



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA
Y URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL
CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32
Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS
ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Autores:

Bach. Hurtado Guevara Vanessa del Rosario

Bach. Vásquez Huamán Frida Melissa

Asesor

Mg. Patazca Rojas Pedro Ramón

Línea de Investigación

Ingeniería de Procesos

Pimentel – Perú

2018

TESIS:

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON
ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32
EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018.**

Aprobación de tesis:

MSc. Chilon Muñoz Carmen
Presidente del jurado de tesis

Ing. Marín Bardales Noe Humberto
Secretario de jurado de tesis

Mg. Villegas Granados Luis Mariano
Vocal de jurado de tesis

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mi madre y hermanos por su amor y apoyo incondicional en todo momento, y que, con esfuerzo, y dedicación he logrado concluir este gran objetivo.

Hurtado Guevara Vanessa del Rosario

Dedico esta tesis a Dios, a mi pequeña hija, a mis amados padres por su amor, sacrificio y esfuerzo por darme una carrera profesional para tener un mejor futuro; a mis hermanas por su amor y apoyo incondicional, a mis maestros, por sus consejos y enseñanzas a lo largo de mi desarrollo profesional

Vásquez Huamán Frida Melissa

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado fuerzas y valor para culminar esta etapa de mi vida, a mis familiares por sus consejos y confianza recibida, a mis maestros por todo el apoyo, amistad y conocimientos brindado a lo largo de la carrera, a mis compañeros de Ingeniería Civil con quienes he compartido gratos momentos durante estos años y a la Universidad Señor de Sipán por abrirme la formación profesional anhelada.

Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario

Agradezco a Dios por siempre bendecirme y darme el valor para seguir adelante; a mis padres por ser los pilares fundamentales en mi formación como profesional, por darme su confianza y la oportunidad de lograrlo; a mis maestros por su tiempo y dedicación brindada, y por ultimo a esos verdaderos amigos con los que compartimos todos estos años.

Vásquez Huamán, Frida Melissa

RESUMEN

El actual proyecto de investigación titulado "Evaluación de las Propiedades del Concreto con Aditivos Epóxicos Sikadur®-32 y Chema Epox Adhesivo-32 en Estructuras Adheridas, Lambayeque 2018", fue desarrollada con el objetivo principal de conocer el comportamiento de la adherencia entre estructuras de concreto utilizando aditivos epóxicos.

En el estudio minucioso para la selección de los agregados, cemento, aditivos y agua de la región Lambayeque, se ha optado el uso dos tipos de adhesivos más comerciales Sikadur® 32 Gel y Chema Epox Adhesivo-32, el cemento de mayor uso en la zona Cemento Pacasmayo Extraforte y los agregados son procedentes de la Cantera "La Victoria" - Pátapo, elegida previa a una evaluación de resistencia a la compresión de concreto patrón.

El trabajo experimental se ha ejecutado en el laboratorio de materiales de la Universidad Seños de Sipan iniciando con la determinación de las características del agregado fino donde el módulo de fineza es 3.04 y agregado grueso en el cual el tamaño máximo nominal es de 1/2", de acuerdo a estos resultados se ha realizado el diseño de mezclas de concreto convencional para tres diferentes resistencias $f'c$ 175 kg/cm², $f'c$ 210 kg/cm² y $f'c$ 280 kg/cm².

Luego se ha procedido con la elaboración de concreto patrón con moldes de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en las propiedades mecánicas del concreto fresco se han evaluado la temperatura, Slump, Contenido de Aire y Peso Unitario.

La construcción de las muestras adheridas constan de una primera etapa donde los moldes son llenados de concreto hasta la mitad, seccionada de forma oblicua, generando planos de corte con un ángulo de 60° respecto a la generatriz, en la segunda etapa luego de un lapso de tiempo (a los 1 día ó 28 días) se aplicó sobre la superficie el respectivo aditivo epóxico y los cilindros fueron llenados en su totalidad.

Se elaboró un total de 426 muestras de concreto, donde 132 muestras fueron ensayadas para la Resistencia a la Compresión, 126 muestras Resistencia a la Tracción, 126 muestras Resistencia a la Flexión y 42 muestras para el Modulo de Elasticidad, en cada una de estas propiedades estudiadas se ha hecho el uso y no uso de los aditivos epoxicos Sikadur® 32 Gel y Chema Epox Adhesivo, seguidamente se procedió a curar los especímenes a una edad de 7, 14 y 28 días y finalmente se obtuvo los resultados.

La efectividad de usar epóxicos adherentes en juntas frías en elementos de concreto, obteniendo las mejores resistencias en todas las propiedades del concreto endurecido con el aditivo Chema Epox Adhesivo 32

Palabras Claves: *Concreto, fresco, endurecido, epóxicos, muestras, propiedades, resistencia.*

ABSTRAC

The current research project entitled 'Evaluation of the Properties of Concrete with Epoxy Admixtures Sikadur®-32 and Chema Epox Adhesive-32 in Adhering Structures, Lambayeque 2018", was developed with the main objective of knowing the behavior of the adhesion between concrete structures using epoxy additives. The materials used were the fine aggregate as thickness from the Victoria quarry, the cement Pacasmayo Extraforte brand, the epoxy additives Sikadur 32 Gel and Chema Epox Adhesive 32, and all the evaluations of the properties of the concrete were tested in the laboratory of materials from the Lord of Sipan University.

In the meticulous study for the selection of the aggregates, cement, additives and water of the Lambayeque region, two types of commercial adhesives have been chosen: Sikadur® 32 Gel and Chema Epox Adhesive-32, the cement of greatest use in the Pacasmayo Cement Zone Extraforte and the aggregates are coming from the Quarry "La Victoria"- Pátapo, chosen prior to an evaluation of resistance to compression of concrete pattern.

Then it has proceeded with the development of concrete pattern with molds of 15cm in diameter and 30cm in height, in the mechanical properties of fresh concrete have been evaluated the temperature, Slump, Air Content and Unit Weight.

The construction of the adhered samples consists of a first stage where the molds are filled with concrete halfway, sectioned obliquely, generating cutting planes with an angle of 60 ° with respect to the generatrix, in the second stage after a lapse of time (at 1 day or 28 days) the respective epoxy additive was applied on the surface and the cylinders were filled in their entirety.

A total of 426 concrete samples were prepared, where 132 samples were tested for Compression Resistance, 126 samples Resistance to Traction, 126 samples Resistance to Bending and 42 samples for the Modulus of Elasticity, in each of these properties studied, the use and non-use of the Sikadur® 32 Gel and Chema Epox Adhesive epoxy additives was made, then the specimens were cured at an age of 7, 14 and 28 days and finally the results were obtained.

The effectiveness of using adherent epoxies in cold joints in concrete elements, obtaining the best resistances in all the properties of the hardened concrete with the additive Chema Epox Adhesive 32

Keywords: Concrete, fresh, hardened, epoxies, samples, properties, resistance.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRAC.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. Realidad problemática	17
1.2. Antecedentes de Estudio	20
1.3. Teorías relacionadas al tema	24
1.4. Formulación del problema	47
1.5. Justificación e importancia del estudio	47
1.6. Hipótesis	48
1.7. Objetivos	49
II. MATERIAL Y MÉTODO	50
2.1. Tipo y diseño de investigación	50
2.2. Población y muestra	50
2.3. Variables de operacionalización	55
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	58
2.5. Procedimiento de análisis de datos	61
2.6. Criterios éticos	100
2.7. Criterios de Rigor Científico	101
III. RESULTADOS.....	102
3.1. Resultados	102
3.2. Discusión de resultados	125
IV. CONCLUSIONES.....	128
V. RECOMENDACIONES.....	131
REFERENCIAS.....	132
ANEXOS.....	136

INDICE DE FIGURAS

FIG. 1. ENSAYO DE TENSIÓN, TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.....	27
FIG. 2 DIMENSION DE MOLDE PARA ENSAYO DE RESISTENCIA DE ADERENCIA DE CONCRETO MEDIANTE CORTE INCLINADO.	28
FIG. 3. ADITIVO SIKADUR 32 GEL.....	29
FIG. 4. ADITIVO CHEMA EPOX ADHESIVO 32.....	30
FIG. 5. ENSAYO DE ASENTAMIENTO	40
FIG. 6. ENSAYO DE RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO	41
FIG. 7. ENSAYO DE CONTENIDO DE AIRE	42
FIG. 8 CILINDRO DE PRUEBA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.....	43
FIG. 9. PROBETA COLOCADA EN LA MAQUINA DE ENSAYO, PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.	44
FIG. 10 ENSAYO DE FLEXIÓN CON CARGA EN UN PUNTO	45
FIG. 11 ENSAYO DE FLEXIÓN CON CARGA EN DOS PUNTOS.....	46
FIG. 12. GRÁFICO ESFUERZO-DEFORMACIÓN DEL CONCRETO	47
FIG. 13 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	61
FIG. 14. MÁQUINA DE COMPRESIÓN	87
FIG. 15. FACTO DE CORRECCIÓN CON RELACIÓN A LA LONGITUD/DIÁMETRO	89
FIG. 16. ESQUEMA DE LOS PATRONES DE TIPOS DE FRACTURAS.	90
FIG. 17 DIAGRAMA DE UN DISPOSITIVO ADECUADO PARA ENSAYAR A FLEXIÓN VIGAS CON CARGAS EN LOS TERCIOS.	93
FIG. 18 VISTA LATERAL DEL EQUIPO APROPIADO PARA EL ENSAYO A FLEXIÓN DE CONCRETO POR MÉTODO DE CARGA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ.	94
FIG. 19. COMPESÓMETRO RECOMENDADO	98
FIG. 20. DIAGRAMA DE DESPLAZAMIENTOS	99
FIG. 21. CURVA GRANULOMÉTRICA AGREGADO FINO.	103
FIG. 22 CURVA GRANULOMÉTRICA AGREGADO GRUESO.	104

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 PROPIEDADES DEL ADITIVO SIKADUR 32 GEL.....	29
TABLA 2 PROPIEDADES DEL ADITIVO CHEMA EPOX ADHESIVO 32	30
TABLA 3 DEFINICIONES DEL CONCRETO.....	30
TABLA 4 LÍMITES GRANULOMÉTRICOS DEL AGREGADO FINO	33
TABLA 5 REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL AGREGADO GRUESO	35
TABLA 6 CANTIDAD MUESTRAL PARA CONCRETO PATRÓN.....	51
TABLA 7 CANTIDAD MUESTRAL PARA CONCRETO UNIDO A UN DÍA DE LA PRIMERA ETAPA CON ADITIVO SIKADUR 32 GEL	52
TABLA 8 CANTIDAD MUESTRAL PARA CONCRETO UNIDO A LOS 28 DÍAS DE LA PRIMERA ETAPA CON ADITIVO SIKADUR 32 GEL	52
TABLA 9 CANTIDAD MUESTRAL PARA CONCRETO UNIDO A UN DÍA DE LA PRIMERA ETAPA CON ADITIVO CHEMA EPOX ADHESIVO_32.....	53
TABLA 10 CANTIDAD MUESTRAL PARA CONCRETO UNIDO A LOS 28 DÍAS DE LA PRIMERA ETAPA CON ADITIVO CHEMA EPOX ADHESIVO_32.....	53
TABLA 11 CANTIDAD MUESTRAL PARA CONCRETO UNIDO A UN DÍA DE LA PRIMERA ETAPA SIN ADITIVOS.	54
TABLA 12 CANTIDAD MUESTRAL PARA CONCRETO UNIDO A LOS 28 DÍAS DE LA PRIMERA ETAPA SIN ADITIVOS.....	54
TABLA 13 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	56
TABLA 14 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.	57
TABLA 15 NORMAS APLICABLES AL ESTUDIO.....	60
TABLA 16 CAPACIDAD DE LOS RECIPIENTES PARA PRUEBA DE PESO UNITARIO	64
TABLA 17 TAMAÑO DE LA MUESTRA DEL AGREGADO PARA ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD.....	67
TABLA 18 PESO MÍNIMO DE LA MUESTRA PARA ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO	69
TABLA 19 VALORES DE RESISTENCIA REQUERIDA.....	74
TABLA 20 CONSISTENCIA Y ASENTAMIENTOS	75
TABLA 21 CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO.....	76
TABLA 22 VOLUMEN DE AGUA, MEDIANTE EL ASENTAMIENTO Y EL TMN DEL AGREGADO GRUESO.....	76
TABLA 23 RELACIÓN DEL A/C SEGÚN LA RESISTENCIA.....	77
TABLA 24 TOLERANCIA DE TIEMPO PERMISIBLE DEL ENSAYO DE ESPECÍMENES.....	88
TABLA 25 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO	102
TABLA 26 CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO FINO	103
TABLA 27 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO.....	104
TABLA 28 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO.....	105
TABLA 29 DISEÑO DE MEZCLA FINAL PARA UN F´C DE 175KG/CM2.....	105
TABLA 30 DISEÑO DE MEZCLA FINAL PARA UN F´C DE 210KG/CM2.....	106

TABLA 31 DISEÑO DE MEZCLA FINAL PARA UN F' C DE 280KG/CM2.....	106
TABLA 32: RESULTADOS DE MUESTRAS ADHERIDAS A 1 DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA.	124
TABLA 33: RESULTADOS DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA.....	125

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DE SLUMP PARA UN F' C 175, 210 Y 280 KG/CM2.	107
GRÁFICO 2: COMPARACIÓN DE CONTENIDO DE AIRE PARA UN F' C 175, 210 Y 280 KG/CM2.....	108
GRÁFICO 3: COMPARACIÓN DE PESO UNITARIO PARA UN F' C 175, 210 Y 280 KG/CM2.....	108
GRÁFICO 4: COMPARACIÓN DE TEMPERATURA PARA UN F' C 175, 210 Y 280 KG/CM2.	109
GRÁFICO 5: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PATRÓN PARA UN F' C DE 175, 210 Y 280 KG/CM2.	110
GRÁFICO 6: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 175KG/CM2.....	110
GRÁFICO 7: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 210KG/CM2.....	111
GRÁFICO 8: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 280KG/CM2.	111
GRÁFICO 9: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C 175KG/CM2.....	112
GRÁFICO 10: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C 210KG/CM2.....	112
GRÁFICO 11: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C 210KG/CM2.....	113
GRÁFICO 12: RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL CONCRETO PATRÓN PARA UN F' C DE 175, 210 Y 280 KG/CM2.	113
GRÁFICO 13: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 175KG/CM2.....	114
GRÁFICO 14: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 210KG/CM2.....	114
GRÁFICO 15: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 280KG/CM2.....	115
GRÁFICO 16: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 175KG/CM2.....	115
GRÁFICO 17: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 210KG/CM2.....	116
GRÁFICO 18: RESISTENCIA A FLEXIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 280KG/CM2.....	116
GRÁFICO 19: RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL CONCRETO PATRÓN PARA UN F' C DE 175, 210 Y 280 KG/CM2.	117
GRÁFICO 20: RESISTENCIA A TRACCIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 175KG/CM2.....	117
GRÁFICO 21: RESISTENCIA A TRACCIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F' C DE 210KG/CM2.....	118

GRÁFICO 22: RESISTENCIA A TRACCIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A UN DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 280KG/CM2.....	118
GRÁFICO 23: RESISTENCIA A TRACCIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 175KG/CM2.....	119
GRÁFICO 24: RESISTENCIA A TRACCIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 210KG/CM2.....	119
GRÁFICO 25: RESISTENCIA A TRACCIÓN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 280KG/CM2.....	120
GRÁFICO 26: MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO DEL CONCRETO PATRÓN, PARA UN F´C DE 175, 210 Y 280 KG/CM2.	120
GRÁFICO 27: MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO EN DE MUESTRAS ADHERIDAS A 1 DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 175KG/CM2.....	121
GRÁFICO 28: MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO EN DE MUESTRAS ADHERIDAS A 1 DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 210KG/CM2.....	121
GRÁFICO 29: MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO EN DE MUESTRAS ADHERIDAS A 1 DÍA DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 210KG/CM2.....	122
GRÁFICO 30: MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO EN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 175KG/CM2.....	122
GRÁFICO 31: MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO EN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 210KG/CM2.....	123
GRÁFICO 32: MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO EN DE MUESTRAS ADHERIDAS A LOS 28 DÍAS DE EDAD DE LA PRIMERA ETAPA, PARA UN F´C DE 280KG/CM2.....	123

INDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO I: UBICACIÓN DE LA CANTERA LA VICTORIA</i>	<i>137</i>
<i>ANEXO II: ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS.....</i>	<i>139</i>
<i>ANEXO III: PESO UNITARIO Y CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</i>	<i>142</i>
<i>ANEXO IV: PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS.....</i>	<i>145</i>
<i>ANEXO V: RESUMEN DE ENSAYOS APLICADOS A LOS AGREGADOS</i>	<i>148</i>
<i>ANEXO VI: DISEÑO DE MEZCLAS - CONCRETO PATRÓN.....</i>	<i>150</i>
<i>ANEXO VII: INFORME DE DISEÑO DE MEZCLAS</i>	<i>154</i>
<i>ANEXO VIII: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</i>	<i>158</i>
<i>ANEXO IX: INFORME DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</i>	<i>180</i>
<i>ANEXO X: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.....</i>	<i>190</i>
<i>ANEXO XI: INFORME DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.....</i>	<i>212</i>
<i>ANEXO XII: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN</i>	<i>222</i>
<i>ANEXO XIII: INFORME DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.....</i>	<i>241</i>
<i>ANEXO XIV: ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD</i>	<i>254</i>
<i>ANEXO XV: INFORME DE ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD.....</i>	<i>264</i>
<i>ANEXO XVI: COSTO ESTIMADO DEL PROYECTO</i>	<i>274</i>
<i>ANEXO XVII: PANEL FOTOGRÁFICO.....</i>	<i>276</i>

I. INTRODUCCIÓN

Es ideal que toda estructura de concreto debiese de actuar en forma monolítica, por lo que en el proceso de construcción se debiese tomar precauciones para mantener continuidad en las faenas y seguir las indicaciones en los tratamientos para las juntas; además de dar por sentado que la elaboración del concreto para obra debe corresponder al diseño de mezcla.

En el Lambayeque existe un alto porcentaje de obras y construcciones en las cuales es necesaria la buena adherencia entre el concreto fresco y endurecido para poder cumplir con los parámetros para el que ha sido diseñado y obtener una buena estructura, lo que se pretende al utilizar un pegamento epóxicos es que al unir un concreto fresco a uno endurecido se obtenga una resistencia similar a la que se obtiene con un concreto normal u homogéneo, asimismo reparar, remodelar, y reforzar estructuras, que por diferentes factores han sufrido daños.

El presente proyecto está enfocado en uno de los problemas con mayor frecuencia, que es la unión de elementos de concreto ya endurecido con elementos de concreto fresco. Además, en el marco de esta investigación se evaluó que utilizar aditivos adherentes son eficaces con respecto a una demolición, las resistencias estudiadas del concreto son las que frecuentemente encontramos en esta zona ($f'c$ 175, $f'c$ 210 y $f'c$ 280kg/cm²), analizando y calculando las propiedades mecánicas de la resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad, utilizando aditivos epoxicos Sikadur®-32 Gel y Chema Epox Adhesivo-32, con cemento Pacasmayo Portland Extraforte.

Los resultados obtenidos fueron mediante ensayos realizados en el laboratorio de materiales de Universidad Señor de Sipan, empezando con el diseño de mezclas del concreto patrón, donde se obtuvo la cantera "La Victoria" - Patapó.

1.1. Realidad problemática

Internacional

(Valdez, 2016) En la actualidad unos de los principales problemas a nivel mundial y especialmente en Bolivia es la paralización de las obras, que se viene dando por diversos problemas, como son los conflictos económicos, políticos y sociales, obteniendo como resultado, toma de instituciones, paros, etc. Otras causas que influyen en la paralización de las obras son mala administración, errores presupuestales, la cantidad de madera insuficiente para el encofrado, e inclusive factores ambientales. Esto provoca, que cuando se reanude la construcción, se tenga que unir el hormigón nuevo con el ya existente; por esta razón avances tecnológicos han desarrollado diversos tipos de productos químicos epóxidos para dicho fin.

(Revera, 2016) A lo largo de todo el mundo existen diferentes estructuras de concreto, que han sido fabricados y manipulados de manera inadecuada, es por ello que sufren consecuencias como el cuarteo, agrietamientos, aberturas, cangrejeras, etc. Por tanto, en el mercado encontramos productos que se han creado para ayudar a la subsanación de estos, los aditivos como puentes de adherencia son ideales para este tipo de dificultades, así que es importante conocer el empleo adecuado para su mayor eficacia.

(Astorga & Rivero, 2009) El diseño y construcción de las edificaciones son fases importantes para la conservación y durabilidad de una edificación, y a pesar de esto, muchos estudios realizados en el sector construcción, revelan que los daños generados en las edificaciones se deben principalmente a mal diseño y ejecución del proyecto. Los materiales de construcción también desarrollan un rol muy importante, estos deben ser de calidad óptima y cumplir con especificaciones técnicas.

En cuanto al diseño de mezcla, debe garantizar las adecuadas proporciones en sus componentes, los aditivos pueden mejorar las propiedades del concreto, por esto debe aplicarse del modo correcto.

Nacional

(**Alegría, 2018**) Explica que en los últimos tiempos se ha desarrollado un nuevo escándalo de corrupción, como es el caso ‘Club de la Construcción’, donde 30 constructoras más importantes del país se han repartido la ejecución de las obras públicas, según Eduardo Torres CEO del BBVA Continental la posibilidad de una paralización en el sector de construcción y en la economía peruana es real, lo que podría causar un frenazo importante, trayendo como consecuencia la necesidad de remodelar, reparar y reforzar estructuras dañadas por solicitaciones sísmicas, por envejecimiento, por cambio de uso de edificación o deterioros de la estructura.

(**Diáz, 2018**) El inadecuado control de calidad durante la construcción perjudica a futuro las construcciones civiles, el uso de aditivos ayudan de manera significativa a mejorar, reparar, economizar etc., Mario Ríos, director de Pronied (Programa Nacional de Infraestructura Educativa), indicó que las infraestructura de más de 4000 locales escolares a nivel nacional , son perjudicadas principalmente por deterioros, el mal proceso de construcción, estafa en financiamiento de las construcciones, por la antigüedad y efectos de los eventos de la naturaleza, como el Niño Costero que el año pasado afectó a más de 1,500 colegios de 13 regiones del país.

(**SIKA®, 2017**) Los deterioros de las construcciones se deben a distintos factores, por medio de gráficos los cuales causan grandes daños como, por ejemplo: las grietas, filtraciones aperturas inesperadas entre otros, que disminuyen la vida útil de la estructura. La empresa Sika® recomienda realizar una evaluación estructural de la obra cada seis meses para poder determinar su respectivo tratamiento y evitar posibles consecuencias. Dicha empresa cuenta con distintos productos que permiten reparar los diferentes problemas, ´los más empleados son Sika Rep®PE (mortero de reparación), Sikadur® 32 Gel (puente de adherencia para los morteros de reparación), SikaWrap® 600C (fibra de carbono para el refuerzo estructural) y Sikadur® 52(resina epóxica para sellado de fisuras).

Local

(Pozo, 2018) En una estructura antigua, el concreto ha sido expuesto, como es inevitable, a factores de intemperie que degradan sus propiedades y menoscaban su resistencia, así como también la paralización de las diversas Obras en la región Lambayeque, abarca diversas consecuencias, una de ellas es que al momento de retomar la construcción se tiene un concreto antiguo que debe ser adherido a uno nuevo, y muchas veces no se realiza el procedimiento adecuado para esto, Carlos Burgos Montenegro, Decano del Colegio de Ingeniero de Lambayeque, se encuentra preocupado ante la paralización reconstrucción de las obras, ya que desde el año 2017 el avance de las obras en reconstrucción se encuentran en un 33% que equivale a un 10% del presupuesto.

(Solis, 2016) Es muy común que cuando aparecen grietas en el concreto se piense inmediatamente que fue por culpa del cemento, cuando en realidad muchas veces es causado por malas prácticas en la aplicación del concreto. En una millonaria obra de pavimentación en el noreste de Lambayeque dirigida por el consorcio Vial Norte. Durante la supervisión del Órgano de Control Institucional señaló que en trayecto se evidenciaron que el proyecto ejecutado presenta averías en el pavimento rígido como fisuras y grietas de gran magnitud, y aunque se observó que en algunos paños se había sellado las fallas esto no garantiza que a futuro continúen fisurando.

(RPP Noticias, 2017) Los aditivos como puente de adherencia, solucionan problemas de extensión de columnas y apoyos de nuevas vigas sobre estructuras ya construidas. Obra de reconstrucción en el distrito de San José, iniciada en el año 2015 ha ejecutado solo un 30% del proyecto hasta el año 2017. Una comisión de la contraloría General de la Republica se alojó en dicho distrito con el objetivo de realizar las investigaciones necesarias por dicha paralización, donde se encontró que existe muchas fallas en la unión de concretos prefabricados, y las reparaciones de los elementos estructurales.

1.2. Antecedentes de Estudio

Internacional

(Díaz, 2014) para optar por el Grado Académico de Maestría en Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana -Bogotá donde su trabajo de grado se **tituló**: “**Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia**”, donde describe un **tipo y diseño de investigación** descriptiva, su formulación de **problema** es la falta de unificación de criterios en los estudios de patologías de la construcción por ello su **objetivo general** consiste en elaborar un protocolo para los estudios de patología de la construcción que permitan dar un diagnóstico. El **resultado** alcanzado fue la conformación de un nuevo protocolo para los estudios de patología en la construcción, dando como **conclusión general** que el estudio de las propiedades mecánicas del concreto sirvió para establecer un diagnóstico acertado y proponer alternativas de solución. Por ende se **recomienda** implementar un enfoque, interdisciplinar en los estudios de Patología de la Construcción. La **relevancia** de esta tesis radica que al contar con una normativa sobre los procesos de diagnóstico de las patologías se puede dar medidas de reparación a sus diferentes daños.

