÓN Y ADICIONADO CON ADITIVO F'c=450Kg/cm2.**

**Tabla 11:** Costo unitario del concreto patrón.

Partida	1	CONCRETO PATRÓN F'c=450 Kg/cm2	Rendimiento	12	m3/día	
			Costo unitario por m3		<b>409.97</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		Unid	Recurso	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>68.53</b>
Operario		HH	1	0.667	21.92	14.61
Oficial		HH	1	0.667	17.56	11.71
Peón		HH	4	2.667	15.83	42.21
<b>MATERIALES</b>						<b>331.24</b>
C. Portland tipo I (42.5 kg)		Bol		14.3	21.20	303.16
Agua		m3		0.24	8.50	2.03
Agregado fino		m3		0.21	39.94	8.51
Agregado grueso		m3		0.35	50.31	17.53
<b>EQUIPOS / HERRAMIENTAS</b>						<b>10.20</b>
Herramientas		%MO		0.03	68.53	2.06
Mezcladora		HM	1.00	0.67	12.21	8.14

**Fuente:** elaborado por el investigador

**Tabla 12:** Costo unitario del concreto patrón f'c=450 kg/cm2+ 0.5% de Chemament-400.

Partida	2	Concreto patrón F'c=450 Kg/cm2+ 0.5% de Chemament-400	Rendimiento	12	m3/día	
			Costo unitario por m3		<b>510.59</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		Unid	Recurso	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>68.53</b>
Operario		HH	1	0.667	21.92	14.61
Oficial		HH	1	0.667	17.56	11.71
Peón		HH	4	2.667	15.83	42.21
<b>MATERIALES</b>						<b>431.86</b>
C. Portland tipo I (42.5 kg)		Bol		14.3	21.20	303.16
Agua		m3		0.24	8.50	2.01
Agregado fino		m3		0.21	39.94	8.51
Agregado grueso		m3		0.35	50.31	17.53
A. Chemament-400 al 0.5%		gal		0.79	127.00	100.65
<b>EQUIPOS / HERRAMIENTAS</b>						<b>10.20</b>
Herramientas		%MO		0.03	68.53	2.06
Mezcladora		HM	1.00	0.67	12.21	8.14

**Fuente:** elaborado por el investigador

**Tabla 13:** Costo unitario del concreto patrón  $f'c=450 \text{ kg/cm}^2 + 0.75\%$  de Chemament-400.

Partida	3	Concreto patrón $F'c=450 \text{ Kg/cm}^2 + 0.75\%$ de Chemament-400	Rendimiento	12	m3/día	
			Costo unitario por m3		<b>577.68</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		Unid	Recurso	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>68.53</b>
Operario	HH	1	0.667	21.92	14.61	
Oficial	HH	1	0.667	17.56	11.71	
Peón	HH	4	2.667	15.83	42.21	
<b>MATERIALES</b>						<b>498.95</b>
C. Portland tipo I (42.5 kg)	Bol		14.3	21.20	303.16	
Agua	m3		0.24	8.50	2.00	
Agregado fino	m3		0.21	39.94	8.51	
Agregado grueso	m3		0.35	50.31	17.53	
A. Chemament-400 al 0.75%	gal		1.32	127.00	167.75	
<b>EQUIPOS / HERRAMIENTAS</b>						<b>10.20</b>
Herramientas	%MO		0.03	68.53	2.06	
Mezcladora	HM	1.00	0.67	12.21	8.14	

**Fuente:** elaborado por el investigador

**Tabla 14:** Costo unitario del concreto patrón  $f'c=450 \text{ kg/cm}^2 + 1\%$  de Chemament-400.

Partida	4	Concreto patrón $F'c=450 \text{ Kg/cm}^2 + 1\%$ de Chemament-400	Rendimiento	12	m3/día	
			Costo unitario por m3		<b>611.21</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		Unid	Recurso	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>68.53</b>
Operario	HH	1	0.667	21.92	14.61	
Oficial	HH	1	0.667	17.56	11.71	
Peón	HH	4	2.667	15.83	42.21	
<b>MATERIALES</b>						<b>532.49</b>
C. Portland tipo I (42.5 kg)	Bol		14.3	21.20	303.16	
Agua	m3		0.23	8.50	1.98	
Agregado fino	m3		0.21	39.94	8.51	
Agregado grueso	m3		0.35	50.31	17.53	
A. Chemament-400 al 1%	gal		1.59	127.00	201.30	
<b>EQUIPOS / HERRAMIENTAS</b>						<b>10.20</b>
Herramientas	%MO		0.03	68.53	2.06	
Mezcladora	HM	1.00	0.67	12.21	8.14	