(Ortiz, 2017), con Grado Académico de bachiller en Ingeniería Civil de la Universidad de San Carlos de Guatemala realizó una investigación cuyo **título** es: “**Evaluación sobre Adherencia entre Concreto Antiguo y Nuevo, con Dos Tipos de Epóxicos**”, donde la investigación es de **tipo y diseño** descriptiva cuantitativa, Ortiz planteó su **problema** debido a que no existía una adecuada adherencia para unir concreto antiguo a un concreto nuevo, por ello propuso como **objetivo general** evaluar la adherencia entre concreto antiguo con un nuevo, utilizando dos tipos de adhesivos. Como **resultado** del trabajo, se puede apreciar un incremento en relación con la resistencia, adherencia y aspecto económico entre el adhesivo tipo S y el adhesivo tipo A y. **Concluyó**, que la utilización de adhesivos, ayuda al constructor a tener una buena opción para problemas de uniones. Además, se **recomienda** seguir de manera cuidadosa la normativa vigente, para obtener un producto eficaz. Esta investigación es muy **relevante** porque se ha comprobado que su aplicación en las obras de construcción repercute en la resistencia del concreto, en el ahorro de tiempo, mano de obra, y factor económico

(López & Montejo, 2001) para optar por Grado Académico de Ingeniero Civil de la Universidad del Valle de Colombia cuyo **título** de su proyecto es: **“Determinación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Endurecido Usadas en el Diseño Estructural en la Ciudad de Cali con Materiales de la Región”**, presentan esta investigación de **tipo y diseño** correlacional, esta tesis es realizada debido a que el **problema** principal radica a que no existe un adecuado control de calidad durante el diseño de mezclas y se carece de conocimiento de las propiedades físicas y mecánicas, por consiguiente su **objetivo general** se fundamentó en determinar las propiedades mecánicas de los concretos en estado endurecido con materiales típicos del Valle de Cauca. Como **resultado**, para los especímenes en cada una de las diferentes pruebas, se puede corroborar que la resistencia mecánica es afectada por numerosas fuentes de variación Se **concluyó** la estimación de resistencias a tensión, módulo de elasticidad, relación de Poisson y módulo de rigidez por cortante. Es **recomendable** realizar las muestras de concreto de acuerdo a los parámetros establecidos para condiciones controladas en el laboratorio. Es muy **importante** que este proyecto se realice de, manera periódica para conocer la calidad de cada uno materiales y de las técnicas de producción.

Nacional

(Maza, 2016) En su investigación para optar por el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca teniendo como **título de tesis**: **“Análisis De La Resistencia De Mezclas De Concreto Fresco Y Endurecido Unidos Con Aditivos Adherentes – Cajamarca 2016”** siendo el **tipo de investigación**: experimental, plantea como **problema**: la interrogante sobre cuál será la variación de la resistencia del concreto fresco y endurecido unidos con Sikadur 32 Gel y Chema Epox Adhesivo 32, donde tiene como **objetivo general** la evaluación de la resistencia del concreto endurecido unido al concreto fresco con los aditivos en estudio, obtiene como **resultado** que la variación de la resistencia a compresión del concreto fresco y endurecido adheridos con Sikadur 32 Gel es inferior en un 34.12% a los adheridos con Chema Epox Adhesivo 32, y en la resistencia a tracción es inferior en un 8.47%, **concluyendo** que, la resistencia del concreto adherido con los aditivos Chema Epox Adhesivo 32 y Sikadur 32 Gel, es mayor en comparación con el concreto adherido sin uso de aditivos, a la vez se concluye que con el aditivo

Chema Epox Adhesivo 32 se obtiene mayor resistencia en comparación con el aditivo Sikadur 32 Gel, **recomienda** que en obras de reparación de estructuras, se utilice adhesivos para generar una buena adherencia entre concreto antiguo y nuevo.

(Paredes & Reyes, 2015) en su proyecto de investigación realizado para optar por el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Privada Antenor Orrego, teniendo como **título de investigación: “Influencia del Uso de Adhesivo epóxico Colmafix 32 Como Puente Adherente en Vigas de Concreto Armado Sujetas a Flexión Para La Recuperación de su Monolitismo”**, siendo una **investigación de tipo**: descriptiva experimental, expone como **problema**, de qué manera influirá el adhesivo epóxido ColmaFix 32 para restablecer el monolitismo del elemento estructural; teniendo como **objetivo general** el estudio de la influencia y cuál será la variación en el monolitismo del elemento estructural, particularmente sometido a flexión, habiendo utilizado el aditivo epóxido ya mencionado. Donde consigue como **resultado** una carga de rotura de la viga de 3575.095kg, sin uso de adhesivo; 3485.718kg empleando adhesivo bajo el eje neutro y 3392.605kg sobre el eje neutro. **Concluyendo** con la investigación realizada que la utilización del aditivo epóxido ColmaFix 32 contribuye en las propiedades de una viga dependiendo de la altura de ubicación del puente adherente; **recomendando** la adecuada realización del diseño de mezclar, y la colocación del puente adherente debe ubicarse en el eje neutro de las vigas para lograr mayor resistencia.

(Martínez, 2014) en su proyecto de investigación para optar por el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca teniendo como **título de tesis: “Evaluación del Aporte en la Resistencia a Compresión de un elemento de concreto de Mayor $f'c$ a Uno d Menor $f'c$ Unidos Mediante Adhesivo Epóxico”**, realizando una **investigación de tipo** descriptiva experimental, formula como **problema**; qué aporte en la resistencia a compresión brinda un elemento de concreto de mayor $f'c$ a uno de menor $f'c$, unidos mediante adhesivo epóxido; siendo su **objetivo principal** la evaluación del aporte que genera un elemento de concreto de mayor $f'c$ unido a otro de menor $f'c$, teniendo como **resultado** que de 50 especímenes adheridos sin adhesivo, solo 2 superaron en una diferencia mínima, la resistencia del concreto con menor $f'c$; por otro lado, en las pruebas del concreto unido con adhesivo epóxido, todos superaron la resistencia del concreto de menor $f'c$, **concluye** que el concreto unido por un adhesivo epóxido actuó

como uno solo, no teniendo falla en la junta producida; a diferencia del concreto en el que no se utilizó adhesivo, este falló por el plano de la junta; **recomienda** realizar adecuado diseño de mezclas en el concreto que generara mayor resistencia, y nos recuerda lo importante que es realizar un tratamiento de superficie en los elementos de concreto que vamos a adherir.

Local

(Zeña, 2016) Con Grado Académico de bachiller en Ingeniería Civil de la Universidad Pedro Ruiz Gallo presento su tesis, teniendo como **título: “Resistencia a la Compresión de Concretos Epoxicos Adherentes”**, presentando un Tipo de Investigación Aplicada y de acuerdo a la metodología para comprobar la hipótesis es Experimental. El **Problema** nace a partir de hallarse a menudo con construcciones que no conozcan que los aditivos epoxicos sirven para dar continuidad monolítica ,remodelar, reparar, y reforzar a las estructuras , por tanto propuso como **objetivo general** determinar la resistencia a la compresión de concretos de diferentes edades unidos con epoxicos adherentes, la tesis tuvo como **resultado** la comparación de efectividad de usar epoxicos, Sikadur 32 gel y Zeta Epox varia en promedio de 60% y 64% respectivamente, **concluyendo**, que el valor más alto de resistencia a la compresión se obtuvo con el aditivo Zeta Epox . Zeña **recomienda** elegir el adhesivo de mejor calidad para prevenir posibles daños entre los más eficientes se tiene Sikadur 32 gel, Zeta Epox y Chema Epox Adhesivo 32.Dicho proyecto es trascendente por dar a conocer los posibles resultados en aplicaciones realizadas en obra.

(Zegarra & Zegarra, 2016) con el grado académico de Bachilleres en Ingeniería Civil, realizan un proyecto de investigación que tiene por **título “Estudio del Nivel de Efectividad de los Aditivos Acelerantes de Fragua Marca Sika-3 y Chema-5 en Concretos Aplicables a Zonas Alto Andinas de la Regio Lambayeque”**; el **problema** radica en el desconocimiento de cómo se comporta un concreto según la temperatura y clima del lugar, por esta razón usualmente se elige el producto más económico pero muchas veces no es el adecuado; plateándose como **objetivo general** del proyecto, la evaluación de cuál será la efectividad de los aditivos acelerantes en estudio, para concreto en Incahuasi; obteniendo como **resultado**, que

el tiempo de fraguado inicial en Chiclayo, para un $f'c$ de 210kg/cm² en 3.56 horas, $f'c$ de 280kg/cm² en 3.41 horas y para un $f'c$ de 350 en 3.26 horas; finalmente **concluyen** que la zona de Incahuasi el tiempo de fraguado inicial es mayor, comparado con el tiempo de fraguado en Chiclayo, y **recomiendan** que para la realización de mezclas se debe tomar en cuenta el tiempo de fraguado para cualquier diseño, principalmente para zonas de bajas temperaturas; también recomienda que para resultados más exactos se debe estudiar mayor número de probetas.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Estructuras adheridas.

1.3.1.1 Aditivos.

(Norma American Society for Testing and Materials C125, 1990) Define como aditivos a aquellos componentes que no siendo ni agregados ni agua, son utilizados en el concreto para mejorar las propiedades de éste ya sea en estado fresco o endurecido. (Rivva, 2000) menciona que los aditivos son materiales empleados como ingrediente de concreto o mortero, los cuales son aplicados durante la realización de la mezcla con el fin de, alterar una o más propiedades, buscando que los trabajos realizados sean más adecuados; busca también facilitar la colocación de la mezcla y a la vez reducir los costos de operación; en ocasiones se hace necesario utilizar algún tipo de aditivo para poder obtener resultados deseados, sin embargo el empleo de estos materiales deben cumplir con requisitos normalizados en las Normas ASTM. Cabe resaltar que los aditivos también pueden generar problemas en las propiedades del concreto como puede ser la rápida rigidización de la mezcla o prolongar un desmedido tiempo de fraguado. Finalmente se tener en cuenta el desarrollo de nuevos aditivos que pueden generar más beneficios en el concreto, y costo.

(Sika, 2014) Nos menciona que existe una variedad de aditivos, entre ellos tenemos:

✓ **Aditivos plastificantes**

La principal característica de este aditivo es la disminución del contenido de agua, generando por ende disminuir la viscosidad de la misma, el aditivo plastificante o solo permite la reducción de agua sino que también se puede eliminar contenido de cemento sin tener disminución en la resistencia, este aditivo puede ayudar a minimizar el costo en la fabricación del concreto.

✓ **Aditivos retardantes.**

Su principal función es aumentar el tiempo de fraguado del concreto, estos aditivos son poco utilizados en el ámbito de la construcción, sin embargo en ocasiones es necesario su empleo, tal es el caso de tiempos demasiado amplios durante el transporte de la mezcla.

✓ **Aditivos acelerantes.**

Estos aditivos son muy empleados actualmente en el ámbito de la ingeniería y es que este aditivo logra disminuir el tiempo de fraguado y a la vez aumentar las resistencias tempranas en el concreto, generalmente su presentación es en estado líquido ya que es más fácil de manipularse.

✓ **Aditivos incorporadores de aire.**

En 1930 se descubrió la incorporación de aire en el concreto ayuda a aumentar la durabilidad del concreto frente al ataque de hielo y deshielo; cuando la temperatura se pone por debajo de 0°C el agua que se encuentra en el interior del concreto empieza congelarse y convertirse en hielo, provocando que se generen esfuerzos dentro del concreto; otra propiedad de este aditivo es que impermeabiliza los elementos de concreto.

✓ **Aditivos reductores de retracción.**

Estos nacen a finales de los 90 en Japón, diseñadas para disminuir la tendencia de retracción del concreto durante su hidratación; reduciendo el nivel de agrietamiento en el concreto, sin afectar la adherencia de concretos de diferentes edades.

✓ **Aditivos inhibidores de corrosión.**

La principal causa del deterioro de las estructuras es la corrosión, principalmente de aquellas que se encuentran expuestas a ambientes contaminados de sales minerales, el aditivo indicado no evita la corrosión, pero si retarda y disminuye esta acción lo cual genera que la vida útil de la estructura se duplique o triplique.

✓ **Aditivos epóxicos.**

Estos son empleados para unir concretos de diferentes tiempos de elaboración, para poder lograr mejores características estructurales.

1.3.1.2 Aditivos epóxicos.

(Norma American Society for Testing and Materials C881, 1990) Esta especificación cubre sistemas de unión epoxi-resina de dos componentes para aplicación al concreto de cemento Portland, que son capaces de adherirse a superficies húmedas. Los sistemas de unión pueden clasificarse como Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV, Tipo V, Tipo VI y Tipo VII de acuerdo con sus requisitos físicos.

Tipo I: Para uso en aplicaciones sin carga para unir concreto endurecido a concreto endurecido y otros, Tipo II: Para uso en aplicaciones sin carga para unir concreto recién mezclado a concreto endurecido, Tipo III: Para uso en la unión de materiales resistentes al deslizamiento al concreto endurecido, Tipo IV: Para uso en aplicaciones de soporte de carga para unir concreto endurecido a concreto endurecido, Tipo V: Para uso en aplicaciones de soporte de carga para unir concreto recién mezclado a concreto endurecido, Tipo VI: para unir

y sellar elementos cuando se aplica tensión temporal de postes, Tipo VII: para uso como sellador que no soporta tensiones para elementos prefabricados.

Numerosos trabajos se han realizado para estudiar la unión entre concretos utilizando distintos métodos. La mayoría de los métodos tienen como principio el ensayo de tensión, tracción y corte por compresión donde se unen dos mediante la aplicación de algún tipo de adhesivo.

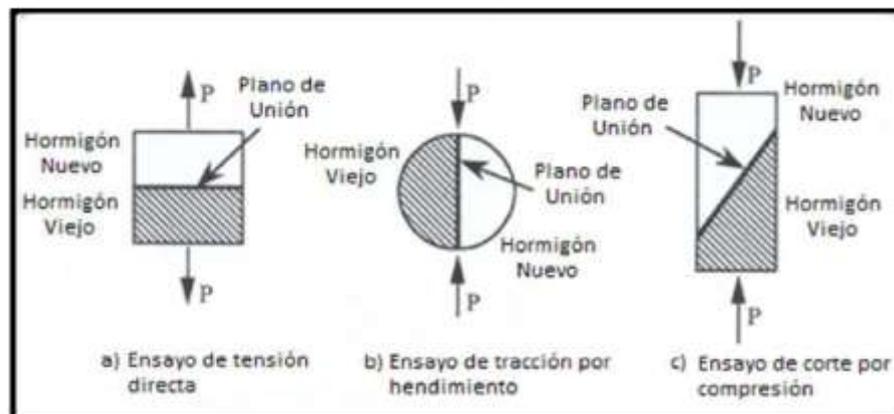


Fig. 1. Ensayo de tensión, tracción y compresión.

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

(Norma American Society for Testing and Materials C882, 1999) Método de Prueba Estándar para la Resistencia de Adherencia de los Sistemas de Resina Epoxi Utilizados con Hormigón Mediante Corte Inclinado, Este método de prueba cubre la determinación de la fianza resistencia de los sistemas de unión a base de resina epoxi para usar con hormigón portland-cemento. Este método de prueba cubre la vinculación de un hormigón endurecido a concreto endurecido o recién mezclado.

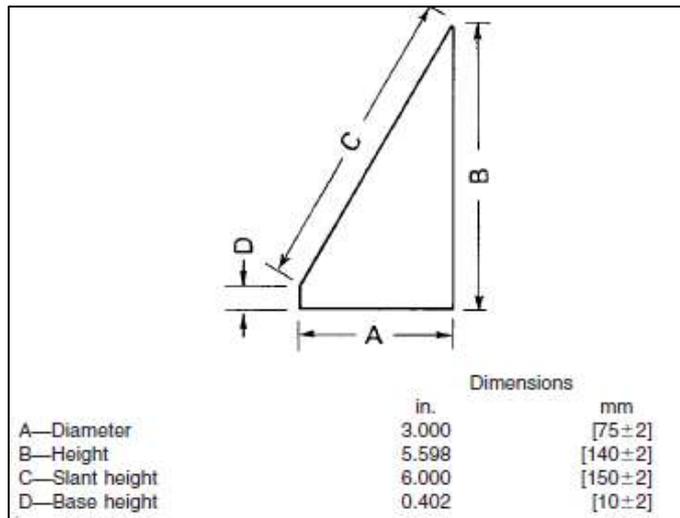


Fig. 2 Dimencion de molde para ensayo de resistencia de adherencia de concreto mediante corte inclinado.

Fuente: (Norma American Society for Testing and Materials C882, 1999)

a) Aditivo Epóxico Sikadur®_32

Sikadur 32 Gel, (Puente de Adherencia) es un adhesivo conformado de dos partes a base de resinas epóxicas, sin solventes. Su principal uso es unir partes estructurales de concreto fresco con concreto endurecido. También se utilizan como adhesivo entre piedra, acero, madera, cemento, en anclajes.

Presenta ventajas de fácil aplicación, libre de solventes, no es dañado por la humedad, aplicable en bajas temperaturas, alta resistencia a la tracción. Para evitar daños, es necesario utilizar guantes de gomas, lentes de seguridad, Cumple con la norma ASTM- Standard Especification for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete. (Sika Perú S.A., 2015).

Datos Técnicos- Aditivo Sikadur 32 Gel

Tabla 1
Propiedades del aditivo Sikadur 32 Gel

Propiedades- Sikadur 32 Gel			
Color		(A+B)	Gris
Proporción de Mezcla en Volumen		A:B	2:1
Densidad de la Mezcla		1.6kg/lts	
Resistencia a la Compresión	Astm D 695	1 dia	75 Mpa
		10 dias	90 Mpa
Resistencia a la Flexión	Astm D 580	10 dias	34Mpa
Adherencia (ASTM C 882)			>13 Mpa

Fuente: (SIKA®, 2017)



Fig. 3. Aditivo sikadur 32 gel
Fuente: (SIKA®, 2017)

b) Aditivo Epóxico Chema Epox Adhesivo 32

Chema Epox Adhesivo, epóxico de calidad. Diseñado para asegurar la unión perfecta entre concreto fresco y endurecido, metales con concreto entre otros. Con su uso se obtiene altas resistencias mecánicas, permite trabajar a bajas temperaturas, listo para usar, fácil aplicación con brocha o rodillo. Resistencia a la húmedas. Está conformado por dos componentes, que deben unirse para ser aplicados en las diversas actividades. Utilice guantes, lentes y mascarilla de protección antes de aplicar el producto y/o consulte la hoja de seguridad del producto. Cumple con la norma ASTM-Standard Especification for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete..(Chema®, 2017)

Datos Técnicos- Aditivo Chema Epox Adhesivo 32

Tabla 2
Propiedades del aditivo Chema Epox Adhesivo 32

Propiedades- Chema Epox Adhesivo 32		
Color	(A+B)	Gris Oscuro
Proporción de Mezcla en Volumen	A:B	3:1
Densidad de la Mezcla	5.10 - 5.30	kg/gal
Resistencia a la Compresión	Astm D	
695	1 día	500 kg /cm2
	7 días	800 kg/cm2
VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles)	g/L	0

Fuente: (Chema®, 2017)



Fig. 4. Aditivo Chema Epox Adhesivo 32

Fuente: (Chema®, 2017)

1.3.2. Propiedades mecánicas del concreto con aditivos epóxicos Sikadur®_32 y Chema Epox Adhesivo 32

1.3.2.1. Concreto.

(Rivva, 2000) El concreto es el producto artificial, más usado en las construcciones a nivel internacional que sirve como ligante (cemento + agua) conocido como pasta, la misma, que al ser unido con partículas es llamado (mortero). El concreto debe ser conocido por sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso de puesta en obra, control de calidad e inspección y mantenimiento de los elementos estructurales.

Tabla 3
Definiciones del concreto

Definiciones del Concreto			
Concreto	=	Rellenador	+ Ligante
Concreto de Cemento Portland	=	Agregado (Fino + Grueso)	+ Pasta de cemento
Mortero	=	Agregado Fino	+ Pasta
Pasta	=	Cemento	+ Agua

Fuente: Elaboración Propia

1.3.2.2.Cemento.

El Cemento Portland, es un cemento hidráulico fabricado mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente sulfato de calcio y caliza como adición durante la molienda Norma Técnica Peruana (Norma Técnica Peruana 400.011, 2008) determina requisitos que deben cumplir los seis tipos de cementos Portland:

- ✓ **Tipo I:** que no necesite propiedades especiales especificadas, para uso general.
- ✓ **Tipo II:** específicamente cuando se requiera de manera moderada resistencia a los sulfatos, uso general.
- ✓ **Tipo II(MS):** específicamente cuando se requiera moderado calor de hidratación y moderada resistencia a los sulfatos, uso general.
- ✓ **Tipo III:** utilizado cuando se necesite altas resistencias iniciales.
- ✓ **Tipo IV:** cuando se pretende bajo calor de hidratación.
- ✓ **Tipo V:** cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.

1.3.2.3.Agregados

Los agregados del concreto son conjunto de partículas de origen natural o artificial y cuyos tamaños están establecidos entre los límites fijados por la, también se les llama áridos, la clasificación de los agregados por su composición se divide en agregados finos que queda retenido en el tamiz N°4

y agregados gruesos que suele clasificarse en piedra chancada y grava. (Norma Técnica Peruana 400.011, 2008).

(Rivva, 2000) Las principales funciones del agregado en el concreto son, proporcionar un adecuado relleno a las pastas, proporcionar resistencia y durabilidad a las acciones mecánicas del concreto y disminuir el volumen resultante de los procesos de fraguado y endurecido, como a los cambios de humedad y secado o de calentamiento de la pasta. La interrelación de Agregado Concreto influye en la elasticidad, durabilidad y resistencia Las características superficiales de los agregados inciden generalmente en la trabajabilidad y la adherencia pasta-cemento, las propiedades de granulometría de ambos agregados influyen en su densidad y economía de mezcla, el volumen de agregado por unidad de volumen del concreto incide en la variación del volumen debidos al secado -humedecimiento y costo del concreto. Además, la absorción y porosidad del agregado influyen en la relación agua- cemento, así como en las propiedades del concreto endurecido. Los agregados son importantes porque influyen significativamente en las propiedades del concreto fresco y endurecido. Las canteras usualmente son zonas de abundancia en rocas o formaciones rocosas Entre las Canteras de Lambayeque de selección preliminar tenemos la cantera Tres Tomas - Ferreñafe, cantera La Victoria - Pátapo y cantera 5 - Pátapo las cuales serán estudiadas para ver si cumplen con los especímenes requeridos para su respectivo control de calidad.

(Norma Técnica Peruana 400.010, 2011) Para la obtención del agregado fino y grueso de estudio se realizaron los procedimientos de muestreo descritos en la presente norma, El número de las muestras de campo requeridas depende del estado y variación de la propiedad a medirse. Designar cada unidad de la que se obtuvo la muestra de campo, previa al muestreo. El número de muestras de la producción deberá ser suficiente como para otorgar la confianza deseada en los resultados de los ensayos

1.3.2.3.1. Granulometría de los agregados.

Normas aplicables para el análisis granulométrico de los agregados.

- **ASTM C136** - Especificación Normalizada para Agregados para Concreto
- **NTP 400.012** - AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto

A) Agregado Fino

Material que proviene de la desagregación ya sea natural o artificial, que pasa el tamiz 3/8 pulg (9.50mm) y que cumple con lo establecido en la NTP 400.037.

A.1. Granulometría del agregado fino

Las normas NTP 400.037 o la ASTM C33, establecen los parámetros que el agregado fino debe cumplir. Y al igual que el agregado grueso, se podrá utilizar agregados que no cumplan con los límites establecidos, habiéndose comprobado que el material producirá concreto de la calidad requerida.

Tabla 4
Límites granulométricos del agregado fino

Tamíz	Porcentaje que pasa
9.5 mm (3/8 pulg.)	100
4.75 mm (N° 4)	95 a 100
2.36 mm (N° 8)	80 a 100
1.18 mm (N° 16)	50 a 85
600 µm (N° 30)	25 a 60
300 µm (N° 50)	05 a 30
150 µm (N° 100)	0 a 10

Fuente: (Norma Técnica Peruana 400.037, 2014).

No se tendrá un porcentaje mayor al de 45 % entre dos mallas consecutivas y el módulo de fineza debe encontrarse en un rango de 2.3 a 3.1.

El concreto con agregado fino cercano a los mínimo porcentajes de los tamices 300 μm (N°50) y 150 μm (N°100) pueden presentar dificultades en algunas de sus propiedades como la trabajabilidad, bombeo o excesiva exudación. La carencia de finos puede ser compensada con cemento adicional. Las adiciones minerales o aditivos.

B) Agregado Grueso

Material que proviene de la desagregación ya sea natural o artificial de la roca, es el agregado retenido en el tamiz N°4 (4.75mm) y que cumple con lo establecido en la NTP 400.037.

B.1. Granulometría del agregado grueso

Las normas NTP 400.037 o la ASTM C33, establecen que el agregado grueso debe tener una granulometría que este dentro de los límites establecidos por estas normas; también mencionan que se permitirá el uso de agregados que no cumplan con los parámetros establecidos, siempre y cuando existan estudios calificados que aseguren que el material producirá concreto de la calidad requerida.

B.2. Tamaño máximo del agregado grueso

Según la NTP 400.037 el tamaño máximo es el que corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado grueso.

B.3. Tamaño máximo nominal del agregado grueso

De acuerdo a la NTP 400.037 es el que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido entre 5% y 10%.

Tabla 5
Requisitos Granulométricos del Agregado Grueso

Huso	Tamaño Máximo Nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados														
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 1/2 pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 1/2 pulg)	50 mm (2 pulg)	37.5 mm (1 1/2 pulg)	25.0 mm (1 pulg)	19.0 mm (3/4 pulg)	12.5 mm (1/2 pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (n°4)	2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N° 16)	300 µm (N°50)	
1	90 mm a 37.5 mm (3 1/2 pulg a 1 1/2 pulg)	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 15	-	-	-	-	-	-	
2	63 mm a 37.5 mm (2 1/2 pulg a 1 1/2 pulg)	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	
3	50 mm a 25 mm (2 pulg a 1 pulg)	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	
357	50 mm a 4.75 mm (2 pulg a N° 4)	-	-	-	100	90 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-	
4	37.5 mm a 4.75 mm (1 1/2 pulg a 3/4 pulg)	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	-	0 a 5	-	-	-	-	
467	37.5 mm a 4.75 mm (1 1/2 pulg a N° 4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-	
5	25 mm a 12.5 mm (1 pulg a 1/2 pulg)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-	
56	25 mm a 9.5 mm (1 pulg a 3/8 pulg)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-	
57	25 mm a 4.5 mm (1 pulg a N° 4)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-	
6	19 mm a 9.5 mm (3/4 pulg a 3/8 pulg)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	0 a 5	-	-	-	
67	19 mm a 4.75 mm (3/4 pulg a 3/8 pulg)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	
7	12.5 mm a 4.75 mm (1/2 pulg a N° 4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-	
8	9.5 mm a 2.36 mm (3/8 pulg a N° 8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-	
89	9.5 mm a 1.18 mm (3/8 pulg a N° 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5	
9	4.75 mm a 1.18 mm (N° 4 a N° 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5	

Fuente: (Norma Técnica Peruana 400.037, 2014)

1.3.2.3.2. Peso unitario de los agregados.

(Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010) Define como peso unitario de los agregados es la relación que existe entre la masa del agregado que alcanza en un determinado recipiente y el volumen de este. Si el agregado es colocado en el recipiente por efecto de gravedad, se denominara masa unitaria suelta. Cuando el llenado se hace mediante capas compactadas, se denomina peso unitario compactado.

El peso unitario nos ayuda a conocer la calidad del agregado, mientras mayor peso unitario, mejor será la calidad de dicho material. Las partículas de forma esférica y cubica, tienen mayor peso unitario.

Normas aplicables para el ensayo de peso unitario de los agregados.

- **ASTM C29** - Método de ensayo estándar para determinar la densidad en masa (peso unitario) e índice de huecos en los agregados.
- **NTP 400.017** - Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados

1.3.2.3.3. Contenido de humedad de los agregados.

El contenido de humedad de los agregados, es el porcentaje de agua que contienen las partículas, este porcentaje es determinado para conocer el aporte de agua que tendrá en el diseño de mezcla del concreto.

(Neville & Brooks, 2010) Definen al contenido de humedad como la demasía de agua en las partículas en un estado saturado y con una superficie seca.

Normas aplicables para el ensayo de contenido de humedad

- **ASTM C566** - Método de ensayo para medir el contenido total de humedad en agregados mediante secado.

- **NTP 339.185** - Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

1.3.2.3.4. Peso específico y absorción de los agregados.

a) Peso específico

(Neville & Brooks, 2010) Defienden como peso específico a la correlación que hay entre la masa o peso en aire de una unidad de volumen, con relación a una masa de agua del mismo volumen.

Mayormente los agregados naturales tienen un peso específico de entre 2.6 y 2.7, y los valores para agregados ligeros e artificiales son variables, el peso específico de los agregados no es un valor que indique la calidad del material, por eso no es necesario que se especifique a menos que se trate de un material de carácter petrológico.

b) Absorción.

La absorción es el incremento de masa en las partículas, como consecuencia de la penetración de agua en sus poros, durante un tiempo determinado, dejando al margen el agua que se adhiere a la superficie exterior de las partículas, se expresa en porcentaje (%) de masa seca (Norma Técnica Peruana 400.022, 2013). La absorción influye en la adherencia con la pasta de cemento, resistencia a la abrasión, gravedad específica y otras propiedades.

Normas aplicables para el ensayo de peso específico y absorción

- **ASTM C127** - Método de ensayo normalizado para determinar la densidad, la densidad relativa (gravedad específica), y la absorción de agregados gruesos.
- **ASTM C128** - Método de ensayo normalizado para determinar la densidad, la densidad relativa (gravedad específica), y la absorción de agregados finos.

- **NTP 339.021** - Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
- **NTP 339.022** - Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

1.3.2.4. Agua

(Norma Técnica Peruana 339.088, 2001) Requisitos Calidad del Agua para el Concreto. El agua es un componente que se utiliza para generar las reacciones químicas en el mortero de cemento o cementantes del concreto portland. El agua en el concreto, amasado y curado debe ser preferentemente de agua potable. Además, el agua empleada para amasar y curar el concreto será de propiedades: colorante nulas, clara, libre de glúcidos (azúcares), ácidos, álcalis, materias orgánicas, aceites.

1.3.2.5. Diseño de mezcla.

El diseño de mezclas, viene hacer un procedimiento para lograr una dosificación que permita mejorar las propiedades del concreto fresco y concreto endurecido especialmente la mezcla recién preparada debe tener una adecuada manejabilidad, durabilidad y cohesiva, además debe estar libre de segregación y tener exudación mínima. Para las muestras endurecidas debe cumplir con la resistencia en función a su uso.

El método americano ACI 211 es el más conocido y usado, que consiste en seguir de forma ordenada un conjunto de pasos. Para que finalmente se determine la cantidad de cada material, en peso y volumen, para un 1m³.

Como resumen del desarrollo del método del diseño de mezclas, se debe seleccionar:

- Las resistencias promedio
- Tamaño máximo nominal

- Asentamiento
- Volumen unitario de agua (tablas)
- Contenido de aire
- Relación agua / cemento (tablas)
- Determinación del cemento
- Determinación de agregados (tablas)
- Volúmenes Absolutos de sus componentes
- Valores de proporciones de sus componentes de corrección

1.3.2.6. Propiedades mecánicas del concreto fresco.

(Rivva, 2000) Entre las propiedades más importantes del concreto fresco tenemos la trabajabilidad, consistencia, fluidez, cohesividad, contenido de aire, segregación, exudación, contracción tiempo de fraguado, calor de hidratación, peso unitario.

1.3.2.6.1. Ensayo de Asentamiento (slump).

Normas aplicables para el ensayo de asentamiento del concreto fresco

- **ASTM C143** - Método de ensayo normalizado para el asentamiento de concreto de cemento hidráulico
- **NTP 339.035** - Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland

Para determinar la trabajabilidad del concreto en estado fresco, el ensayo de medición del asentamiento, es el más usado como prueba de control, por lo que indica la uniformidad de la mezcla. Este ensayo consiste en utilizar el Cono de Abrams, donde este cono es llenado de concreto en tres capas, y varillado cada capa con 25 golpes, una vez lleno se nivela, y de manera cuidadosa se retira del molde hacia arriba permitiendo que el concreto se asiente. Se procede a medir inmediatamente la posición inicial y la desplazada, medida desde el centro de la base superior del concreto, la fig. 3 muestra el resumen del procedimiento de este ensayo. (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

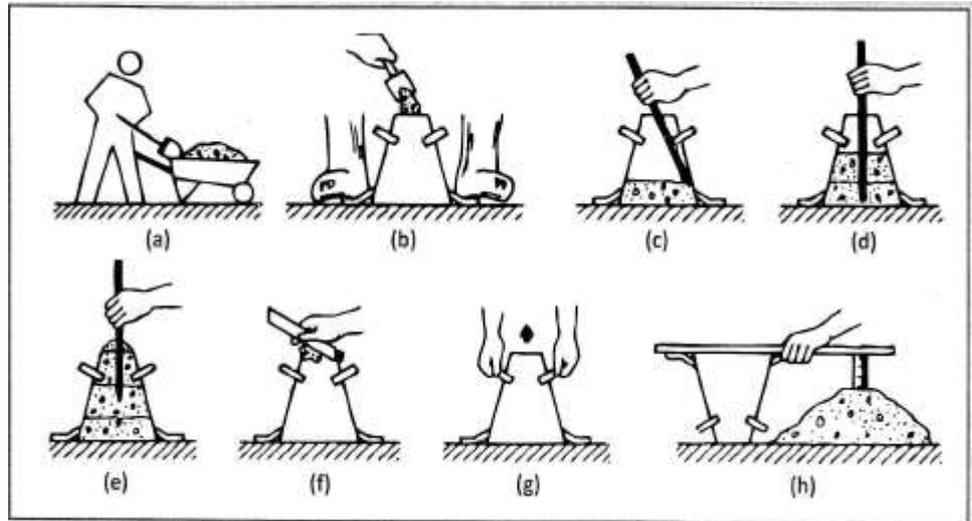


Fig. 5. Ensayo de asentamiento

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

1.3.2.6.2. Ensayo de temperatura del concreto fresco.

Normas aplicables para el ensayo de temperatura del concreto fresco

- **ASTM C 1064** - Método de ensayo normalizado de temperatura de concreto de cemento hidráulico recién mezclado
- **NTP 339.184** - Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto.

(Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010) (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010) Este ensayo cumple con la finalidad de examinar la temperatura del concreto recién mezclado, puede usarse para verificar que dicho concreto satisfaga requerimientos específicos de temperatura; es importante realizar este control debido a que condiciona la velocidad del proceso de endurecimiento inicial del concreto, la cual es influenciada por la temperatura ambiente y calor específico de los materiales constituyentes; a mayor temperatura durante el muestreo mayor será la resistencia inicial y también el efecto de contracción, disminuyendo posiblemente la resistencia largo plazo.

1.3.2.6.3. Ensayo de Peso Unitario y Contenido de Aire.

Normas aplicables para el ensayo de peso unitario y contenido de aire.

- **ASTM C138**- Método de ensayo normalizado de densidad (Peso Unitario), rendimiento y contenido de aire (Gravimétrico) del concreto
- **NTP 339.046** - Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto

Peso unitario y el rendimiento de la mezcla. Para realizar este ensayo se utiliza un molde rígido el cual se rellena y compacta metódicamente, se determina la masa de concreto restando la masa del molde de la masa total; para obtener la densidad se divide la masa del concreto entre el volumen del molde. Los valores de rendimiento (PU real entre PU teórico) deberían estar en el rango de 1.00 ± 0.02 para considerarse aceptables (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

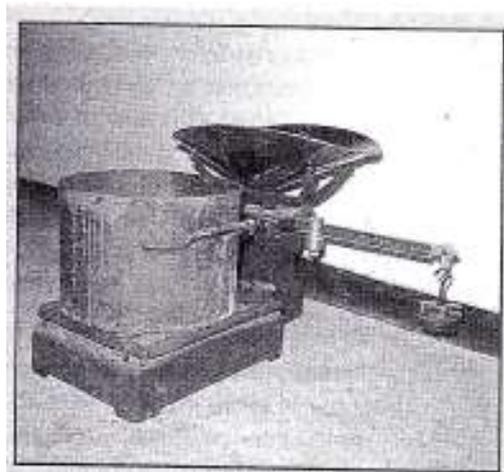


Fig. 6. Ensayo de rendimiento volumétrico

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

. (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010). El ensayo de contenido de aire, determina la cantidad de aire que puede contener el concreto recién mezclado, excluyendo cualquier cantidad de aire que puedan contener las partículas de los agregados, el control del contenido del aire entrampado es

importante, debido a que un incremento relevante del mismo se traduce en una disminución de la resistencia por el aumento de vacíos en el mortero.



Fig. 7. Ensayo de contenido de aire

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

1.3.2.7. Propiedades mecánicas del concreto endurecido

Las propiedades más importantes del concreto en estado endurecido son: durabilidad, impermeabilidad, elasticidad, elasticidad volumétrica, resistencia al desgaste, resistencia a la cavitación, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, módulo de elasticidad, etc.

1.3.2.7.1. Resistencia a la compresión.

Normas aplicables para el ensayo de resistencia a la compresión:

- **ASTM C39** - Método de prueba estándar para la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto
- **NTP 339.034** - Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

Resistencia a la compresión este parámetro se especifica en los planos y en la memoria de cálculo, utilizando como notación: $f'c$ y es medida en kg/cm^2 ; la resistencia a la compresión puede variar para una misma mezcla es por esta razón que la mezcla se debe dosificar para una resistencia promedio requerida ($f'c$) superior al $f'c$. (Abanto, 2017)

.El ensayo de la resistencia a la compresión, consiste en el rompimiento de probetas cilíndricas de concreto en un equipo de ensayos de compresión, se determina mediante una carga de rotura dividida entre el área de la sección que soporta dicha carga, se utilizan moldes de 15cm de diámetro y 30cm de altura, y una varilla de acero liso de 16mm de diámetro y 600mm de largo; de tal manera que el molde es llenado hasta la tercera parte y se utiliza la varilla para lograr una buena compactación, mediante 25 golpes; el mismo procedimiento se realiza a las dos siguientes capas, en la tercera capara se coloca el material excedente para luego enrasar la superficie del molde por medio de una regla o una barra, luego a una determinada fecha se las muestras son evaluadas en el la máquina de compresión para determinar la resistencia de dicha muestra. (Abanto, 2017). Los resultados de este ensayo pueden depender del tamaño, forma de la muestra, del cemento, procedimientos de diseño mezcla, fabricación, tiempo de curado, entre otros

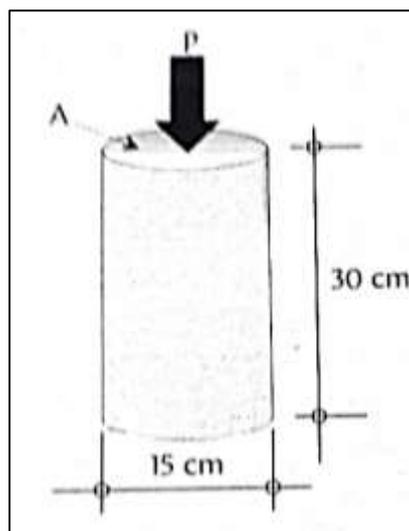


Fig. 8 Cilindro de prueba a la compresión del concreto
Fuente: (Abanto, 2017)

1.3.2.7.2. Resistencia a la tracción.

Otro parámetro que determina las características y definición del concreto, según (Abanto, 2017) es la **resistencia a la tracción**, ésta es complicada de medir mediante ensayos directos, ya que existen problemas al montar las muestras y la preocupación sobre los efectos secundarios que pueden abarcar estos dispositivos de ensayo; es por esta razón que existen un método indirecto para medir la resistencia a la tracción y consiste en cargar a compresión un cilindro de 15cm de diámetro y 30cm de longitud a lo largo de dos líneas axiales opuestas, hasta que la muestra se rompa.

Este ensayo consiste en aplicar la fuerza de compresión a lo largo de un espécimen cilíndrico de concreto hasta que este falle por la longitud de su diámetro. Esta carga induce esfuerzos de tensión en el plano donde se aplica y esfuerzos a la compresión en el área donde la carga es aplicada. Por lo tanto, la falla de tracción ocurre antes que la falla de compresión debido a que las áreas de aplicación de la carga se encuentran en un estado de compresión triaxial a lo largo de todo el espécimen de concreto, permitiendo de esta manera resistir al espécimen de concreto mucho mayor esfuerzo a la compresión que el obtenido por un esfuerzo a la compresión uniaxial dando paso a la falla por tracción a lo largo del espécimen de concreto.

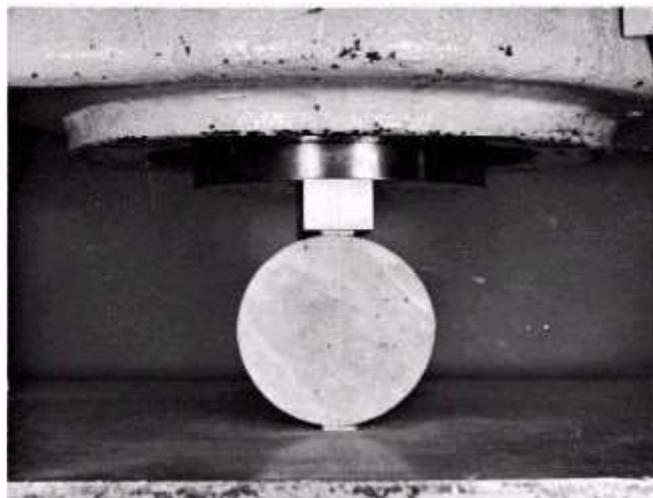


Fig. 9. Probeta colocada en la máquina de ensayo, para determinar la resistencia a la compresión.

Fuente: (Abanto, 2017)

1.3.2.7.3. Resistencia a la flexión.

(Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010), nos hablan de la **resistencia a la flexión del concreto**, y esta está referida, generalmente, al módulo de rotura (MR) y se expresa en kilogramo por centímetro cuadrado, evaluándose mediante ensayos de flexión mediante aplicación de cargas en vigas de sección cuadrada de 15 cm por lado y 50 cm de longitud. El procedimiento a llevar a cabo sobre concretos convencionales, se encuentra definido en las normas ASTM C 293 o ASTM C78.

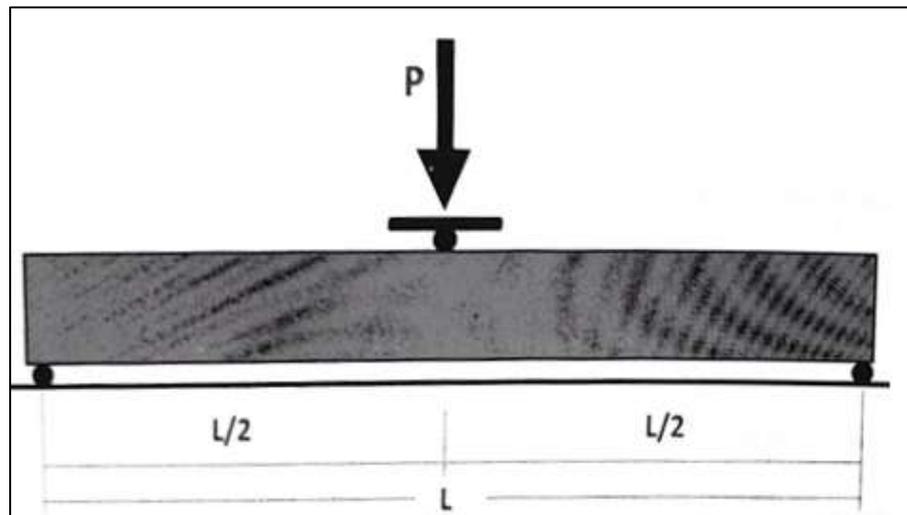


Fig. 10 Ensayo de flexión con carga en un punto

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

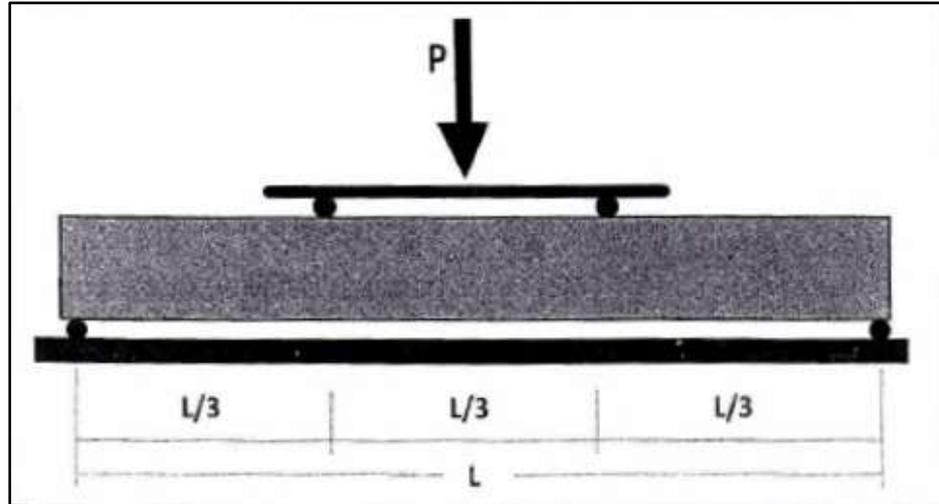


Fig. 11 Ensayo de flexión con carga en dos puntos.

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010)

1.3.2.7.4. Módulo de elasticidad del concreto.

También denominado módulo de Young, este valor se determina según la relación que existe entre el esfuerzo y la deformación, el método comúnmente utilizado para conocer el módulo de elasticidad del concreto consisten en la aplicación de cargas incrementales a una muestra cilíndrica de concreto para conocer la gráfica esfuerzo-deformación, teniendo la gráfica podemos determinar el módulo de elasticidad por medio del cálculo de la pendiente de la recta OA, como se muestra en la figura N° 4. Para concretos de peso volumétrico unitario aproximado de 2300 kg/cm²; el módulo de elasticidad se puede determinar mediante la expresión: $15000 \sqrt{f'c}$.

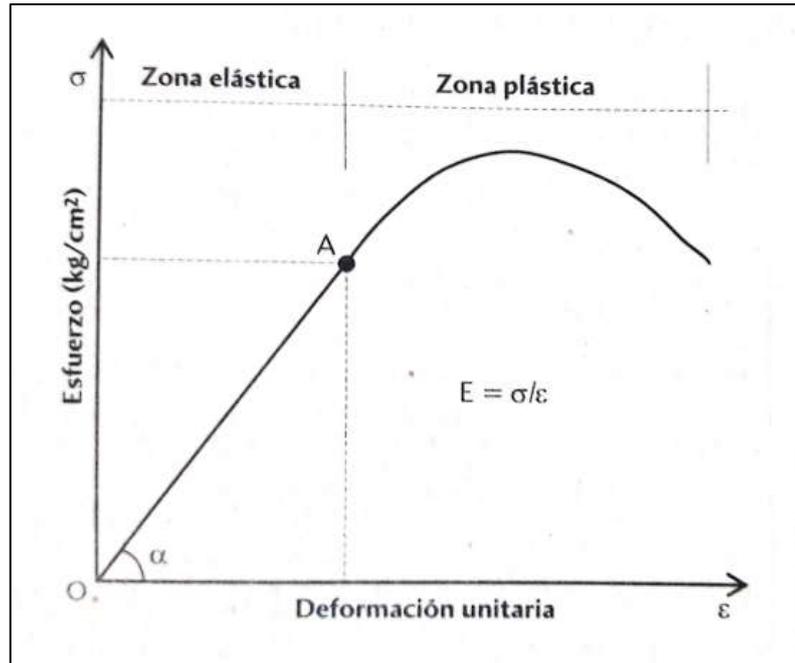


Fig. 12. Gráfico esfuerzo-deformación del concreto
Fuente: (Abanto, 2017)

La **Fig. 4** Representa la relación que existe entre la deformación unitaria y el esfuerzo, en donde la pendiente de la recta OA nos ayuda a determinar el módulo de elasticidad del concreto.

1.4. Formulación del problema

¿Al evaluar las propiedades del concreto utilizando aditivos Epóxicos Sikadur®_32 y Chema Epox Adhesivo 32 en estructuras adheridas cual será la variación del concreto en la región Lambayeque en el año 2018?

1.5. Justificación e importancia del estudio

En la industria de la construcción, el concreto es un material indispensable es por ello que se debe de estudiar las formas de conservar su funcionalidad y reparar las deficiencias (Valdez, 2016). En el presente proyecto de investigación tiene como finalidad estudiar el empleo de los aditivos epóxicos Sikadur®-32 y Chema Epox Adhesivo 32 a través de la elaboración de probetas adheridas con estos pegamentos y

de esta manera poder analizar la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, y módulo de elasticidad del concreto.

En la Universidad Señor de Sipán la Facultad de Ingeniería Civil se están realizando proyectos de investigación de tecnología e innovación para plantear soluciones ingenieriles. Esta tesis es de gran importancia, ayuda a solucionar diversos problemas estructurales de la adherencia entre concretos adheridos, así como múltiples reparaciones de la construcción.

Justificación Social, Porque es importante dar a conocer a la industria de la construcción el estudio de las propiedades del concreto utilizando aditivos epóxicos en la región de Lambayeque, ya que estos ayudan de manera eficiente en la unión de diferentes estructuras. Además, al no alterar las propiedades del concreto, generara en la sociedad beneficios económicos tanto al propietario de la construcción como al constructor (**Área Metropolitana del Valle de Aburrá , 2009**).

Justificación Tecnológica, Porque, se desarrollará en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Señor de Sipán, a través del estudio de las propiedades del concreto y empleo de aditivos donde todas las muestras y probetas elaboradas serán ensayadas con los instrumentos y materiales necesarios y así poder obtener los resultados requeridos (**Ayala, 2018**)

Justificación Medio Ambiental, Porque las construcciones civiles causan impactos ambientales, debido a los desperdicios masivos de los materiales utilizados, con la aplicación de estos aditivos epóxicos en las estructuras adheridas se pretende reducir este gran problema mediante una adecuada dosificación de materiales en el diseño de mezclas. (**Área Metropolitana del Valle de Aburrá , 2009**).