**Fuente:** elaborado por el investigador

**Tabla 15:** Costo unitario del concreto patrón  $f'c=450 \text{ kg/cm}^2+ 0.5\%$  Sikament TM-140.

Partida	5	Concreto patrón $F'c=450 \text{ Kg/cm}^2+ 0.5\%$ de Sikament TM-140	Rendimiento	12	m3/día	
			Costo unitario por m3		<b>510.59</b>	
DESCRIPCIÓN		Unid	Recurso	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						
Operario	HH	1	0.667	21.92	14.61	
Oficial	HH	1	0.667	17.56	11.71	
Peón	HH	4	2.667	15.83	42.21	
<b>MATERIALES</b>						
C. Portland tipo I (42.5 kg)	Bol		14.3	21.20	303.16	
Agua	m3		0.24	8.50	2.01	
Agregado fino	m3		0.21	39.94	8.51	
Agregado grueso	m3		0.35	50.31	17.53	
A. Sikament TM- 140 al 0.5%	gal		0.79	127.00	100.65	
<b>EQUIPOS / HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas	%MO		0.03	68.53	2.06	
Mezcladora	HM	1.00	0.67	12.21	8.14	

**Fuente:** elaborado por el investigador

**Tabla 16:** Costo unitario del concreto patrón  $f'c=450 \text{ kg/cm}^2+ 0.75\%$  Sikament TM-140.

Partida	6	Concreto patrón $F'c=450 \text{ Kg/cm}^2+ 0.75\%$ de Sikament TM-140	Rendimiento	12	m3/día	
			Costo unitario por m3		<b>577.68</b>	
DESCRIPCIÓN		Unid	Recurso	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						
Operario	HH	1	0.667	21.92	14.61	
Oficial	HH	1	0.667	17.56	11.71	
Peón	HH	4	2.667	15.83	42.21	
<b>MATERIALES</b>						
C. Portland tipo I (42.5 kg)	Bol		14.3	21.20	303.16	
Agua	m3		0.24	8.50	2.00	
Agregado fino	m3		0.21	39.94	8.51	
Agregado grueso	m3		0.35	50.31	17.53	
A. Sikament TM-140 al 0.75%	gal		1.32	127.00	167.75	
<b>EQUIPOS / HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas	%MO		0.03	68.53	2.06	
Mezcladora	HM	1.00	0.67	12.21	8.14	

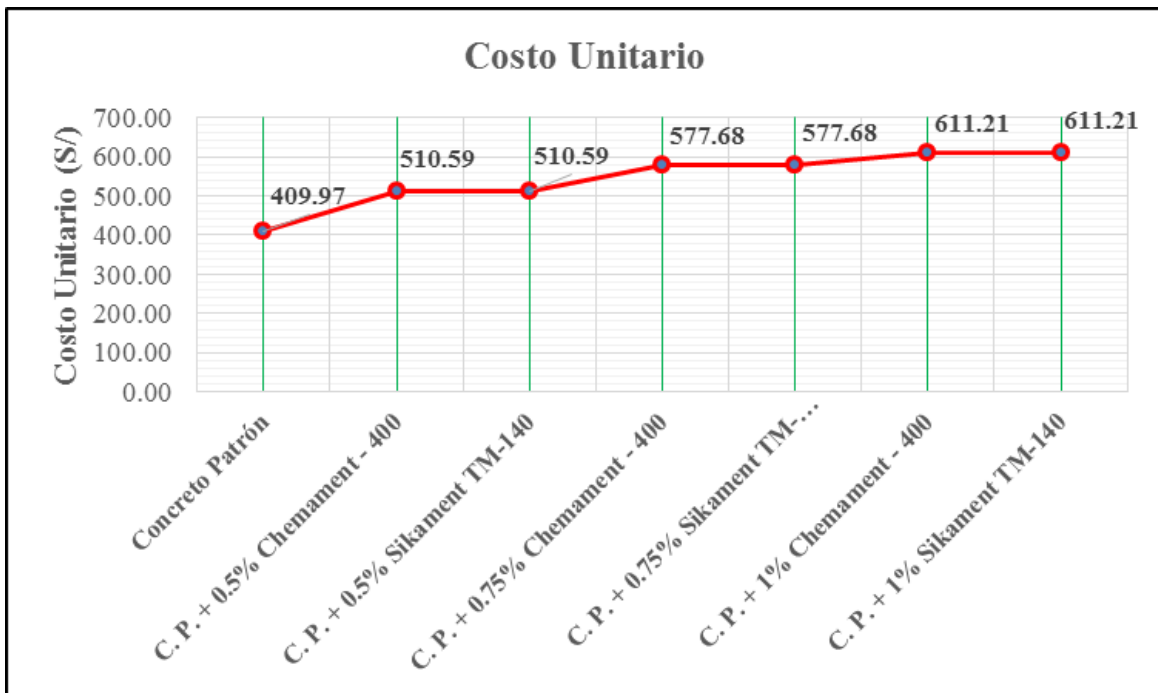
**Fuente:** elaborado por el investigador