1.6.Hipótesis

La evaluación de las propiedades del concreto con aditivos Epóxicos Sikadur®_32 y Chema Epox Adhesivo 32, permite mejorar la resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión, y módulo de elasticidad, en estructuras adheridas.

1.7.Objetivos

1.7.1.Objetivo General.

Evaluar las propiedades del concreto adherido con aditivos epóxicos Sikadur®_32, Chema Epox Adhesivo 32 y sin la aplicación de estos, en la región de Lambayeque al periodo 2018.

1.7.2.Objetivos Específicos.

1. Determinar las características del agregado fino y el agregado grueso.
2. Realizar diseños de mezcla de concreto convencional para tres diferentes $f'c$: 175 kg/cm², 210 kg/cm² y 280 kg/cm².
3. Evaluar las propiedades mecánicas del concreto en estado fresco (temperatura, consistencia, peso unitario y contenido de aire).
4. Evaluar las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido (resistencia a la compresión, flexión, tracción y módulo de elasticidad) con aditivo (Sikadur®_32 Gel, Chema Epox Adhesivo 32) y sin aditivo.
5. Proponer la marca de aditivo (Sikadur®_32 Gel, Chema Epox Adhesivo 32) con mejor desempeño en las propiedades mecánicas de concreto.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Descriptivo-cuantitativo, el primero es aquel estudio que busca especificar las propiedades, las características de un fenómeno que se sometan a un análisis. En esta investigación se detallarán las propiedades del concreto asimismo las características de los aditivos epóxicos aplicables a estructuras adheridas en la región Lambayeque, Y el segundo plantea que una forma confiable para conocer la realidad es a través de la recolección y análisis de datos, el tipo de investigación cuantitativa confía en la medición numérica, el conteo y análisis estadístico para establecer con exactitud patrones de comportamiento. En la presente investigación se analizará los estados de las propiedades mecánicas del concreto con el uso de aditivos epóxicos, para ello se utilizarán técnicas de ensayo de laboratorio, se requiere el análisis de los datos de forma estadística y cuantificada (Hernández, Fernández, & Pilar, 2010).

2.1.2. Diseño de la investigación

Correlacionales. Es aquella investigación en la cual se pretende observar la relación que existen entre diversos fenómenos, o si por el contrario no existe vinculación (Behar, 2008). Esta investigación de diseño correlacional presenta un patrón para cada resistencia diseña, la cual será la base del estudio para poder relacionar con elementos de concreto adheridos por medio de aditivos Chema Expo Adhesivo y Sikadur 32 Gel

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población.

Diseño de concreto para estructuras adheridas elaborados con cemento Extraforte, aditivos epóxicos Sikadur®_32 Y Chema Epox Adhesivo 32, agregado fino, agregado grueso y agua.

2.2.2.Muestra.

Se utilizará cemento Pacasmayo Extraforte por ser de mayor uso en la región Lambayeque, ideales para vigas, columnas y cimientos, además, la gran mayoría de estructuras adheridas son construidas con este cemento (**Cemento Pacasmayo, 2016**). La cantera y el tamaño máximo nominal del agregado grueso, serán evaluados y seleccionados, durante la elaboración del concreto patrón. La resistencia de diseño del concreto = 210kg/cm², 280kg/cm² y las propiedades que se evaluarán son: resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad (**Rivva, 2000**). La dosificación del aditivos epóxicos Sika 32 gel es de aproximadamente 0.3 a 0.5 kg/m² dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie (**Sika Perú S.A., 2015**), y para Chema Epox Adhesivo 32 el consumo aproximadamente es de 0.5 a 0.7 Kg/m², dependiendo de la rugosidad de la superficie (**Chema®, 2017**); el tiempo de rotura de los testigos será a los 7, 14 y 28 días; obteniendo un número total de muestras a elaborar de 426 muestras.

Tabla 6
Cantidad muestral para concreto patrón

fc (kg/cm ²)	Nº Días	Resistencia a Comprensión	Resistencia a Flexión	Resistencia a la Traccion	Módulo de Elasticidad
175	3	2			
	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
210	3	2			
	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
280	3	2			
	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
Sumatoria		24	18	18	6
TOTAL		66			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7
Cantidad muestral para concreto unido a un día de la primera etapa con aditivo Sikadur 32 Gel

fc (kg/cm ²)	Nº Dias	Resistencia a Comprensión	Resistencia a Flexión	Resistenci a la Traccion	Módulo de Elasticidad
175	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
210	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
280	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
Sumatoria		18	18	18	6
TOTAL		60			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8
Cantidad muestral para concreto unido a los 28 días de la primera etapa con aditivo Sikadur 32 Gel.

fc (kg/cm ²)	Nº Dias	Resistencia a Comprensión	Resistencia a Flexión	Resistenci a la Traccion	Módulo de Elasticidad
175	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
210	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
280	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
Sumatoria		18	18	18	6
TOTAL		60			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9
Cantidad muestral para concreto unido a un día de la primera etapa con aditivo Chema Epox Adhesivo_32.

fc (kg/cm2)	Nº Dias	Resistencia a Comprensión	Resistencia a Flexión	Resistenci a la Traccion	Módulo de Elasticidad
175	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
210	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
280	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
Sumatoria		18	18	18	6
TOTAL		60			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10
Cantidad muestral para concreto unido a los 28 días de la primera etapa con aditivo Chema Epox Adhesivo_32.

fc (kg/cm2)	Nº Dias	Resistencia a Comprensión	Resistencia a Flexión	Resistenci a la Traccion	Módulo de Elasticidad
175	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
210	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
280	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
Sumatoria		18	18	18	6
TOTAL		60			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11

Cantidad muestral para concreto unido a un día de la primera etapa sin aditivos.

fc (kg/cm ²)	N° Dias	Resistencia a Comprensión	Resistencia a Flexión	Resistenci a la Traccion	Módulo de Elasticidad
175	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
210	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
280	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
Sumatoria		18	18	18	6
TOTAL		60			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12

Cantidad muestral para concreto unido a los 28 días de la primera etapa sin aditivos.

fc (kg/cm ²)	N° Dias	Resistencia a Comprensión	Resistencia a Flexión	Resistenci a la Traccion	Módulo de Elasticidad
175	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
210	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
280	7	2	2	2	
	14	2	2	2	
	28	2	2	2	2
Sumatoria		18	18	18	6
TOTAL		60			

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Variables de operacionalización

Variable independiente

Propiedades mecánicas del concreto con aditivos epóxicos Sikadur®_32 y Chema Epox Adhesivo 32

Variable dependiente

Estructuras adheridas.

Tabla 13
Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
ESTRUCTURAS ADHERIDAS	Las estructuras en la construcción son disposición de materiales realizada para soportar cargas verticales y cargas horizontales. (Ariana Astorga y Pedro Rivero, 2009)	La union de elementos de concreto elaborados en diferentes tiempos, son denominadas estructuras adheridas.	Resistencia	f'c 175 kg/cm2	Observacion	Guía de observacion	Recolección de datos
				f'c 210 kg/cm2	Observacion	Guía de observacion	Maquina de ensayo
				f'c 280 kg/cm2	Observacion	Guía de observacion	Recolección de datos
			Tipo de elemnto estructural	Columnas	Observacion	Guía de observacion	Recolección de datos
				Vigas	Observacion	Guía de observacion	Maquina de ensayo
				Losas	Observacion	Guía de observacion	Recolección de datos
			Marca de aditivos empleados	Sika	Observacion	Guía de observacion	Recolección de datos
				Chema	Observacion	Guía de observacion	Recolección de datos
			Marca de cemento	Pacasmayo	Observacion	Guía de observacion	Recolección de datos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14
Operacionalización de la variable independiente.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO 32	Las propiedades del concreto son las características que se analizan según parámetros y requisitos siguiendo una normatividad establecida.. Los aditivos son materiales empleados como ingrediente de concreto aplicados con el fin de alterar sus propiedades. (Rivva, 2000)	Las propiedades mecánicas del concreto más importantes son: resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad. Los aditivos epóxicos son empleados para unir concretos de diferentes tiempos de elaboración, para poder lograr mejores características estructurales.	Concreto	Cemento	Extraforte	Observación	Guía de observación	Recolección de datos
				Agregados	Agregado grueso	Observación	Guía de observación	Recolección de datos y muestreo
					Agregado fino	Observación	Guía de observación	Recolección de datos
				Agua	Agua potable	Observación	Guía de observación	Recolección de datos
			Propiedades mecánicas	Concreto fresco	Asentamiento	Observación	Guía de observación	Recolección de datos y muestreo
					Temperatura	Observación	Guía de observación	Recolección de datos
					Peso unitario y contenido de aire	Observación	Guía de observación	Recolección de datos
				Concreto endurecido	Resistencia a la compresión	Observación	Guía de observación	Maquina de ensayo
					Resistencia a la Flexión	Observación	Guía de observación	Maquina de ensayo
					Resistencia a la tracción	Observación	Guía de observación	Maquina de ensayo
					Módulo de elasticidad	Observación	Guía de observación	Maquina de ensayo
			Aditivos	Adhesivos Epóxicos	Sikadur®_32	Observación	Guía de observación	Recolección de datos
					Chema Epox Adhesivo 32	Observación	Guía de observación	Recolección de datos

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de recolección de datos.

2.4.1.1. Observación.

Se estudiará los efectos que genera la adición de los aditivos epóxicos unidos al concreto convencional y a la vez la unión de diferentes concretos, se anotarán los resultados parciales que se obtengan”.

2.4.1.2. Análisis de Documentos.

Se tuvo en cuenta libros, tesis, revistas, normas técnicas, artículos, noticias, etc., relacionados al tema que se investigación” (Hernández, Fernández, & Pilar, 2010).

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos.

2.4.2.1. Guías de observación.

Se emplearán como guías de observación los diversos formatos necesarios para completar los datos según los ensayo que se van a llevar a cabo, estos formatos serán brindados por el técnico de laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Señor De Sipán.

2.4.2.2. Guía de análisis de documentos.

Se tendrán en cuenta la normatividad correspondiente a cada ensayo, para esto se utilizará las normas ASTM, NTP, ACI y MTC, en las cuales están establecidos procedimientos y cálculos correspondientes que se llevarán a cabo a lo largo del estudio.

2.4.3. Validez y confiabilidad.

(Corral, 2009) En presente proyecto de tesis presenta un instrumento válido, ya que los ensayos fueron realizados bajo la normativa respectiva además nos permitirá lograr resultados acertados, un adecuado proceso sucesivo de recolección de datos. La confiabilidad se presentará en los ensayos realizados en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Señor de Sipán, donde se denotará la estabilidad y constancia en las conclusiones, esperando no presenten variaciones significativas durante su desarrollo.

Aplicación de Normas

Tabla 15

Normas aplicables al estudio

NORMAS	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
(ASTM C136) o (NTP 400.012)	Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
(ASTM C29) o (NTP 400.017)	Método de ensayo para determinar el peso unitario de los agregados.
(ASTM C566) o (NTP 339.185)	Método de ensayo para determinar el contenido de humedad en los agregados.
(ASTM 127) o (NTP 400.021)	Método de ensayo para determinar el peso específico y absorción del agregado grueso
(ASTM C128) o (NTP 400.022)	Método de ensayo para determinar peso específico y absorción del agregado fino.
(ASTM C143) o (NTP 339.035)	Método de ensayo para determinar en asentamiento del concreto.
(ASTM C1064) o (NTP 339.184)	Método de ensayo para determinar la temperatura de mezcla de concreto.
(ASTM C138) o (NTP 339.046)	Método del ensayo para determinar el peso unitario y contenido de aire del concreto.
(ASTM C39) o (NTP 339.034)	Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión del concreto.
(ASTM C496) o (NTP 339.084)	Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción del concreto.
(ASTM C78) o (NTP 3393.078)	Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto.
(ASTM C469)	Método de ensayo para determinar el módulo de elasticidad del concreto.
(NTP 339.183)	Práctica normalizada para elaboración y curado de especímenes de concreto.
(NTP 339.088)	Requisitos de calidad del agua para el concreto

Fuente: Elaboración Propia

2.5.Procedimiento de análisis de datos

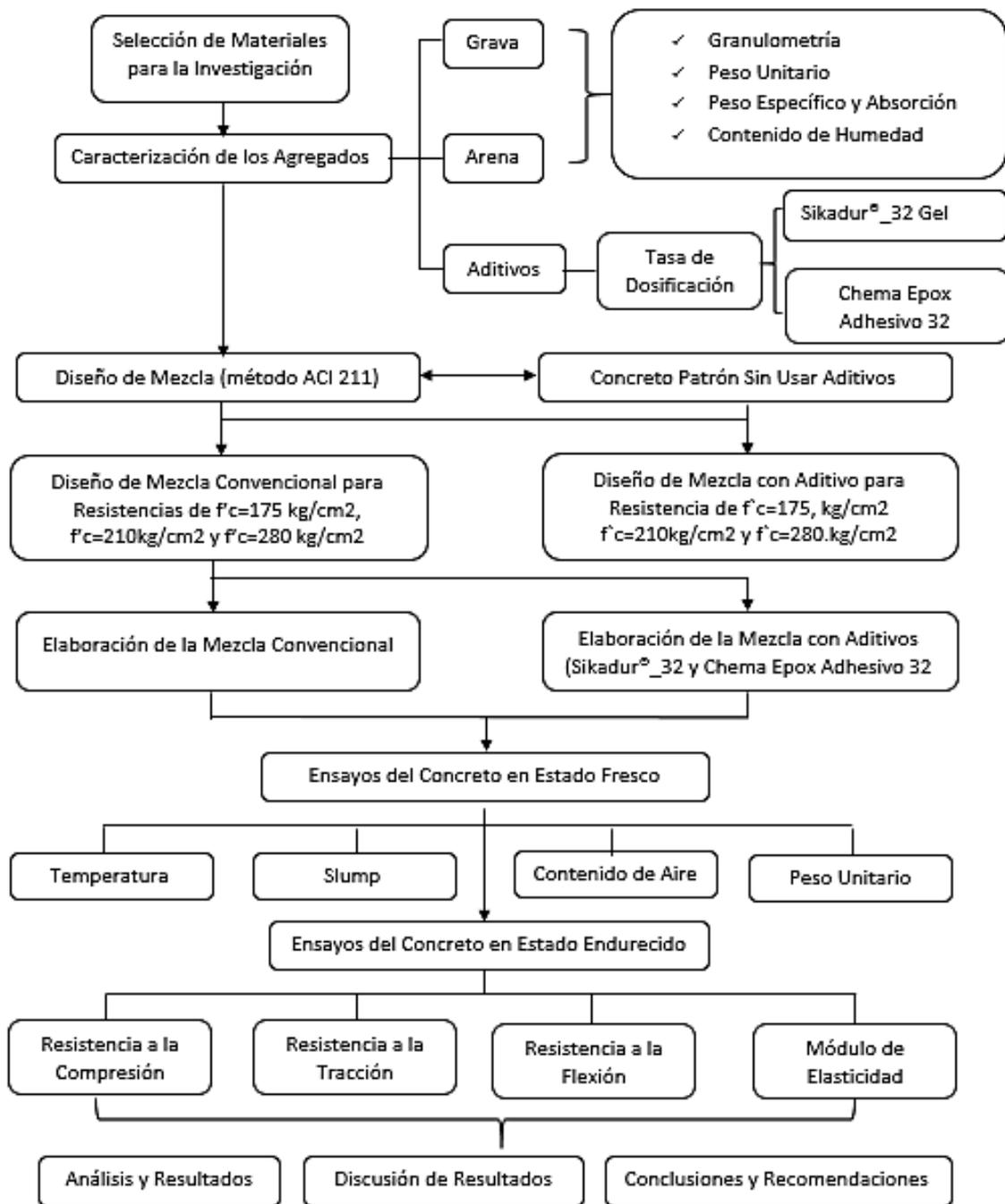


Fig. 13 Diagrama De Flujo De Procedimiento de Recolección de Datos

Fuente: Elaboración Propia

2.5.1. Análisis granulométrico de los agregados.

La Granulometría del Agregado Fino como Agregado Grueso serán por el método de tamizado, de acuerdo a las normas Norma Técnica Peruana 400.012 o la ASTM C136, donde se obtendrá el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

2.5.1.1. Aparatos.

- a) **Balanzas:** Las balanzas usadas en el ensayo para agregado fino deben tener la aproximación y exacta a 0.1 g o 0.1 % de la masa de la muestra, cualquiera que sea mayor, dentro del rango de uso; y en el ensayo para agregado grueso una aproximación y exacta a 0.5 g o 0.1% de la masa de la muestra, cualquiera que sea mayor, dentro del rango de uso.
- b) **Tamices:** Estos deberán ser colocados sobre armaduras de manera que se prevea pérdida de material durante el proceso de tamizado.
- c) **Horno:** Un horno de tamaño apropiado capaz de mantener una temperatura uniforme de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.5.1.2. Procedimiento.

- a) Elegir la muestra.
- b) Dejar secar la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) Seleccionar los tamices con los adecuados tamaños para obtener la información solicitada por las especificaciones que cubran el material a ser ensayado. Se articuló los tamices en orden de abertura decreciente desde la tapa hasta el fondo y se colocó la muestra sobre el tamiz superior. Se agitó los tamices manualmente.
- d) Continuar el tamizado por un periodo suficiente, de tal manera que al final no más del 1% de la masa del residuo sobre uno de los tamices, pasará a través de él durante 1 minuto de tamizado.

- e) Finalmente se pesó el material retenido en cada una de las mallas.

2.5.2. Peso Unitario.

Según la NTP 400.017 y la ASTM C29 señala que este ensayo tiene como objetivo conocer la densidad de masa (“Peso unitario”) del agregado tanto en estado suelto como compactado, y determina los vacíos existentes entre partículas de agregados finos, gruesos o mezcla de ambos basados en la misma determinación, expresado en kg/m³. Este procedimiento de ensayo puede realizarse a los agregados que no superen los 125 mm de tamaño nominal máximo.

2.5.2.1. Aparatos.

- a) **Balanzas:** Esta debe poseer una precisión que se halle dentro del 0.1% de la carga de prueba en cualquier zona del rango de uso, con graduación mínima de 0.05 kg. El rango de uso será apreciado a ser desarrollado a partir la masa del medidor vacío a la masa del medidor más su muestra hasta 1920 kg/m³.
- b) **Varilla de apisonado:** Esta debe ser de acero de 5/8 pulg de diámetro y superficie lisa, de 600 mm de largo aproximadamente, teniendo necesariamente un extremo de forma redondeada tipo semi-esférica.
- c) **Recipiente:** Un depósito cilíndrico de metal, cerrado a prueba de agua, con bordes firmes y parejos con exactitud en sus dimensiones interiores y lo necesariamente rígidas para conservar su forma en circunstancias severas de uso. El depósito tendrá una elevación aproximadamente igual al diámetro, pero en ningún caso tendrá una elevación menor al 80% ni mayor a 150% del diámetro. La **tabla X** muestra la capacidad del recipiente.

Tabla 16

Capacidad de los Recipientes para Prueba de Peso Unitario

Tamaño nominal máximo del agregado		Capacidad del recipiente	
mm	pulg	m ³ (l)	p ³
12.5	1/2	0.0028 (2.8)	1/10
25.0	1	0.0093 (9.3)	1/3
37.5	1 ½	0.0140 (14)	1/2
75	3	0.0280 (28)	1
100	4	0.0700 (70)	2 ½
125	5	0.1000 (100)	3 ½

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.017

- d) **Pala o cucharón:** Una pala o cuchara de un tamaño necesario que nos ayude para llenar el recipiente con el agregado a ensayar

2.5.2.2.Procedimiento para peso suelto.

- a) Colocar el agregado en el depósito con ayuda de una cuchara, colocando el agregado de una altura no mayor a 50 mm encima del borde superior del mismo. Evitar en lo posible la segregación del material que constituye la muestra.
- b) Nivelar la superficie con ayuda de una espátula o con los dedos.
- c) Calcular la masa del recipiente más la muestra de agregado que contiene, y la masa del recipiente vacío, y registrar los valores con exactitud de 0,05 kg.

2.5.2.3.Procedimiento de apisonado.

- a) Colocar agregado hasta un tercio del total. Se apisonó con la varilla de apisonado la primera capa de agregado con 25 golpes uniformemente

distribuido sobre la superficie procurando no golpear el fondo del recipiente con fuerza con la varilla.

- b) Llenar el recipiente a los 2 tercios del total y se realizó el mismo procedimiento que en la primera capa; evitando la penetración de la varilla a la capa anterior.
- c) Llenar el recipiente y se realizó el procedimiento igual al de las dos primeras capas y se niveló la superficie con una espátula.
- d) Determinar la masa del recipiente más el agregado que contiene, y la masa del recipiente vacío, y registrar los valores con exactitud de 0,05 kg.

2.5.2.4.Cálculos.

- ✓ Densidad de masa.

$$M = \frac{G - T}{V}$$

ó

$$M = (G - T) * F$$

Donde:

$M =$ densidad de masa del agregado, Kg/m^3

$G =$ masa del agregado más el recipiente, Kg .

$T =$ masa del recipiente, Kg .

$V =$ Volumen del recipiente

$F =$ Factor para el recipiente, $1/\text{m}^3$

- ✓ Densidad de masa saturada superficialmente seco (SSS)

$$M_{SSS} = M \left[1 + \frac{A}{100} \right]$$

Donde:

$MSSS = \text{densidad de masa en condijo SSS, Kg/m}^3$

$A = \text{contenido de humedad (\%)}$.

2.5.3. Contenido de Humedad.

Este ensayo está especificado en Norma ASTM C-535 o N.T.P. 339.185. Esta Norma Técnica Peruana es aplicable en la corrección de las proporciones de las tandas de los componente para elaborar concreto. El método ayuda a la determinación de la humedad en la muestra ensayada.

2.5.3.1. Aparatos

- a) **Balanza:** Con características establecidas en la N.T.P 339.185.
- b) **Puente de calor:** Un horno que mantenga una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- c) **Recipiente para la muestra:** deposito resistente al calor, capaz de contener la muestra sin peligro de derramarse. Tendrá la forma adecuada para que el espesor de la muestra no supere la quinta parte de la mínima dimensión lateral.
- d) **Revolvedor:** Un cucharón de metal o espátula de adecuado tamaño.

2.5.3.2. Muestreo

Deberá disponerse de una cantidad muestral de la fuente de suministro que será evaluada, con una masa mayor a la cantidad establecida en la Tabla 17. Se deberá evitar variaciones en la humedad de la muestra a ser ensayada.

Tabla 17

Tamaño de la muestra del agregado para ensayo de contenido de humedad

Tamaño máximo nominal de agregado mm (pulg)	Masa mínima de la muestra de agregado de peso normal en kg
4.75 (0.187) (N°4)	0.5
9.5 (3/8)	1.5
12.5 (1/2)	2.0
19.0 (3/4)	3.0
5.0 (1)	4.0
37.5 (1 1/2)	6.0
50.0 (2)	8.0
63.0 (2 1/2)	10.0
75.0 (3)	13.0
90.0 (3 1/2)	16.0
100.0 (4)	25.0
150.0 (6)	50.0

Fuente: (Norma Técnica Peruana 339.185, 2013).

2.5.3.3. Procedimiento

- a) Calcular la masa de la muestra de agregado con una precisión del 0,1 %.
- b) Secar la muestra por completo mediante la fuente de calor elegida, evitando la pérdida de material.
- c) Calcular la masa de la muestra seca con una aproximación de 0,1 % luego de enfriarse lo suficiente para no dañar la balanza.

2.5.3.4. Cálculos

$$P = 100 (W - D)/D$$

Donde:

P: Contenido total de humedad evaporable de la muestra en porcentaje.

W: Masa de la muestra húmeda original en gramos

D: Masa de la muestra seca en gramos.

2.5.4. Peso específico y absorción.

La determinación del peso específico y absorción de los agregados, se realizara mediante el ensayo normalizado en la Norma Técnica Peruana 400.021 con referencia a la norma ASTM C 127, para agregado grueso y la Norma Técnica Peruana 400.022 con referencia en la norma ASTM C 128, para agregado fino.

2.5.4.1. Peso específico y absorción del agregado grueso.

La NTP 400.021 establece el proceso para la determinación del peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, peso específico aparente y la absorción del agregado grueso.

2.5.4.1.1. Aparatos

- a) **Balanza**, con una sensibilidad de 0.5 g y una capacidad mínima de 5000 gramos. Esta deberá estar equipada con un elemento capaz de suspender la muestra en la cesta con malla de alambre en el recipiente con agua desde el centro de la plataforma de pesado.
- b) **Cesta con malla de alambre**, esta deberá tener una abertura de 3.35 mm o abertura menor, también puede emplearse un recipiente de semejante ancho y altura, con capacidad de 4 Lt a 7 Lt para tamaños máximos nominales menores o iguales a 37.5 mm, y cestos más grandes para tamaños máximos nominales mayores a 37.5 mm. El cesto debe estar diseñado para prevenir el aire atrapado cuando este se sumerja.
- c) **Depósito de agua**, un recipiente adecuado para sumergir la cesta, y un elemento para suspenderla en la balanza.
- d) **Tamices**, Tamiz normalizado N°. 4.
- e) **Estufa**, que mantenga una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

2.5.4.1.2. Muestreo

Luego de seleccionar la mezcla, se pasa por el tamiz N°4, se usara la muestra que quede retenida en dicha malla y se lava el material para liberar impurezas superficiales.

El peso mínimo de la muestra del ensayo que será usado, se establece en la tabla 18.

Tabla 18
Peso mínimo de la muestra para ensayo de peso específico y absorción de agregado grueso

Tamaño máximo nominal mm (pulg)	Peso mínimo de la muestra de ensayo kg (lb)
12,5 (1/2) o menos	2 (4,4)
19,0 (3/4)	3 (6,6)
25,0 (1)	4 (8,8)
37,5 (1 ½)	5 (11)
50 (2)	8 (18)
63 (2 ½)	12 (26)
75 (3)	18 (40)
90 (3 ½)	25 (55)
100 (4)	40 (88)
112(4 ½)	50 (110)
125 (5)	75 (165)
150 (6)	125 (276)

Fuente: (Norma Técnica Peruana 400.021, 2002)

2.5.4.1.3. Procedimiento

- a) Secar la muestra a una temperatura de $110^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$, Secar a temperatura ambiente por un periodo de 1 a 3 horas. Inmediatamente se sumergió en el agua a una temperatura ambiente, por un tiempo de 24 ± 4 horas.
- b) Extraer la muestra del agua y secarla mediante un paño grande y absorbente, hasta que desaparezca toda la película de agua visible. Evitar

la evaporación durante el proceso de secado de la superficie. Se determina el peso de la muestra.

- c) Luego de pesar, la muestra es colocada en la canastilla de alambre y se determina el peso en agua a una temperatura entre $23^{\circ} \text{C} \pm 1.7^{\circ} \text{C}$.
- d) Secar la muestra, a una temperatura de $100^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$ y dejar enfriar a temperatura ambiente, durante 1 a 3 horas, finalmente pesamos la muestra.

2.5.4.1.4. Cálculos

- ✓ Peso específico de masa (Pem)

$$Pem = \frac{A}{(B - C)} * 100$$

Donde:

A: Peso de la muestra seca en el aire, gramos.

B: Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire, gramos.

C: Peso en el agua de la muestra saturada.

- ✓ Peso específico de masa Saturada con superficie seca (PeSSS)

$$PeSS = \frac{B}{(B - C)} * 100$$

- ✓ Peso específico aparente (Pea)

$$Pea = \frac{A}{(A - C)} * 100$$

✓ Absorción (Ab)

$$Ab, (\%) = \frac{B - A}{A} * 100$$

2.5.4.2. Peso específico y absorción del agregado fino

La Norma Técnica Peruana 400.022 establece el procedimiento para conocer la densidad promedio de las partículas de agregado fino, densidad relativa y la absorción del agregado fino.

2.5.4.2.1. Aparatos

- a) **Balanza**, Una balanza con capacidad mínima de 1 kg, con sensibilidad máxima de 0.1 g y precisión de 0.1%.
- b) **Picnómetro**, un frasco apropiado para que la muestra de agregado fino se introduzca rápidamente. El volumen del frasco lleno hasta la marca será de al menos 50% mayor que el espacio necesario para acomodar la muestra de ensayo. Un frasco de vidrio de 500 cm³, equipado con una tapa de picnómetro para una cantidad muestral de 500g.
- c) **Molde y barra compactadora para los ensayos superficiales de humedad**, molde metálico en forma de tronco de cono, en la parte superior 40 mm de diámetro interior, en la parte inferior 90 mm de diámetro interior y 75 mm de altura; el espesor del metal debe ser mínimo de 0.8 mm. La barra compactadora de metal tiene una masa de 340 g y una cara plana circular de apisonamiento de 25 mm de diámetro.
- d) **Estufa**, de tamaño suficiente, con una temperatura uniforme de 110° C ± 5° C.

2.5.4.2.2. Preparación de la muestra.

- a) Se colocó la muestra en un recipiente y se dejó secar en la estufa a una temperatura constante de $110^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$. Se dejó enfriar hasta que puede ser adecuada al tacto, se cubrió con agua y dejó reposar durante un periodo aproximado de 24 horas.
- b) Se eliminó el exceso de agua con cuidado para evitar pérdida de finos, se extendió la muestra en una superficie adecuada no absorbente exponiendo la muestra a una corriente de aire caliente y mover constantemente para garantizar que se seque de manera homogénea
- c) Se realizó pruebas de humedad superficial, que consiste en colocar el molde en una superficie lisa, con el diámetro mayor en la base; llenar el molde con el agregado y amontonar material adicional por encima del tope, y apisonar con la barra compactadora ligeramente con 25 golpes. Limpiar la base y retirar el molde verticalmente. Si la aun contiene humedad en la superficie, el agregado mantendrá la forma moldeada. La ligera caída del agregado indica que se ha llegado a un estado de superficie seca.

2.5.4.2.3. Procedimiento.

- a) Se colocó el picnómetro con agua, se introdujo $500 \text{ g} \pm 10\text{g}$ de agregado fino saturado superficialmente seco, se añadió agua hasta aproximadamente un 980% de su capacidad.
- b) Agitar el picnómetro para eliminar las burbujas de aire.
- c) Dejar lleno el picnómetro hasta su capacidad de calibración, y determinar la masa total del picnómetro, el espécimen y el agua.
- d) Retirar el material del picnómetro, dejar secar en el horno, enfriar a temperatura ambiente por un periodo aproximado de 1 hora y determinar su masa.
- e) Determinar la masa del picnómetro lleno con agua a su capacidad de calibración.

2.5.4.2.4. Cálculos.

✓ Símbolos.

A = masa de la muestra seca al horno, g.

B = masa del picnómetro llenado de agua hasta la marca de calibración, g

C = masa del picnómetro lleno de la muestra y el agua hasta la marca de calibración, g

R₁ = lectura inicial de nivel de agua en un matraz de Le Chatelier, ml

R₂ = lectura final de agua en un matraz de Le Chatelier, ml

S = masa de la muestra saturada superficialmente seca, g

S₁ = masa de la muestra de saturado superficialmente seca, g

✓ Densidad Relativa (gravedad específica).

$$OD = \frac{A}{(B + S - C)}$$

✓ Densidad relativa (gravedad específica) saturado superficialmente seca.

$$SSD = \frac{S}{(B + S - C)}$$

✓ Densidad relativa aparente (Gravedad específica aparente)

$$\text{Densidad relativa aparente} = \frac{A}{(B + A - C)}$$

2.5.5. Diseño de Mezclas (Método ACI 221.1).

Para la elaboración del diseño de mezclas se consideró tener los siguientes requerimientos del concreto en estado fresco y endurecido: durante su elaboración y su respectivo ajuste de proporciones se verificó que el concreto fresco presente una apariencia homogénea, evitando que este sea sobre arenoso o sobre arenoso; debe poseer una consistencia plástica, es decir que su revenimiento se encuentre entre tres o cuatro pulgadas.

Se realizó el diseño de mezclas de acuerdo al Método ACI, del concreto patrón para las resistencias: $f'c$ de 175 kg/cm², $f'c$ de 210 kg/cm² y $f'c$ de 280 kg/cm² con el fin de tener la proporción óptima utilizando un tipo de cemento: Pacasmayo Extraforte, agregados fino y grueso procedente de la cantera la Victoria.

2.1.1.1. Procedimiento.

Obtenida la resistencia requerida del concreto patrón, se procedió al diseño mezcla de las diferentes resistencias a través del método del ACI, y estos fueron los pasos que se siguieron para obtener las dosificaciones.

- a) Selección de la resistencia requerida. El cálculo de esta resistencia requerida está en función al $f'c$ (resistencia a la comprensión del concepto a utilizar)

Tabla 19
Valores de resistencia requerida

$F'c$ (kg/cm²)	$F'cr$ (kg/cm²)
<210	$F'c + 70$
210 a 350	$F'c + 84$
>350	$F'c + 98$

Fuente: (American Concrete Institute 211, 2007)

- b) Selección del tamaño máximo nominal del agregado. Dando como resultado (TMN = 1/2”).
- c) Selección del asentamiento. Deseándose tener una buena trabajabilidad en la mezcla se eligió una consistencia plástica tomando como referencia

Tabla 20
Consistencia y asentamientos

Consistencia	Asentamiento
Seca	0” (0mm) a 2” (50mm)
Plástica	3” (75mm) a 4” (100mm)
Fluida	≥ 5” (125mm)

Fuente: (American Concrete Institute 211, 2007)

- d) Selección del contenido de aire atrapado.

Se utilizó la tabla N° 21., ingresando a la tabla con el tamaño máximo nominal del agregado se obtiene el porcentaje de aire.

Tabla 21
Contenido de aire atrapado

TMN DEL AGREGADO GRUESO	AIRE ATRAPADO
3/8	3.0
1/2	2.5
3/4	2.0
1	1.5
1 1/2	1.0
2	0.5
3	0.3
4	0.2

Fuente: (American Concrete Institute 211, 2007)

- e) Selección de volumen unitario de agua de diseño. Se utilizó la tabla N° 22, ingresando con el asentamiento, el TMN y la presencia o no de aire incorporado (concreto sin aire incorporado).

Tabla 22
Volumen de agua, mediante el asentamiento y el TMN del agregado grueso

ASENTAM IENTO	AGUA EN LT/M3 PARA TMN AGREGADOS INDICADOS							
	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	6
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO							
1 a 2	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4	228	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7	243	228	216	202	190	178	160	-
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO							
1 a 2	181	175	168	160	150	142	122	107
3 a 4	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7	216	205	187	184	174	166	154	-

Fuente: (American Concrete Institute 211, 2007)

- f) Selección de la relación agua-cemento. Requerida para obtener la resistencia deseada. Se tuvo en consideración la resistencia promedio seleccionada, así como también algunas condiciones de durabilidad, se ingresó a la tabla 23, con f_{cr} y para un concreto sin aire Incorporado se determinó (a/c).

Tabla 23
Relación del a/c según la resistencia

f_{cr}	RELACIÓN A/C EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-
450	0.38	-

Fuente: (American Concrete Institute 211, 2007)

- g) Determinación del factor cemento. Por unidad cubica de concreto en función de la relación agua – cemento seleccionada y del volumen unitario de agua.

$$\text{contenido de cemento } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) = \frac{\text{Contenido de agua de mezcla } \left(\frac{\text{L}}{\text{m}^3}\right)}{\text{relacion } \frac{a}{c} \text{ (para } f'_{cr})} \quad (\text{ec } \dots 01)$$

$$\text{volumen de cemento } (\text{m}^3) = \frac{\text{Contenido de cemento}(\text{kg})}{\text{peso especifico del cemento } \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}\right)} \quad (\text{ec } \dots 02)$$

- h) Selección del peso del agregado grueso. Con el TMN y el módulo de fineza del agregado fino, se obtiene el volumen de agregado grueso de la mezcla con la ayuda de una 100 tabla. Una vez obtenido el volumen, se calcula la cantidad de agregado haciendo la multiplicación del peso unitario compactado del agregado por el volumen obtenido.

- i) Suma de los volúmenes absolutos de la materia les sin agregado fino. Obtenidas las cantidades en kilogramos de cada material, se multiplica estos por su peso específico para obtener un volumen total de la mezcla realizando la suma de todos estos.
- j) Cálculo de volumen del agregado fino. El volumen del agregado fino se obtiene mediante la diferencia de la unidad (1 m³) y el sumatorio total del volumen de la mezcla (resultado del punto i).
- k) Cálculo del peso en estado seco del agregado fino. Obtenido el valor del punto j se multiplica este por el peso seco específico de masa, para de así tener la cantidad de agregado fino.
- l) Presentación del diseño en estado seco. Con los valores definidos de cada material se procede a presentar las cantidades en estado seco de cada material que usara en el diseño
- m) Corrección de los valores por humedad. Utilizando los valores encontrados de humedad y absorción se procede a corregir los valores de diseño por humedad, tanto para los agregados grueso y fino como para la cantidad de agua.
- n) Pesos húmedos de los materiales. Ya con los pesos corregidos por humedad se tiene el diseño final y la presentación por tanda.
- o) Con las propiedades de cada uno de los componentes como son el cemento, agua y agregados, se procede a realizar los diseños de mezclas según los métodos del comité del ACI. Para resistencias de $f_c = 175 \text{ kgf/cm}^2, 210 \text{ kgf/cm}^2$ y 280 kgf/cm^2 . Cuyo pasos de expresión resultados de los diseños de mezcla se describe en él los anexos.

2.1.2. Elaboración de Especímenes de Concreto (NTP 339.183).

La elaboración de los especímenes de concreto cilíndricos para pruebas de compresión, flexión, tracción y módulo de elasticidad (150 mm por 300 mm), con

cada una de las dosificaciones obtenidas en el diseño de mezclas, se realizaron siguiendo los procedimientos indicados en la Norma Técnica Peruana 339.183.

2.1.2.1.Aparatos.

- a) **Moldes:** Deben ser de un material no absorbente y que no reaccione con el cemento, se utilizó moldes fabricados de tubos de PVC de 3 pulg. de diámetro, se fijó y aseguro estos con cinta adhesiva, para evitar que se deformen, así mismo se selló la junta con cinta adhesiva y se cubrió las bases de los moldes con bolsas de plástico para evitar la pérdida de la mezcla o humedad; Los moldes también fueron cubiertos interiormente con una mínima cantidad de aceite, para facilitar el desmolde de los especímenes.
- b) **Varilla de apisonado:** Una varilla lisa de acero, teniendo un extremo de forma redondeada tipo semi-esférica. Según la norma ASTM C-882 la varilla de apisonamiento debe ser una varilla redonda de latón o plástico de [10 mm] de diámetro y aproximadamente [12 mm] de longitud, con los dos extremos redondeados a las puntas hemisféricas.
- c) **Herramientas pequeñas :** Palas, baldes, espátulas y alisadores de metal para la superficie del concreto, cucharones y reglas
- d) **Balanza:** Una balanza con exactitud dentro del 0.1% de la carga de ensayo en cualquier punto del rango de uso, con graduación al menos de 0.05 kg.
- e) **Mezcladora:** Fue una mezcladora tipo trompo eléctrico de 6 pies cúbicos de capacidad.

Se elaboraron probetas cilíndricas monolíticas para cada resistencia, los que serían utilizados para ensayarlos a compresión, tracción y módulo de elasticidad. Estas serán las muestras de control.

2.1.2.2.Procedimiento.

- a) Se pesó el cemento, piedra y arena y agua especificados según la resistencia $f'c$ requerida, siguiendo la dosificación del diseño de mezclas.
- b) Se vació el agua y la piedra dentro de la mezcladora. Luego se agregó la arena y el cemento de manera alternada. Se mezcló el agua, los agregados y el cemento a una velocidad constante de 27.7 RPM durante 5 minutos.
- c) Se analizó el concreto y de ser necesario se agregó agua para cumplir con el asentamiento del cono establecido. Se verificó la medición del asentamiento
- d) Se aplicó aceite sobre las paredes interiores de los moldes para asegurar el fácil desmolde de los cilindros
- e) Se colocó el concreto en los moldes utilizando una plancha de batir, este llenado se realizó en tres partes iguales de igual volumen, la compactación se realizó por cada capa varillando 25 veces uniformemente alrededor de la capa.
- f) Se golpeó ligeramente los lados del molde de 10 a 15 veces con un martillo de goma después de cada capa a fin evitar los vacíos.
- g) Se enrasó el exceso de mezcla con la varilla de compactación y se dio un acabado con ayuda de la espátula, procurando obtener una superficie lisa y plana.
- h) Se identificó los especímenes con el número de espécimen, fecha y tipo de dosificación.
- i) Transcurridas 24 horas después de elaborar los especímenes de concreto, estos fueron desmoldados y para finalizar, se los señaló adecuadamente trasladando las muestras inmediatamente al pozo de curado introduciendo completamente en el agua hasta completar los 7, 14 y 28 días de curado.

2.1.3. Elaboración de los cilindros según método de reconstitución.

2.1.3.1. Elaboración de probetas primer etapa.

Estas probetas cilíndricas se construyeron con el mismo procedimiento utilizado en la elaboración de probetas monolíticas, con la salvedad que se llenó el molde hasta la mitad dando un ángulo inclinado de 60 ° produciendo una superficie rugosa.

2.1.3.2.Preparación de epóxico adherente.

Se preparó el epóxico adherente según las proporciones en peso indicadas en las hojas técnicas de cada producto, se mezcló de forma manual hasta asegurar la homogeneidad de la mezcla. Luego se aplicó el epóxico sobre la superficie de contacto con una brocha, previamente de que la superficie se haya limpiado. Este proceso se realizó siguiendo las indicaciones y recomendaciones de la hoja técnica y procurando colocar el concreto nuevo lo más antes posible de haber aplicado el epóxico adherente.

2.1.3.2.1. Preparación y Aplicación del Aditivo Chema Epox Adhesivo 32 Gel

- a) Se debe utilizar implementos de seguridad (mascarilla, lentes, guantes)
- b) Mezclas los dos componentes en proporciones de 3A por 1B, hasta obtener una mezcla homogénea, tratando de no formar burbujas de aire
- c) Dejar reposar unos minutos, para eliminar el aire.
- d) Con ayuda de brochas aplicar el aditivo Chema Epox Adhesivo, sobre la superficie preparada en un lapso de tiempo no mayor a 2 horas de haberse mezclado los componentes.
- e) Como siguiente paso realizar el voceado de concreto fresco sobre el concreto endurecido donde se encuentra aplicado el aditivo.
- f) Dependiendo de la rugosidad de la superficie, el espesor de la capa debe tener aproximadamente 1mm.

2.1.3.2.2. . Preparación y Aplicación del Aditivo Sikadur 32 Gel

- a) Se debe utilizar implementos de seguridad (mascarilla, lentes, guantes)
- b) La superficie donde será aplicada el aditivo, debe estar libre de pintura, grasa, polvo, etc. Esta superficie debe estar rugosa.
- c) El consumo aproximado de la muestra es de 0.3 a 0.5 kg/m², depende de la rugosidad y temperatura.
- d) Colocar el epóxico Sikadur 32 Gel . sobre la superficie preparada, con ayuda de una brocha.
- e) El vaciado de concreto fresco debe ser o antes de 3 horas a 20° c o 1 hora a 30 ° .

2.1.3.3. Elaboración de probetas segunda etapa.

Después de haber cumplido la primera etapa de una edad de 1 día y 28 días de curadas, se preparó concreto con la misma resistencia de diseño de las probetas de la primera etapa y después de haber obtenido la superficie de contacto limpia y habiendo aplicado el tratamiento, la probeta de la primera etapa fue introducida dentro del molde, luego se aplica el aditivo según sea el caso y para terminar el concreto fresco fue colocado en tres capas hasta completar el cilindro. Cada capa de concreto fue varillada. y golpeado.

2.1.4. Ensayo para Determinar la Temperatura de Mezcla.

Este ensayo se realizó bajo lo establecido en la NTP 339. 184) en correspondencia a la ASTM C 1064.

Para determinar la temperatura del concreto fresco para verificar el cumplimiento de los requerimientos especificados, el procedimiento que se debe seguir:

- a) Colocar el dispositivo de medición de temperatura en la mezcla de concreto fresco, de tal modo que el sensor esté sumergido un mínimo de 75 mm (3 pulg).
- b) Dejar introducido el dispositivo medidor de temperatura en el concreto fresco por un mínimo de 2 minutos o hasta que la lectura se estabilice, posteriormente se debe registrar y leer la temperatura.

2.1.5. Asentamiento en el concreto fresco (SLUMP).

Este ensayo se realizó bajo lo establecido en la NTP 339.035 en correspondencia a la ASTM C 143.

2.1.5.1. Aparatos.

- a) **Molde y placa:** Se utilizó un molde y placa metálicos, con la forma de la superficie lateral de un cono truncado con una base de 200 mm de diámetro y la parte superior de 100 mm de diámetro con una altura de 300 mm.
- b) **Varilla de apisonado:** Una varilla lisa de acero, redondeada de 16 mm de diámetro y aproximadamente 600 mm de longitud, teniendo un extremo o ambos extremos de forma redondeada tipo semi-esférica.
- c) **Instrumento de medida:** Se utilizó reglas de metal y wincha.
- d) **Herramientas manuales:** Espátulas, baldes, palas, y alisadores de metal para la superficie del concreto y cucharones.

2.1.5.2. Procedimiento.

- a) Se humedeció el molde y la plancha de acero y se colocó el molde sobre la plancha de acero en una superficie rígida y nivelada.
- b) Se apoyó el molde firmemente sobre la plancha y presionando con los dos pies los estribos. Procurando no mover los pies durante el llenado con concreto.
- c) El llenado del molde se realizó en tres capas de igual volumen, la compactación se realizó en cada capa con 25 penetraciones de la varilla,

distribuyendo las penetraciones de forma uniforme. La compactación de la primera capa fue en todo su espesor, y la segunda y tercera capa penetrando 25 mm en la capa anterior. Al compactar la última capa se mantuvo un excedente de concreto todo el tiempo.

- d) Se enrasó el concreto rodando la varilla de compactación sobre el borde del molde. con cuidado se lo retiró verticalmente el cono y se lo colocó de manera invertida sobre de la placa metálica a lado de la mezcla, se colocó horizontalmente la varilla compactadora y con la ayuda de una regla graduada se midió el asentamiento.

2.1.6. Peso Unitario, y Contenido de Aire del Concreto Freso.

Estos ensayos se realizazón mediante lo establecido en la NTP 339046 en concordancia a la ASTM C138

2.1.6.1. Aparatos

- a) **Balanzas:** Una balanza con exactitud dentro del 0.1% de la carga de ensayo en cualquier punto del rango de uso, con graduación al menos de 0.05 kg. El rango de uso será considerado a ser extendido desde la masa del medidor vacío a la masa del medidor más su contenido hasta 1920 kg/m³.
- b) **Varilla de apisonado:** Una varilla lisa de acero, redondeada de 16 mm de diámetro y aproximadamente 600 mm de longitud, teniendo un extremo o ambos extremos de forma redondeada tipo semi-esférica, con 16 mm de diámetro.
- c) **Recipiente:** Un recipiente cilíndrico de metal. Será hermético a prueba de agua, con bordes superior e inferior firmes y parejos con precisión en sus dimensiones interiores y suficientemente rígidas para mantener su forma en condiciones severas de uso. El recipiente tendrá una altura aproximadamente igual al diámetro, pero en ningún caso tendrá una altura de menos del 80% ni más del 150% del diámetro.

- d) **Martillo de goma:** Con cabeza de hule de peso aproximado a 0.8 Kg.
- e) **Herramientas manuales:** Palas, baldes, espátulas y alisadores de metal para la superficie del concreto y cucharones.

2.1.6.2.Procedimiento.

- a) Se colocó los moldes en una superficie horizontal, rígida, nivelada y libre de vibraciones.
- b) Se colocó el hormigón en el recipiente de medición usando una cuchara metálica. Se movió la cuchara alrededor del perímetro interno del recipiente de medición para asegurar una distribución homogénea del hormigón con segregación mínima.
- c) El llenado del molde se realizó en tres capas de igual volumen, en la última capa se agregó una cantidad de mezcla suficiente para que el molde quede lleno después de la compactación.
- d) La compactación se realizó en cada capa con 25 penetraciones de la varilla, distribuyendo las penetraciones de forma uniforme. La compactación de la primera capa fue en todo su espesor, y la segunda y tercera capa penetrando 25 mm en la capa anterior.
- e) Después de compactar cada capa, se golpeó los lados del molde ligeramente por 12 veces con el mazo de goma para liberar las burbujas que pueden quedar atrapadas.
- f) Se enrasó el exceso de mezcla con la varilla de compactación y se dio un acabado con una espátula, procurando dar el menor número de pasadas para producir una superficie lisa y plana.
- g) Se limpió el exceso de concreto que quedó en la pestaña del molde.
- h) Se determinó la masa del molde más la muestra.
- i) El volumen y masa del molde se establecieron con anterioridad.

2.1.6.3. Cálculos

Densidad de masa

Se calculó mediante a siguiente fórmula:

$$D = \frac{(Mc - Mm)}{Vm}$$

Dónde:

D = Densidad de masa del hormigón, kg/m³

Mc = Masa del recipiente de medida lleno de concreto, kg

Mm = Masa del recipiente vacío, kg

Vm = Volumen del recipiente, m³

2.1.6.4. Procedimiento para determinar el contenido de aire

El ensayo de contenido de aire, se realizó en la olla de Washington, mediante el siguiente procedimiento.

- a) Se colocó la mezcla de concreto en la olla en 3 capas compactando cada una de las capas con 25 golpes, tomando en cuenta las recomendaciones para compactar ya antes mencionadas.
- b) Se tapó la olla, y se procedió a ingresar al agua a presión hasta llenar la olla.
- c) Se midió el contenido de aire de la mezcla.

2.1.7. Resistencia a la Compresión del Concreto.

El presente ensayo se realizó según la, NTP 339.034 y la ASTM C 39. El método consiste en aplicar una carga de compresión axial a las muestras cilíndricas, a una velocidad normalizada hasta que ocurra la falla.

2.1.7.1.Aparatos.

- a) **Máquina de ensayo:** Se utilizó la máquina de compresión calibrada de conformidad con la ASTM E 4, que será de capacidad conveniente de $0,25 \pm 0,05$ MPa/s.



Fig. 14. Máquina de Compresión

Fuente: (Norma American Society for Testing and Materials C125, 1990)

- b) **Vernier:** Instrumento de medición de dimensiones, con una precisión de 0.01mm.

2.1.7.2.Especímenes para ensayo

Las muestras de concreto deben de cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Los especímenes no serán ensayados si el diámetro del cilindro difiere por más de 2%. Esto se puede dar cuando el molde ha sufrido alguna deformación durante transporte, moldeo y extracción.