**Tabla 17:** Costo unitario del concreto patrón  $f'c=450 \text{ kg/cm}^2+ 1\% \text{ Sikament TM-140}$ .

Partida	7	Concreto patrón $F'c=450 \text{ Kg/cm}^2+ 1\% \text{ de Sikament TM-140}$		Rendimiento	12	m3/día
				Costo unitario por m3		611.21
DESCRIPCIÓN		Unid	Recurso	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>68.53</b>
Operario	HH		1	0.667	21.92	14.61
Oficial	HH		1	0.667	17.56	11.71
Peón	HH		4	2.667	15.83	42.21
<b>MATERIALES</b>						<b>532.49</b>
C. Portland tipo I (42.5 kg)	Bol			14.3	21.20	303.16
Agua	m3			0.23	8.50	1.98
Agregado fino	m3			0.21	39.94	8.51
Agregado grueso	m3			0.35	50.31	17.53
A. Sikament TM-140 al 1%	gal			1.59	127.00	201.30
<b>EQUIPOS / HERRAMIENTAS</b>						<b>10.20</b>
Herramientas	%MO			0.03	68.53	2.06
Mezcladora	HM		1.00	0.67	12.21	8.14

**Fuente:** elaborado por el investigador

Gráfico N° 16: Costo unitario del concreto patrón y con diferentes porcentajes de aditivos



**Fuente:** elaborado por el investigador

## IX. PANEL FOTOGRÁFICO.

**Figura 9:** Cemento Portland tipo I – Pacasmayo (verde).



Fuente: Elaborado por el investigador

**Figura 10:** Aditivos Superplásticos Chemament – 400 y Sikament TM - 140.



Fuente: Elaborado por el investigador

**Figura 11:** Cantera la Victoria- Patapo selección de Agregado Fino.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 12:** Cantera la Victoria- Patapo selección de Agregado Grueso.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 13:** Contenido de humedad del agregado grueso.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 14:** Colocación de muestras al horno para contenido de Humedad.



**Fuente:** Elaborado por el investigador



**Figura 15:** Ganulometría agregado grueso (tamizado).



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 16:** Agregado fino seco al horno para el ensayo Ganulométrico.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 17:** Peso específico del agregado grueso (secado superficial con franela)



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 18:** Peso específico del agregado Fino (llenado de agua destilada en la fiola)



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 19:** Peso unitario compactado o varillado agregado grueso.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 20:** Peso unitario compactado o varillado agregado fino.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 21:** Diseño de mezcla  $F'c=450 \text{ kg/cm}^2$ .



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 22:** Trabajabilidad concreto patrón (SLUMP).



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 23:** Ensayo del Peso unitario concreto patrón.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 24:** Temperatura del concreto.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 25:** Total de probetas elaboradas y etiquetadas respectivamente.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 26:** Total de probetas listo para el curado en tina de laboratorio.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 27:** Fuerza a la compresión en probetas – Laboratorio Mecánica de Suelos.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 28:** Reconocimiento de fallas en probetas - Laboratorio Mecánica de Suelos.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 29:** Fuerza a la compresión en probetas – Laboratorio Minas.



**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Figura 30:** Reconocimiento de fallas en probetas - Laboratorio Mecánica de Suelos.



**Fuente:** Elaborado por el investigador



## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS



### ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz**, docente de la Facultad Ingenierías y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor de la tesis titulada: **“Eficiencia de los Aditivos Superplásticos para diseño de mezclas en concreto de alta resistencia ( $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup>) Chiclayo – Lambayeque”**, de la estudiante: **VERA VILCHEZ, WILMER**.

Constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Chiclayo, 13 Mayo de 2019.



Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

DNI: 40546515



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

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

Yo **VERA VILCHEZ WILMER**, identificado con DNI ° **45708690**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad César Vallejo, autorizo ( **X** ) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Eficiencia de los Aditivos Superplásticos para diseño de mezclas en concreto de alta resistencia (f'c=450 kg/cm2) Chiclayo – Lambayeque**"

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: **45708690**

FECHA: 22 de Mayo del 2019

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

# AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**VERA VILCHEZ WILMER**

INFORME TÍTULADO:

**EFICIENCIA DE LOS ADITIVOS SUPERPLÁSTICOS PARA DISEÑO DE MEZCLAS EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA ( $f'c=450$  kg/cm<sup>2</sup>) CHICLAYO - LAMBAYEQUE**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 20 DE MAYO DE 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

---