- ✓ Chequear que el eje axial de perpendicularidad y los extremos planos del espécimen, no se alejen más de 0.5° (1 en 100mm aproximadamente)
- ✓ Las bases de los especímenes que no estén planas dentro de 0.05 mm, serán cortadas, cepilladas o pulidas para cumplir con lo indicado en la NTP 339.037.

2.1.7.3.Procedimiento.

- a) Luego que las muestras fueron curadas durante 7,14 y 28 días respectivamente, se procedió a retirarlas del almacenaje de humedad y trasladarlas al laboratorio.
- b) Para una determinada edad de ensayo de los especímenes, serán fracturados dentro de la tolerancia permisible de tiempo que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24
Tolerancia de tiempo permisible del ensayo de especímenes

Edad de Ensayo	Tolerancia de tiempo Permisible NTP 339.034	
	horas	%
24 h	± 0.5	± 2.1
3 d	± 2	± 2.8
7 d	± 6	± 3.6
28 d	± 20	± 3.0
90 d	± 48	± 2.2

Fuente: (Norma Técnica Peruana 339.034, 2013)

- c) Con ayuda del vernier se, midió su diámetro de las bases tomando dos medidas por cada cara perpendiculares entre sí de cada espécimen.
- d) Ubicar el espécimen de rotura sobre la placa circular inferior de refrentado con almohadilla de neopreno firmemente, así como en la parte superior.

- e) Con la máquina de compresión encendida se colocó el espécimen alineando y centrado los ejes de este con el centro del bloque de empuje superior (plato superior móvil)
- f) Se verificó que el indicador de carga se encuentre en cero.
- g) Se aplicó la carga con una velocidad de $0,25 \pm 0,05$ MPa/s sobre el espécimen hasta que falle.
- h) Se anotó la carga y el tipo de fractura de cada muestra.

2.1.7.4.Cálculo.

- a) Si la relación de la longitud de la muestra al diámetro (L/ D) es 1.75 o menor, se debe corregir el resultado, multiplicándolo por un factor de corrección mostrado en la tabla siguiente

L/D	FACTOR DE CORRECCIÓN
1.75	0.98
1.50	0.98
1.25	0.93
1.00	0.87

Fig. 15. Facto de corrección con relación a la longitud/diámetro

Fuente: (Norma Tecnica Peruana 339.034, 2013)

- b) Expresión de resultado de las resistencia a la compresión :

$$R_c = \frac{4P}{\pi D^2} = \frac{P}{A}$$

Donde:

R_c =Resistencia a la compresión

P =Carga axial aplicada al cilindro (kg)

A =Área del cilindro (cm²)

$D = \text{Diametro de la muestra (cm)}$

c) Se procede a registrar los datos obtenidos

El promedio de la resistencia de cilindros en condiciones de la misma muestra no debe varar en más de 8% para 2 resultado y en más de 9.5 % para tres resultados.

2.1.7.5. Tipos de fracturas.

Al aplicar la carga sobre las muestra, y presentarse la falla, se pudo clasificar el tipo de falla de acuerdo a la siguiente imagen.

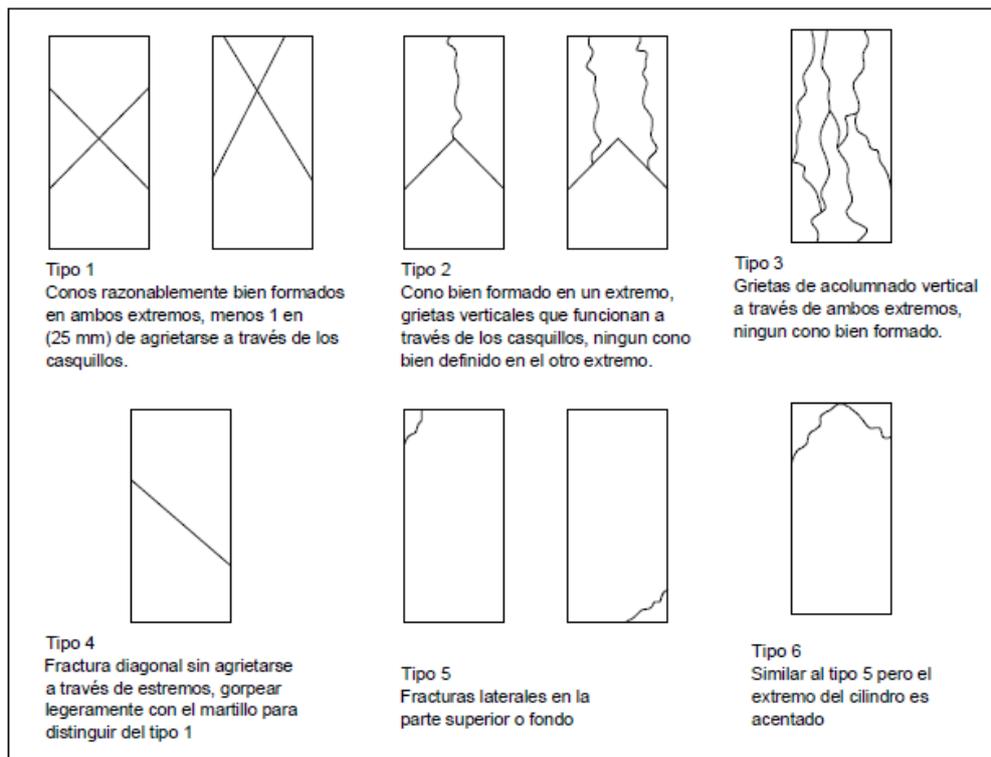


Fig. 16. Esquema de los patrones de tipos de fracturas.

Fuente: (Norma Técnica Peruana 339.034, 2013)

2.1.8. Resistencia a tracción del concreto.

La NTP 339.084 y la ASTM C 496 son las normas que en concordancia se desarrolló el presente ensayo. Este ensayo consiste en someter a compresión

diametral una probeta cilíndrica de concreto, en el sentido longitudinal a lo largo de dos líneas o generatrices, a una velocidad dentro de un rango establecido hasta que se genere la falla.

2.1.8.1.Aparatos.

- a) **Máquina de ensayo:** Se utilizó la máquina de compresión, teniendo la capacidad suficiente para proporcionar la velocidad de carga de 100 a 200 psi/min.
- b) **Vernier:** Instrumento de medición de dimensiones, con una precisión de 0.01mm.
- c) **Regla :** De metal cn aprox de 0.5mm
- d) **Placas** de apoyo suplementaria si la dimensión mayor de placa de apoyo superior o inferior es menor que la muestra, se debe utilizar una placa de acero de apoyo suplementario, y debe estar ajusta dentro del rango ± 0.001 pulg (0.025mm) de planeidad.

2.1.8.2.Especímenes de ensayo

Las muestras deben presentar las características descritas en el ítem **2.5.10.2.**

2.1.8.3.Procedimiento.

- a) Luego que las muestras fueron curadas durante 7,14 y 28 días respectivamente, se procedió a retirarlas del almacenaje de humedad y trasladarlas al laboratorio.
- b) Las muestras serán fracturadas dentro el tiempo permisible de tolerancias prescritas en las tabla

- c) Se determinó los diámetros de las bases de la probeta, estas se midieron en forma perpendicular una de otra aproximándolo a 0.01 pulg = 0.25mm, además con la ayuda de la regla se midió la altura en dos de sus lados.
- d) Se trazó líneas diametrales en cada extremo que asegure que se encuentren en el mismo plano axial
- e) Centrar la muestra dentro de la máquina, la proyección del plano de las líneas marcadas en los extremos de la probeta interseca en el centro de la placa superior de apoyo, y el centro de la probeta se encuentra bajo el centro de empuje del bloque de apoyo esférico.
- f) Aplicamos la carga de forma continua, a una velocidad constante de 100 a 200 psi/min (689 a 1380 kp/min) de tracción por herdimiento hasta que ocurra la falla de la probeta
- g) Se anotó la carga y el tipo de fractura de cada muestra.

2.1.8.4.Cálculos.

- a) Expresión de resultado de las resistencia a la tracción:

$$Rt = \frac{2P}{(\pi * L * D)}$$

Donde:

Rt=Resistencia a la tracción kg/cm²

P =Carga maxima aplicada (kg)

L =Longitud (cm)

D =Diametro de la muestra (cm)

- b) Se procede a registrar los datos obtenidos

2.1.9. Resistencia a la flexión.

Las vigas fueron sometidas a ensayos de flexión según la Norma Técnica Peruana 339.079 con referencia en la norma ASTM C78, donde se establece el proceso para conocer el comportamiento de las vigas sometidas a flexión, sometidas a cargas a los tercios de la luz.

La NTP 339.078 establece que la viga deberá tener una luz libre entre apoyos, igual a tres veces su altura con una tolerancia de 2%. Las caras laterales deben formar ángulos rectos y serán de superficie lisa.

2.1.9.1. Aparatos.

a) **Máquina de Ensayo**, esta debe cumplir con requisitos establecidos en la norma STM E4, debiendo ser capaz de aplicar cargas a velocidad uniforme, sin interrupciones ni golpes.

b) Aparatos de Carga

b.1. Las placas de apoyo deben asegurar que las cargas aplicadas a la viga sean perpendiculares a la cara de la probeta y aplicarse sin excentricidad, como se muestra en la Fig. 8.

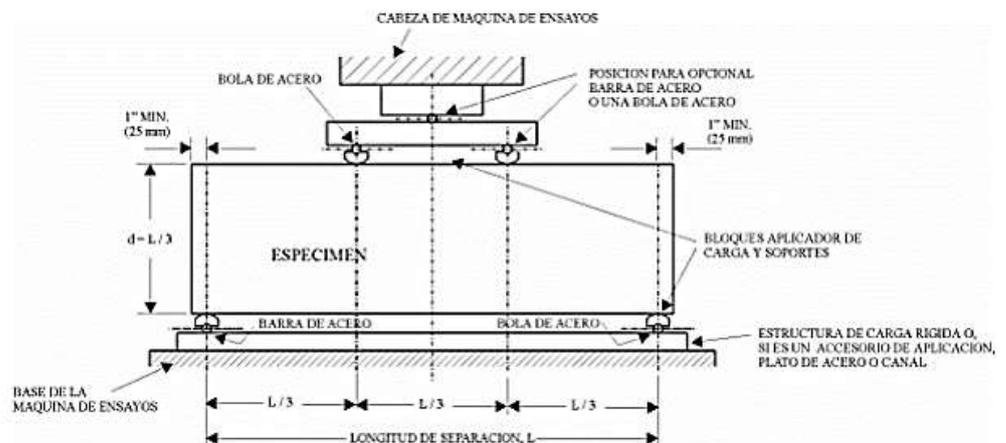


Fig. 17 Diagrama de un dispositivo adecuado para ensayar a flexión vigas con cargas en los tercios.

Fuente: ASTM C78

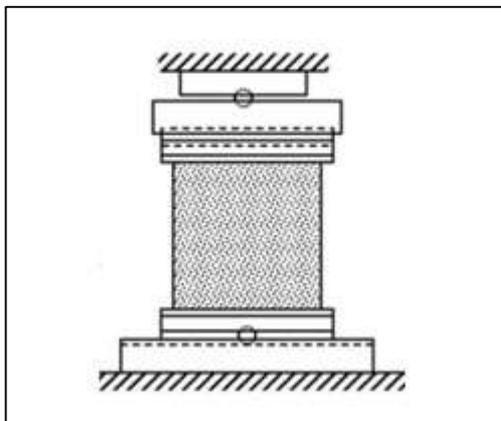


Fig. 18 Vista lateral del equipo apropiado para el ensayo a flexión de concreto por método de carga en los tercios de la luz.

Fuente: (Norma Técnica Guatemalteca, 2017)

- b.2.** Debe tener la capacidad de mantener una longitud constante en el tramo especificado y la distancia entre placas de carga dentro de $\pm 1,0$ mm.
- b.3.** Si se utiliza un esquiopo similar, debe asegurarse que las placas de carga y de apoyo tengan una altura menor a 65 mm. Cada superficie de apoyo que se halle en contacto con la viga no se apartara por más de 0.05 mm.

2.1.9.2. Procedimiento.

- a)** Se retiran las vigas de las cámaras de curado y se realiza tan pronto como sea posible el ensayo de flexión. Debido a que las vigas con superficie seca arrojan menores resultados en el módulo de rotura.
- b)** Cuando son vigas moldeadas, estas se giran sobre uno de los lados con respecto a la posición de moldeado y son centradas sobre las placas de apoyo.
- c)** Se centra el sistema de colocación de carga. Se instalan los bloques a los cuales se les someterá a la carga en contacto con la superficie de la viga en los tercios de la luz de la viga y aplicar una carga entre 3% y 6% de la carga de rotura estimada. Se determina si existe algún espacio entre la muestra y el bloque de carga o los soportes, si no se obtiene contacto completo entre

elementos será necesario refrenar, lijar o poner una cuña de cuero (6 mm de espesor y un ancho entre 25 mm a 50 mm). Si los espacios son mayores a 40 mm deben ser eliminados solo mediante refrenado o esmerilado. En caso de lijado, este debe ser mínimo ya que altera las características físicas de la muestra.

- d) Se aplica la carga a la muestra de manera continua y sin impactos. La velocidad deberá ser constante hasta el punto de rotura. Aplicar la carga a una velocidad que aumente de manera constante la resistencia de la fibra extrema, entre 0.9 MPa/min y 1.2 MPa/min, hasta que se produzca la rotura de la muestra. La relación de carga se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$r = \frac{2 Sbd^2}{L}$$

Donde:

r = velocidad de carga (MN/min). Lb/min.

S = velocidad de incremento del esfuerzo, en la fibra extrema (Mpa/min.), (Psi/min.)

b = ancho promedio del espécimen, mm (pulg.)

d = espesor promedio del espécimen, mm (pulg.)

L = longitud de la separación de apoyos, mm (pulg.)

2.1.9.3. Medición de las muestras luego de las pruebas.

Para determinar las dimensiones de la sección transversal de la muestra, tomar las mediciones a través de una de las caras fracturadas después de la prueba. Para cada dimensión, tomar una medición en cada borde y una en el centro de la sección transversal. Tomar tres medidas una en cada extremo y al centro, para determinar el ancho promedio, altura promedio y ubicación de la línea de

fractura de la viga en la sección de falla. Tomar todas las medidas con una precisión de 1 mm.

2.1.9.4.Cálculos.

- a) Si la falla ocurre dentro del tercio medio de la luz, el módulo de rotura se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

Donde:

M_r = módulo de rotura, en MPa.

P = carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en N.

L = luz libre entre apoyos, en mm.

b = es el ancho promedio de la viga en la sección de falla, en mm.

h = altura promedio de la viga en la sección de falla, en mm.

- b) Si la falla ocurre fuera del tercio medio y a una distancia de éste no mayor del 5 % de la luz libre, el módulo de rotura se calculará mediante la siguiente fórmula.

$$M_r = \frac{3Pa}{bh^2}$$

Donde:

a = distancia promedio entre la línea de falla y el apoyo más cercano, medida a lo largo de la línea central de la superficie interior de la viga, en mm.

- c) Si la falla ocurre fuera del tercio medio y a una distancia de éste mayor del 5 % de la luz libre, se rechaza el ensayo.

2.1.10. Módulo de elasticidad.

Las muestras fueron sometidas a ensayos para determinar el módulo de elasticidad, bajo parámetros normativos establecidos en la norma ASTM C469, en el cual se establece los parámetros para la realización de dicho ensayo.

Este ensayo proporciona un valor de la relación esfuerzo a deformación lateral a longitudinal para el concreto en estado endurecido a cualquier edad y método de curado.

Los valores de módulo de elasticidad, aplicables dentro del rango de 0 a 40% de la resistencia última del concreto, pueden ser usada en el dimensionamiento de elementos estructurales reforzados y no reforzados.

2.1.10.1. Aparatos.

- a) **Máquina de ensayo**, Usar un equipo de prueba capaz de aplicar una carga a la velocidad y magnitud constante. El equipo debe cumplir con parámetros normativos.
- b) **Compresómetro**, se usa un equipo acoplado o no, con aproximación de medición de 5 millonésimas de la deformación promedio medida con dos micrómetros diametralmente opuestos. Cada uno paralelo al eje y centrado a mitad de la altura de la muestra.

El compesómetro está compuesto por dos anillos, uno de los cuales (ver B en la Fig.10) se halla acoplado a la muestra a ensayar y el otro (ver C en la Fig.10) se encuentra acoplado a dos puntos diametralmente opuestos de manera que pueda rotar libremente. En uno de los puntos del anillo libre, a la mitad entre los dos puntos de soporte, usar un vástago pivote (ver A en la Fig.10) para mantener una distancia constante entre los dos anillos.

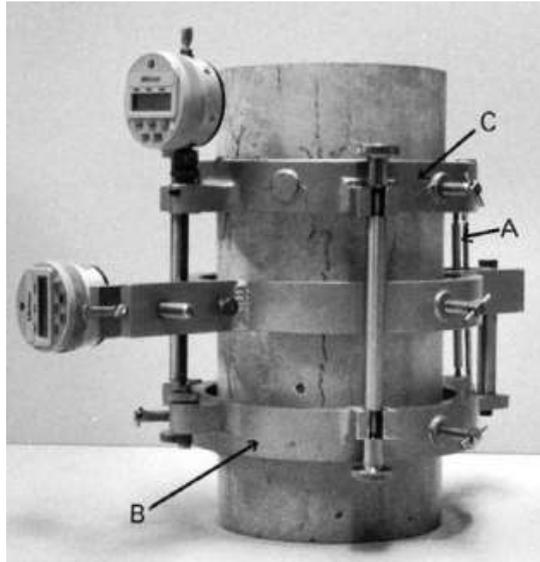


Fig. 19. Compesómetro recomendado

Fuente: (Instituto Mexicano del Transporte, 2014)

Se mide la deformación en el indicador. Si las distancias del vástago pivote y el transductor con respecto al plano vertical que pasa por los puntos de apoyo del anillo libre son iguales, la deformación del espécimen es igual a la mitad de la lectura del transductor. Si estas distancias son diferentes, se calcula la deformación como sigue:

$$d = \frac{ge_r}{(e_r + e_g)}$$

Donde:

d: Deformación total a lo largo de la longitud efectiva del transductor, μm [$\mu\text{in.}$]

g: Lectura en el transductor μm [$\mu\text{in.}$]

e_r : Distancia perpendicular, medida con aproximación de 0.2 mm [0.01 in.] desde el vástago pivote al plano vertical que pasa por los dos puntos de apoyo del anillo libre.

e_g : Distancia perpendicular, medida con aproximación de 0.2 mm [0.01 in.] desde el transductor al plano vertical que pasa por los dos puntos de apoyo del anillo libre.

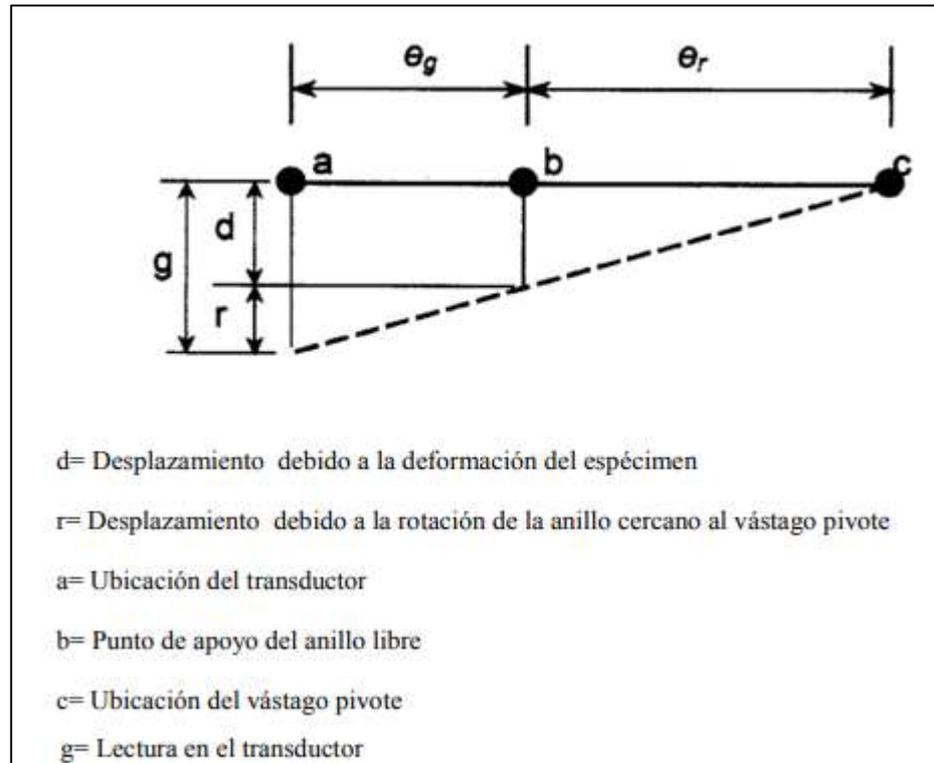


Fig. 20. Diagrama de desplazamientos

Fuente: (Instituto Mexicano del Transporte, 2014).

2.1.10.2.Procedimiento.

- a) Mantener constante la temperatura ambiente y la humedad, durante la prueba.
- b) Usar los especímenes que son utilizados en los ensayos a compresión y están regidos bajo normativa.
- c) Colocamos el espécimen, con el equipo de ensayo acoplado, en el bloque de soporte del equipo a prueba. Alineamos el eje de la muestra con el centro del bloque de soporte superior. Anotar lectura de los transductores. En el transcurso que el bloque esférico se pone en contacto con el espécimen.

- d) Se puede obtener el módulo de elasticidad y la resistencia, siempre que los traductores sean reemplazables o estén protegidos de manera adecuada, cumpliendo con los requisitos para aplicar la carga de forma continua.

2.1.10.3. Cálculos.

Calcular el módulo de elasticidad lo más cercano a 200 MPa [50,000 psi] como sigue:

$$E = \frac{S_2 - S_1}{(\varepsilon_2 - 0.000050)}$$

Donde:

E: Módulo de elasticidad secante, MPa (psi)

*S*₂: Esfuerzo correspondiente al 40% de la carga última o de rotura.

*S*₁: Esfuerzo correspondiente a la deformación unitaria longitudinal, ε_1 , de 50 millonésimas, MPa [psi]

ε_2 : Deformación unitaria longitudinal producida por el esfuerzo *S*₂.

2.6. Criterios éticos

(Colegio de Ingenieros del Perú, 2012), en el Código Deontológico del CIP, nos menciona de la relación con la sociedad, donde nos dice que los ingenieros admitirán que de sus decisiones y criterios dependerán la seguridad e integridad de la vida, salud y bienestar de la sociedad; debiendo cuidar los recursos naturales, humanos y económicos, preservando el medio ambiente, por ello todas las acciones relacionadas con la profesión, se ejecutaran de acuerdo a normas legales establecidas. De la relación con el público, los ingeniero realizaran declaraciones o darán opiniones de temas ingenieriles que tengas fundamentos adecuados, que no generen confusión, buscando ampliar el conocimiento del público sobre ingeniería y de los servicios que presta a la sociedad; los ingenieros no serán participes en la divulgación de falsas teorías de la ingeniería en la actividad pública y privada.

De la competencia y perfeccionamiento de profesional, los ingenieros se podrán hacer cargo de un proyecto de ingeniería siempre y cuando posean con el conocimiento o experiencia en dicho campo de estudio, si desconocen del tema, deben proponer a quien corresponda la necesidad de consultar con un especialista; cabe mencionar que los ingenieros aprobaran planos, documentos o proyectos que hayan sido proyectados por ellos mismos o bajo su supervisión. Como profesionales deben mantenerse actualizados por medio de diversos medios como cursos de educación continua, material técnico, seminarios, práctica profesional, reuniones, entre otros.

2.7. Criterios de Rigor Científico

Validez interna

La validez de este proyecto, ha implicado situaciones de credibilidad durante todo su desarrollo, las bases de guías que fueron las normas técnicas peruanas, normas internacionales, argumentos científicos, por lo que los resultados están en concordancia

Fiabilidad

Todos los estudios a realizar en dicho proyecto, son confiables en la medida en la que nuestra población es real, además la buena recolección de datos, es lo que nos da la seguridad en la veracidad de los resultados.

Objetividad

Esta investigación, se desarrolló de manera permanente la originalidad del estudio, con el fin de ser objetivos con los resultados. Es importante la utilización de conjunto de criterios de evaluación

III. RESULTADOS

3.1.Resultados

3.1.1.Determinación De Las Características De Los Agregados

El agregado fino y agregado grueso es procedente de la cantera ‘‘la Victoria’’, la granulometría y características se obtuvieron despu es de realizar los ensayos en el laboratorio de ensayo de materiales de la Universidad Señor de Sipan.

a) Agregado Fino – Cantera La Victoria Pátapo

Tabla 25
Análisis Granulométrico del Agregado Fino

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
3/8''	0	0	0	100.000
N�4	0.025	4.861	4.861	95.139
N�8	0.070	13.845	18.706	81.294
N�16	0.086	17.133	35.839	64.161
N�30	0.124	24.605	60.444	39.556
N�50	0.133	26.389	86.833	13.167
N�100	0.053	10.482	97.315	2.685
FONDO	0.013	2.597	100	0

Fuente: Elaboración Propia

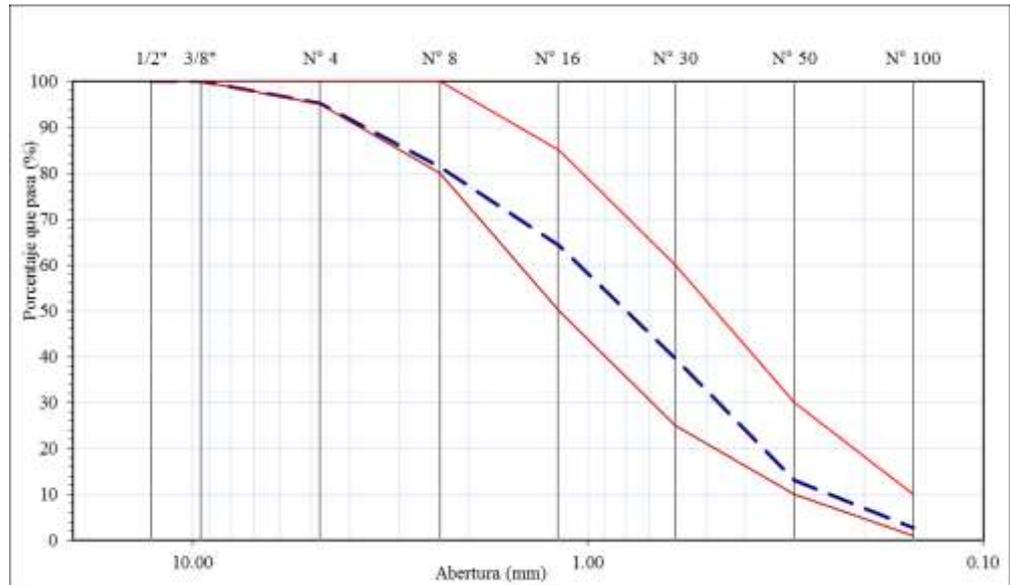


Fig. 21. Curva Granulométrica Agregado Fino.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26
Características del Agregado Fino

MODULO DE FINEZA	3.04
PESO UNIT. SUELTO SECO (gr/cm ³)	1425.49
PESO UNIT. COMPACTADO SECO (gr/cm ³)	1595.42
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm ³)	2.46
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.50
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.29

Fuente: Elaboración Propia

b) Agregado Grueso – Cantera La Victoria Pátapo

Tabla 27
Análisis Granulométrico del Agregado Grueso

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
2"	0	0	0	100.000
1 1/2"	0.000	0.000	0.000	100.000
1"	0.000	0.000	0.000	100.000
3/4"	0.681	19.457	19.457	80.543
1/2"	0.942	26.914	46.371	53.629
3/8"	0.502	14.343	60.714	39.286
Nº4	1.141	32.600	93.314	6.686
FONDO	0.234	6.686	100	0

Fuente: Elaboración Propia

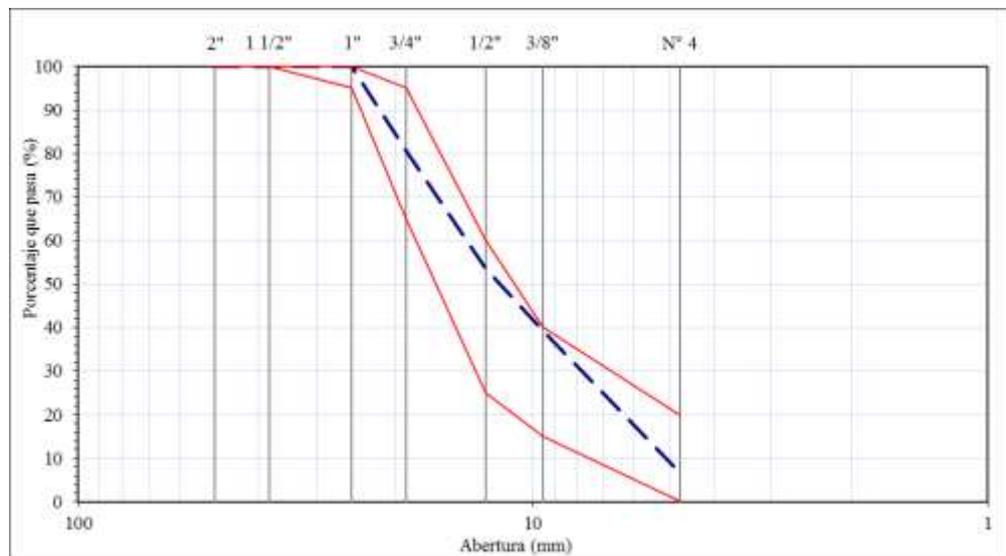


Fig. 22 Curva Granulométrica Agregado Grueso.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28
Análisis Granulométrico del Agregado Grueso

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL (")	1/2
PESO UNIT. SUELTO SECO (gr/cm ³)	1406.18
PESO UNIT. COMPACTADO SECO (gr/cm ³)	1501.84
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm ³)	2.76
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.52
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.80

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Diseño De Mezcla De Concreto Convencional

La dosificación del concreto se realizó de acuerdo a lo establecido en el ACI 21.

Para la realización del proyecto de investigación se elaboraron diseños de mezclas para las resistencias a la compresión $f'c = 175, 210$ y 280 kg/cm^2 , con relación A/C 0.63, 0.55 y 0.47 respectivamente. Los resultados del diseño de mezclas y las dosificaciones se detallan en las tablas 12, 13 y 14

a) $F'c 175 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 29
Diseño de Mezcla Final para un $f'c$ de 175 kg/cm^2

Resultados del diseño de mezcla :				
Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas	
Peso unitario del concreto fresco	:	2254	Kg/m ³	
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.7	bolsas/m ³	
Relación agua cemento de diseño	:	0.629		
Cantidad de materiales por metro cúbico :				
Cemento	372	Kg/m ³		
Agua	234	L		
Agregado fino	812	Kg/m ³		
Agregado grueso	836	Kg/m ³		
<u>Proporción en peso:</u>	Cemento	Arena	Piedra	Agua
	1.0	2.18	2.25	26.7 Lts/pe ³
<u>Proporción en volumen:</u>	Cemento	Arena	Piedra	Agua
	1.0	2.31	2.41	26.7 Lts/pe ³

Fuente: Elaboración Propia

b) F'c 210 kg/cm2

Tabla 30

Diseño de Mezcla Final para un f'c de 210kg/cm2

Resultados del diseño de mezcla :				
Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas	
Peso unitario del concreto fresco	:	2263	Kg/m ³	
Factor cemento por M ³ de concreto	:	10.1	bolsas/m ³	
Relación agua cemento de diseño	:	0.558		
Cantidad de materiales por metro cúbico :				
Cemento	430	Kg/m ³		
Agua	240	L		
Agregado fino	796	Kg/m ³		
Agregado grueso	796	Kg/m ³		
<u>Proporción en peso:</u>				
	Cemento	Arena	Piedra	Agua
	1.0	1.85	1.85	23.7 Lts/pe ³
<u>Proporción en volumen:</u>				
	Cemento	Arena	Piedra	Agua
	1.0	1.95	1.98	23.7 Lts/pe ³

Fuente: Elaboración Propia

c) F'c 280 kg/cm2

Tabla 31

Diseño de Mezcla Final para un f'c de 280kg/cm2

Resultados del diseño de mezcla :				
Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas	
Peso unitario del concreto fresco	:	2280	Kg/m ³	
Factor cemento por M ³ de concreto	:	11.9	bolsas/m ³	
Relación agua cemento de diseño	:	0.466		
Cantidad de materiales por metro cúbico :				
Cemento	505	Kg/m ³		
Agua	235	L		
Agregado fino	742	Kg/m ³		
Agregado grueso	796	Kg/m ³		
<u>Proporción en peso:</u>				
	Cemento	Arena	Piedra	Agua
	1.0	1.47	1.58	19.8 Lts/pe ³
<u>Proporción en volumen:</u>				
	Cemento	Arena	Piedra	Agua
	1.0	1.55	1.69	19.8 Lts/pe ³

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Propiedades Mecánicas Del Concreto Fresco

Se elaboró tres diseños de mezclas para los $f'c=175\text{kg/cm}^2$, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=280\text{kg/cm}^2$ sin aditivos, y también con el uso de aditivos Epóxicos Sikadur 32 Gel y Chema Epox Adhesivo, de los cuales se ha evaluado las propiedades mecánicas del concreto fresco (Slump, contenido de aire, peso unitario y temperatura).

a) Propiedades mecánicas del concreto en estado fresco para un $f'c$ de 175, 210 y 280 kg/cm^2 .

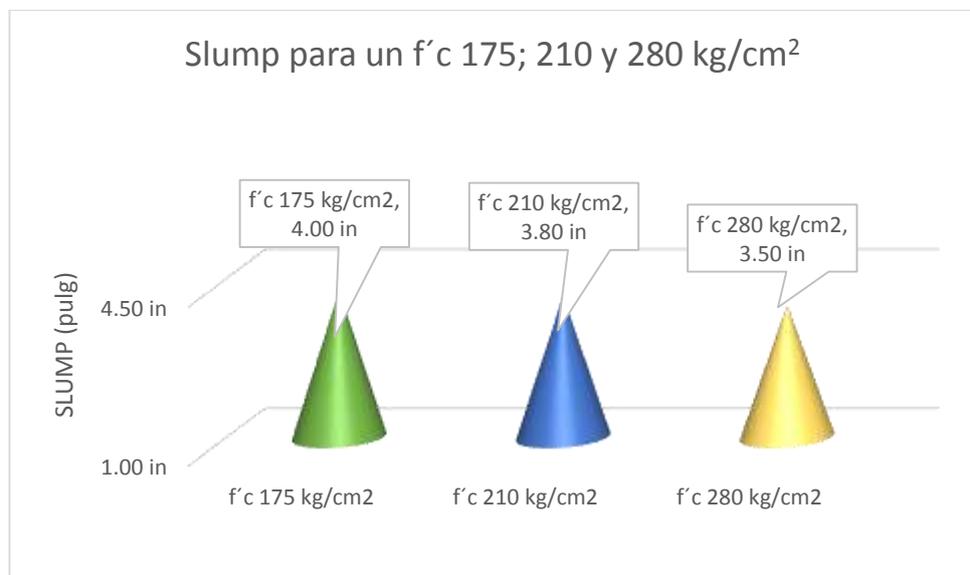


Gráfico 1: Comparación de Slump para un $f'c$ 175, 210 y 280 kg/cm^2 .

Fuente: Elaboración Propia

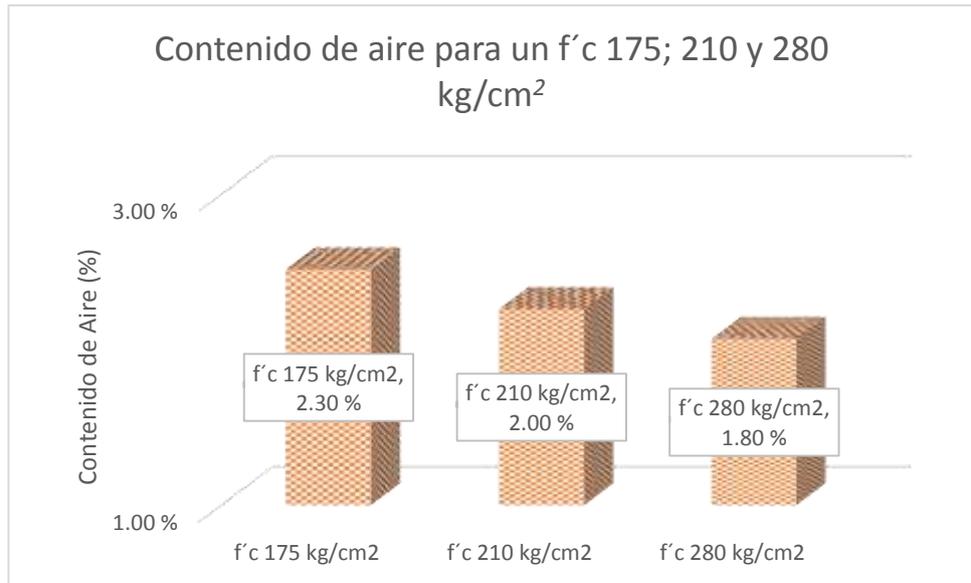


Gráfico 2: Comparación de Contenido de Aire para un $f'c$ 175, 210 y 280 kg/cm^2 .

Fuente: *Elaboración Propia*

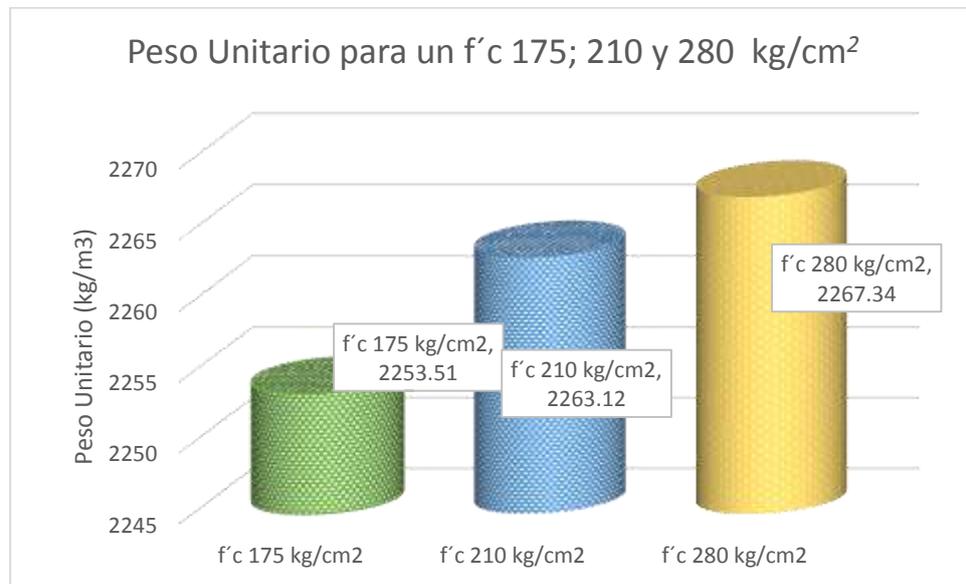


Gráfico 3: Comparación de Peso Unitario para un $f'c$ 175, 210 y 280 kg/cm^2 .

Fuente: *Elaboración Propia*



Gráfico 4: Comparación de Temperatura para un f'c 175, 210 y 280 kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4. Propiedades Mecánicas Del Concreto Endurecido

Las siguientes tablas muestran los resultados del ensayo a compresión que se realizó a las probetas cuando el concreto nuevo (segunda etapa) tiene la edad de 7, 14 y 28 días de curado, mediante el uso de los aditivos epóxicos y sin aditivos.

3.1.4.1. Resistencia a la compresión.

- 1. Resistencia a la compresión de concreto patrón, a la edad de 3, 7, 14 y 28 días.**

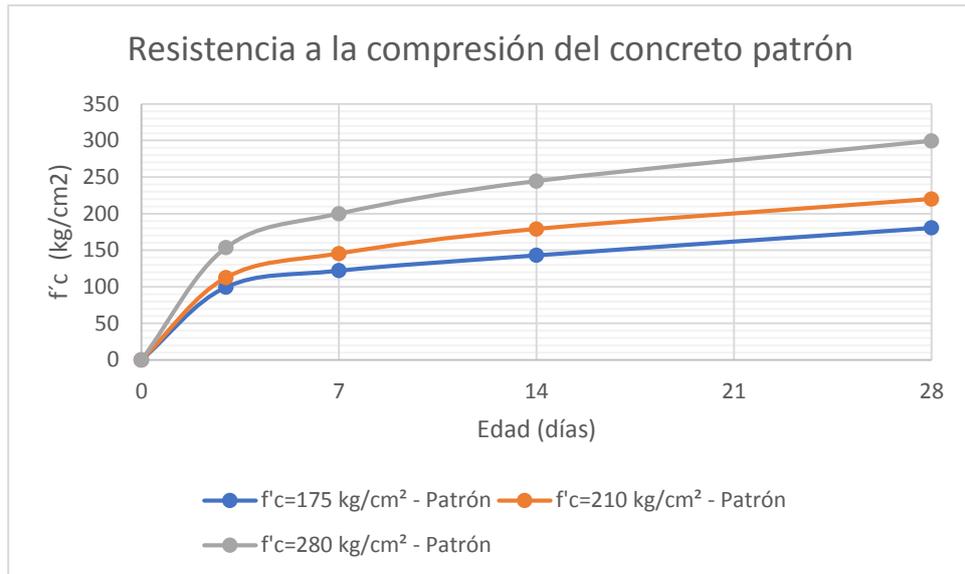


Gráfico 5: Resistencia a compresión del concreto patrón para un $f'c$ de 175, 210 y 280 kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

- Resistencia a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa.

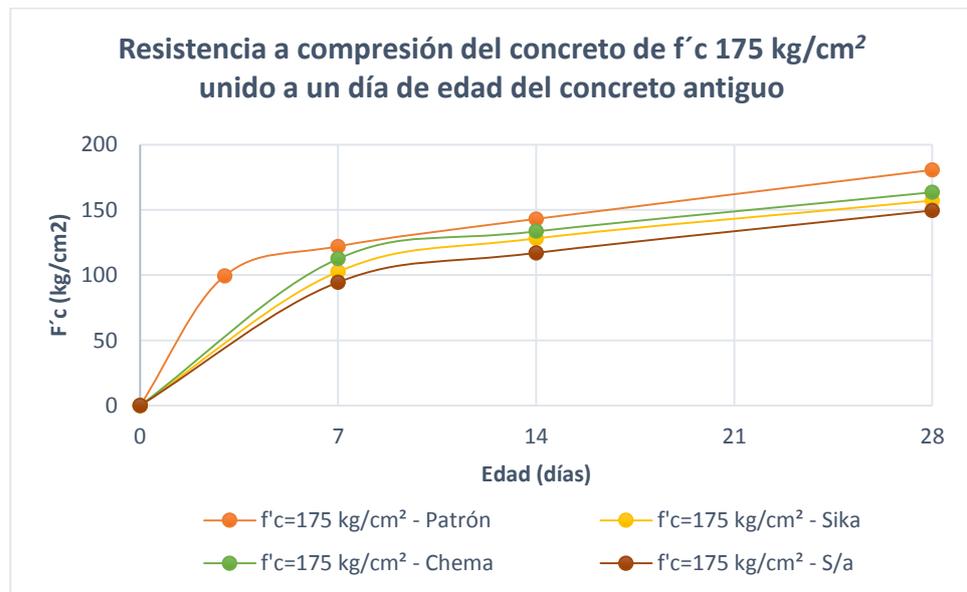


Gráfico 6: Resistencia a compresión de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

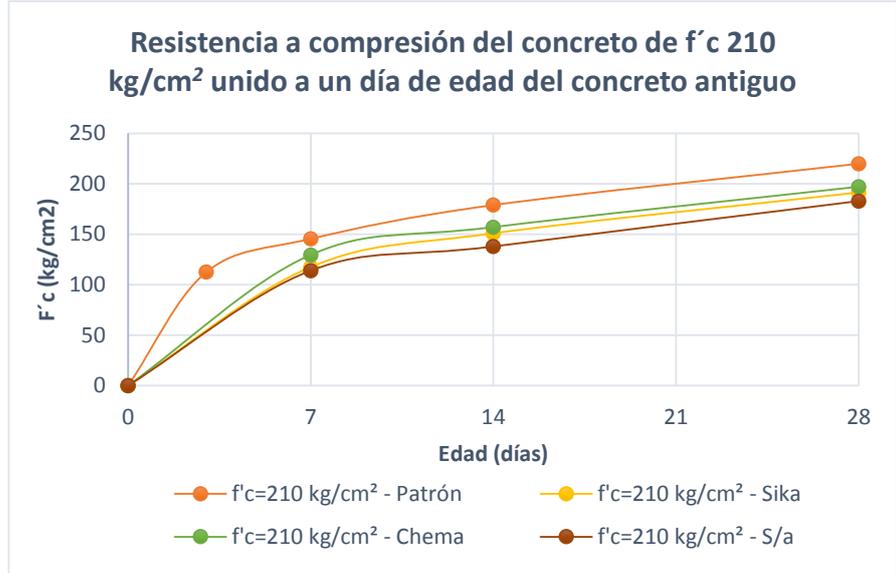


Gráfico 7: Resistencia a compresión de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

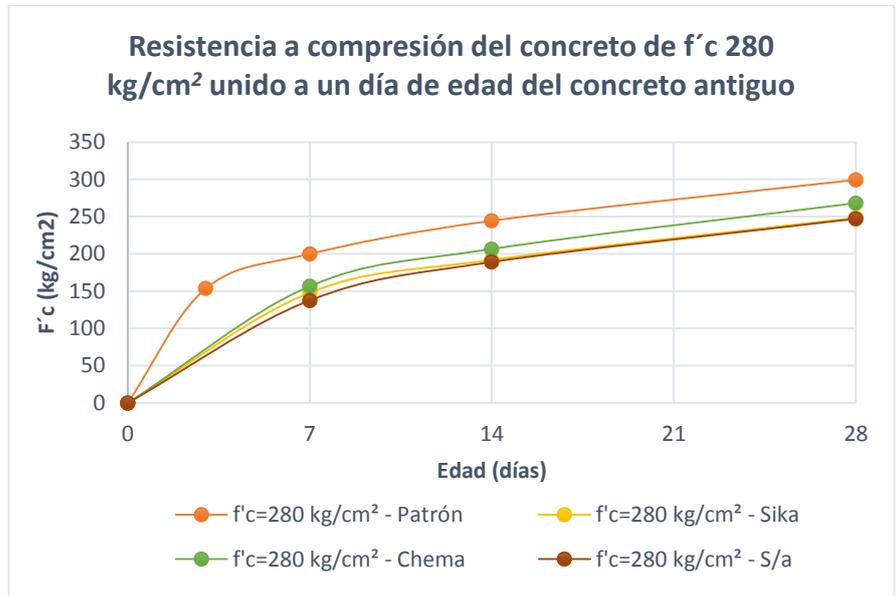


Gráfico 8: Resistencia a compresión de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 280kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

3. Resistencia a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa.

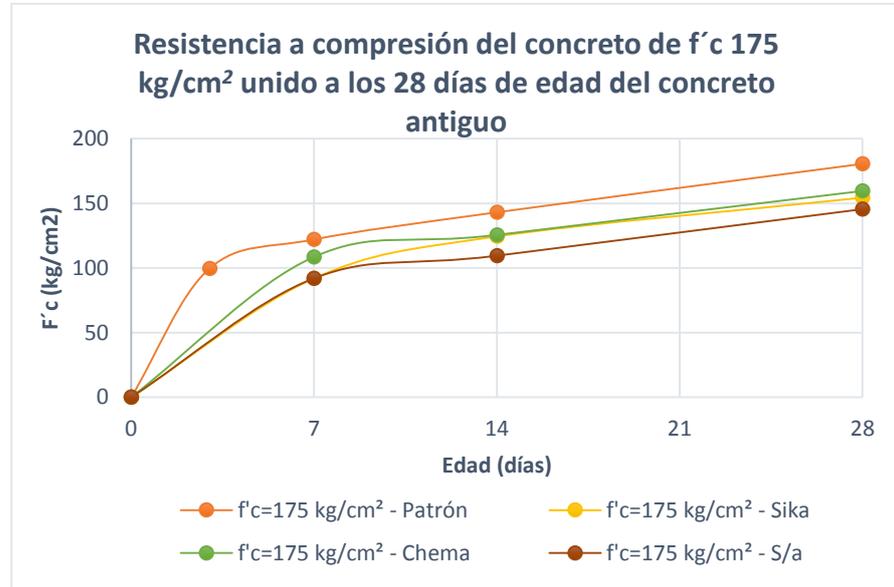


Gráfico 9: Resistencia a compresión de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

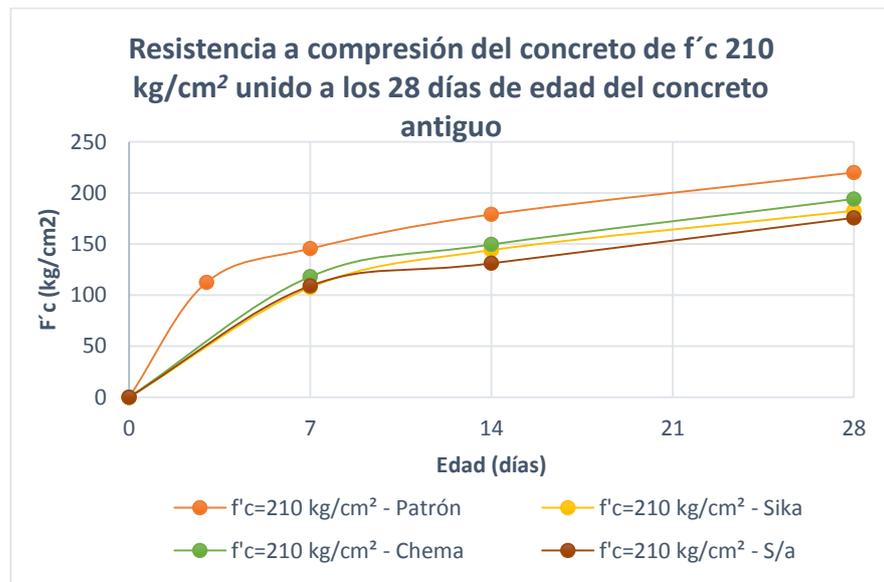


Gráfico 10: Resistencia a compresión de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

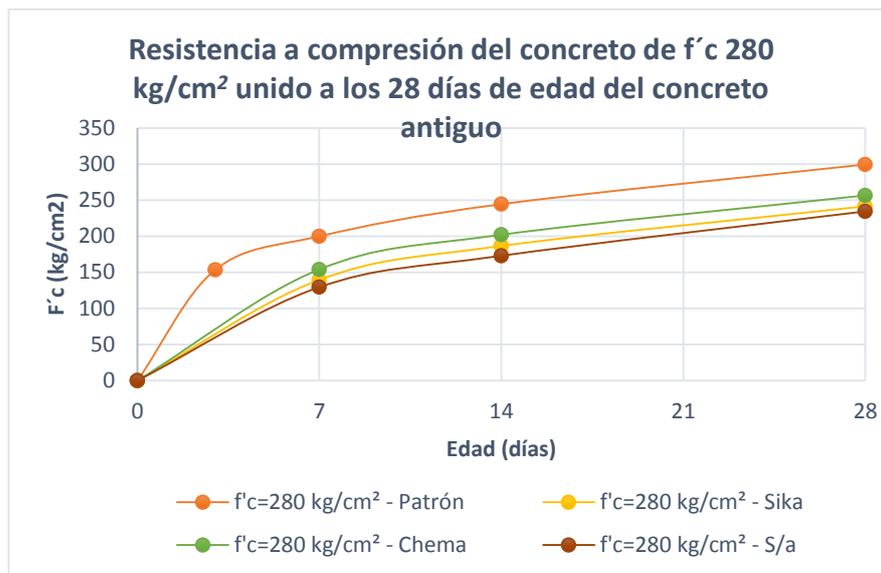


Gráfico 11: Resistencia a compresión de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4.2. Resistencia a flexión.

a) Resistencia a flexión del concreto patrón, a la edad de 7, 14 y 28 días

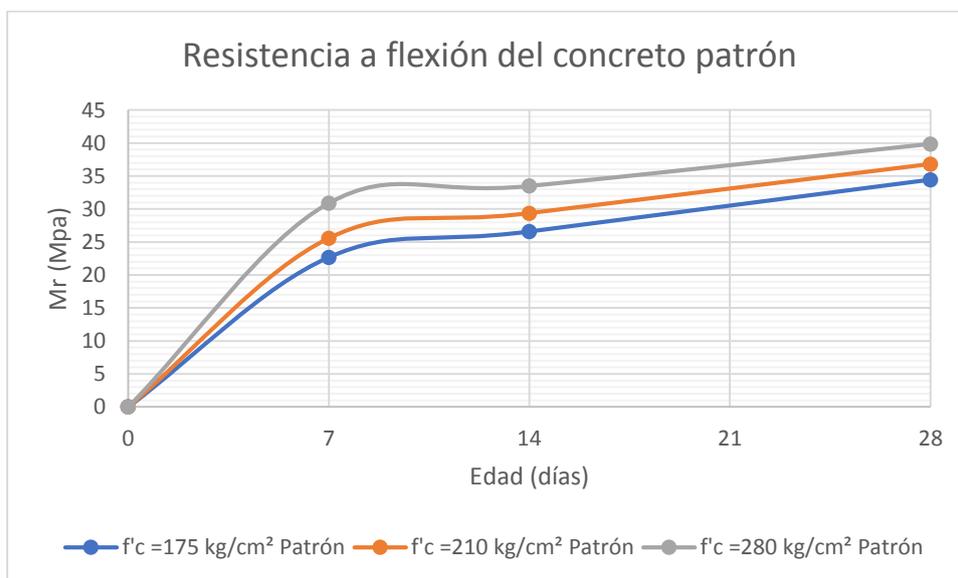


Gráfico 12: Resistencia a flexión del concreto patrón para un $f'c$ de 175, 210 y 280 kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

b) Resistencia a flexión del concreto a 7, 14 y 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa.

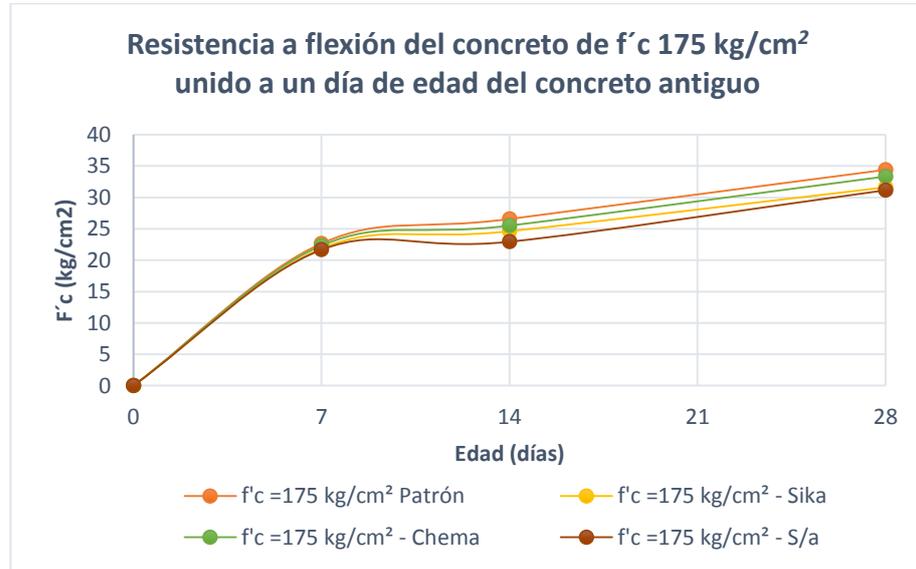


Gráfico 13: Resistencia a flexión de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

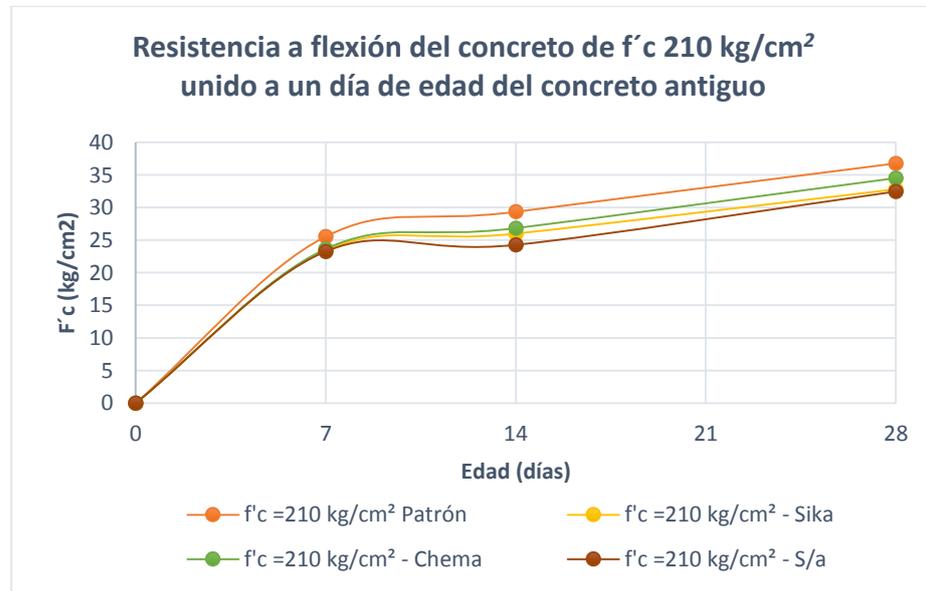


Gráfico 14: Resistencia a flexión de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

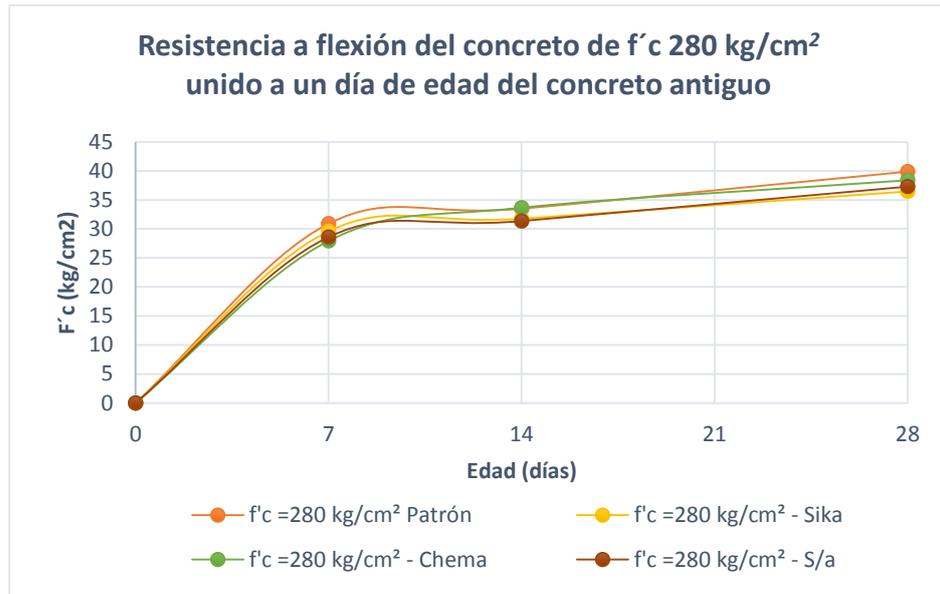


Gráfico 15: Resistencia a flexión de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 280kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

c) Resistencia a flexión del concreto a 7, 14 y 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa.

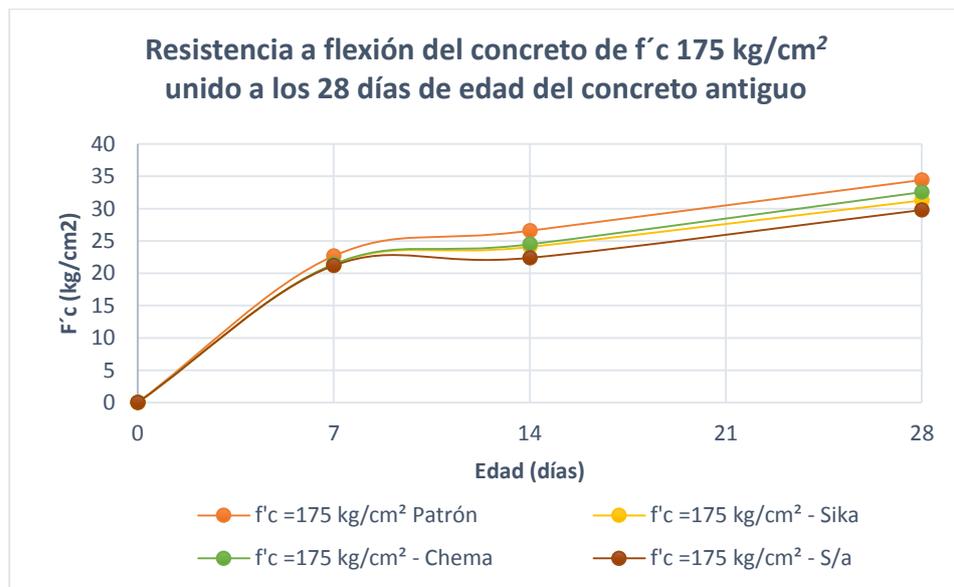


Gráfico 16: Resistencia a flexión de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

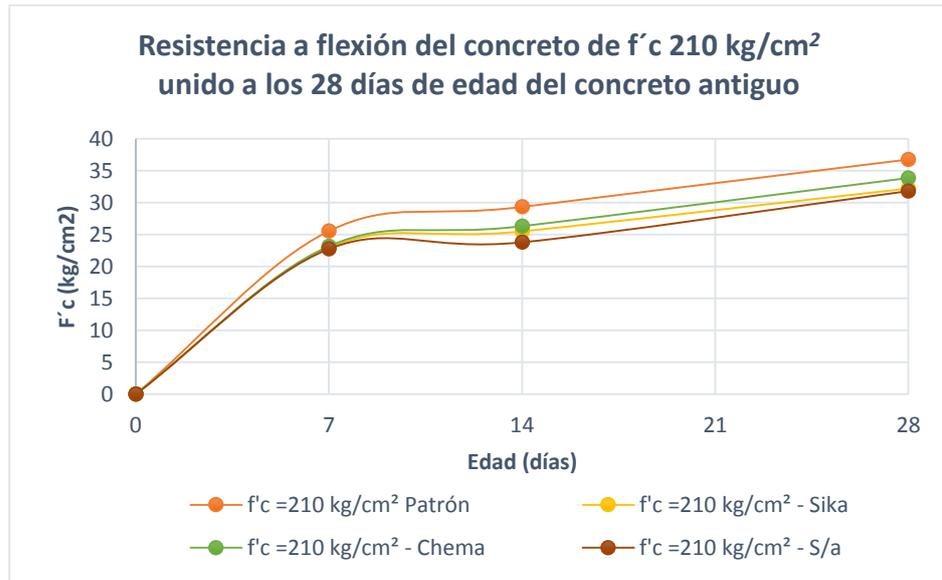


Gráfico 17: Resistencia a flexión de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

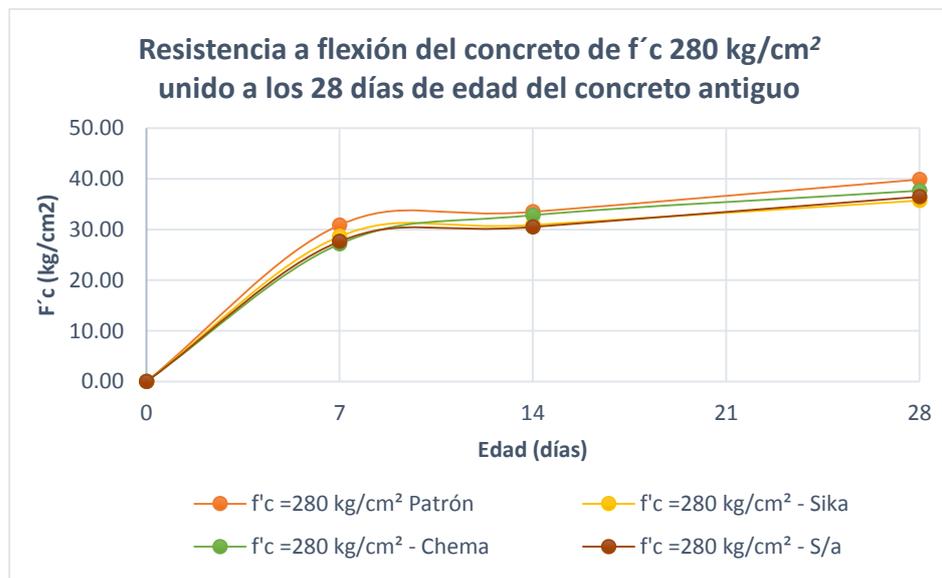


Gráfico 18: Resistencia a flexión de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 280kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4.3. Resistencia a tracción.

a) Resistencia a flexión del concreto patrón, a la edad de 7, 14 y 28 días

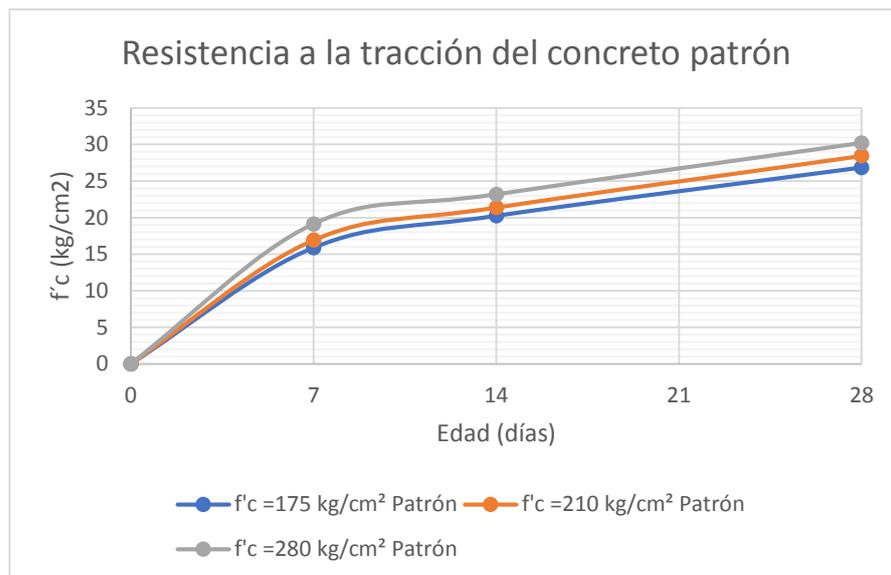


Gráfico 19: Resistencia a tracción del concreto patrón para un $f'c$ de 175, 210 y 280 kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

b) Resistencia a tracción del concreto a 7, 14 y 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa.

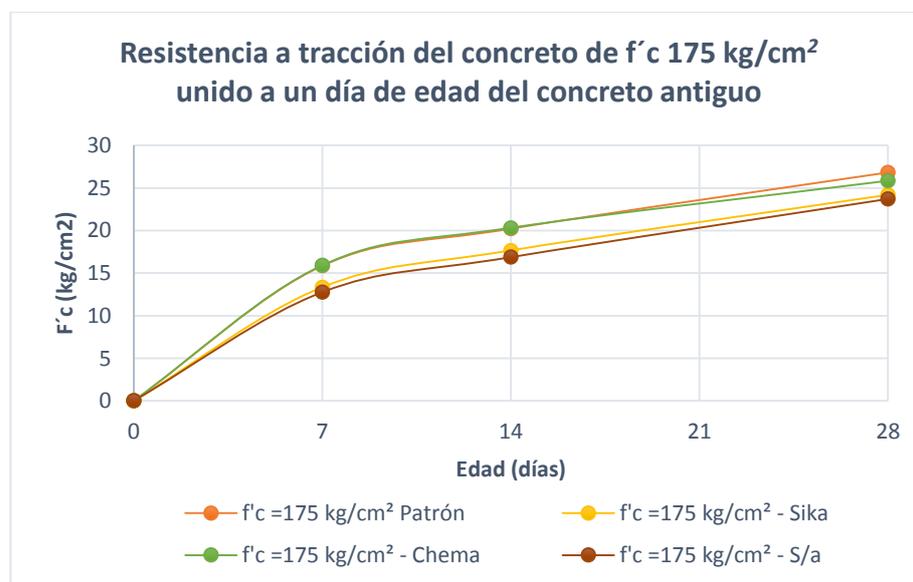


Gráfico 20: Resistencia a tracción de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

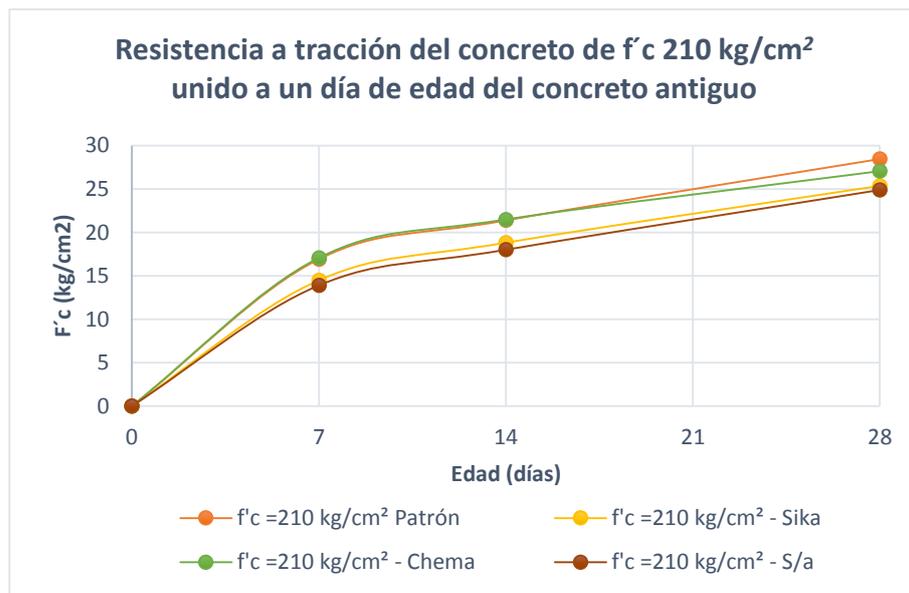


Gráfico 21: Resistencia a tracción de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

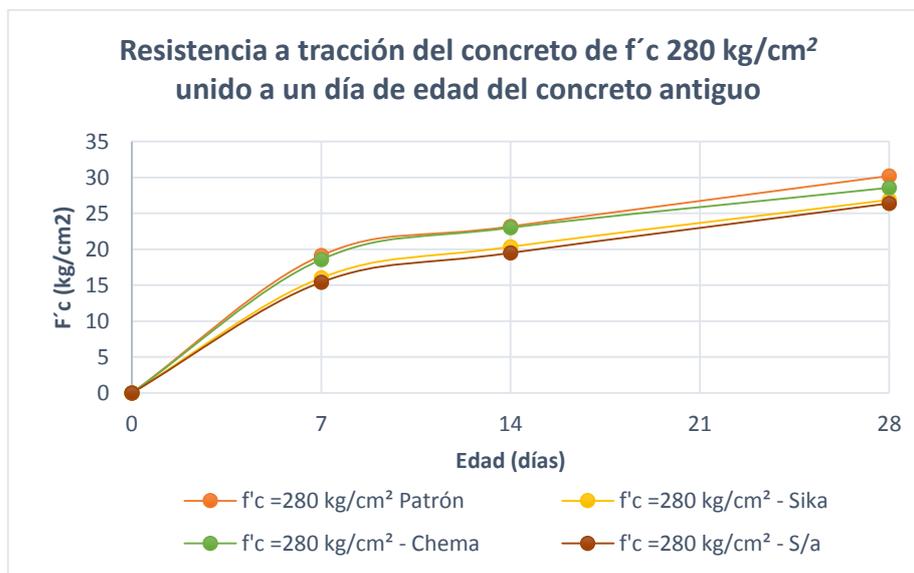


Gráfico 22: Resistencia a tracción de muestras adheridas a un día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 280kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

- c) Resistencia a tracción del concreto a 7, 14 y 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa.

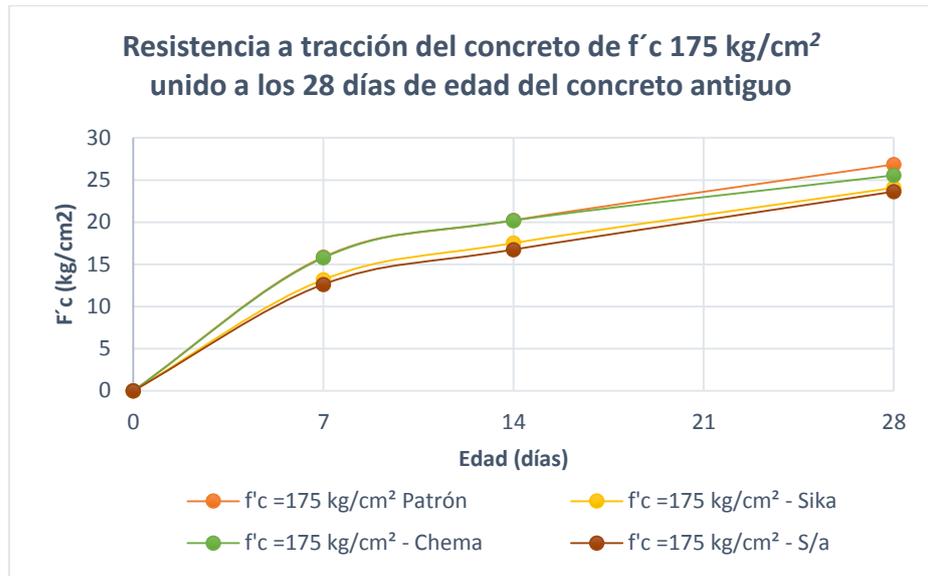


Gráfico 23: Resistencia a tracción de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

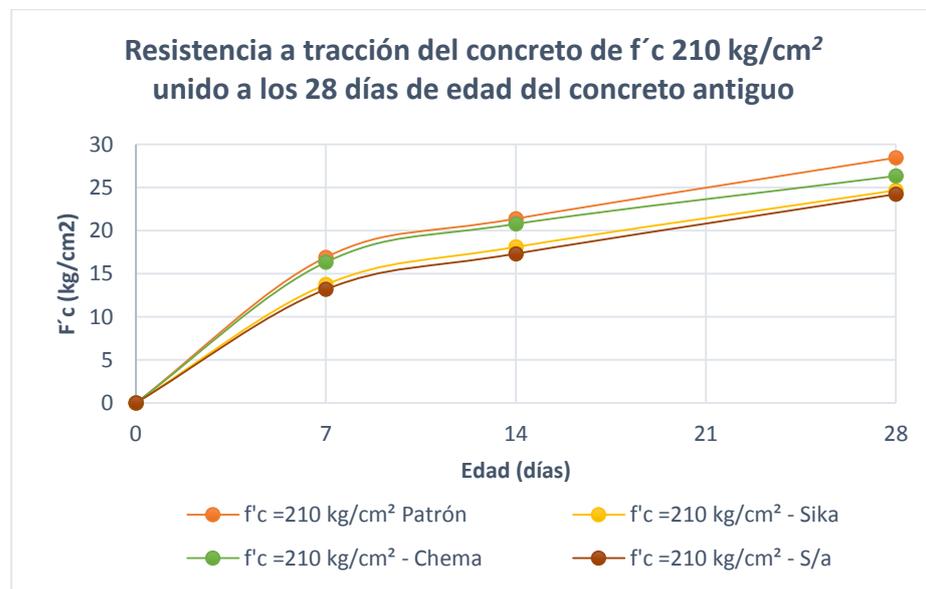


Gráfico 24: Resistencia a tracción de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

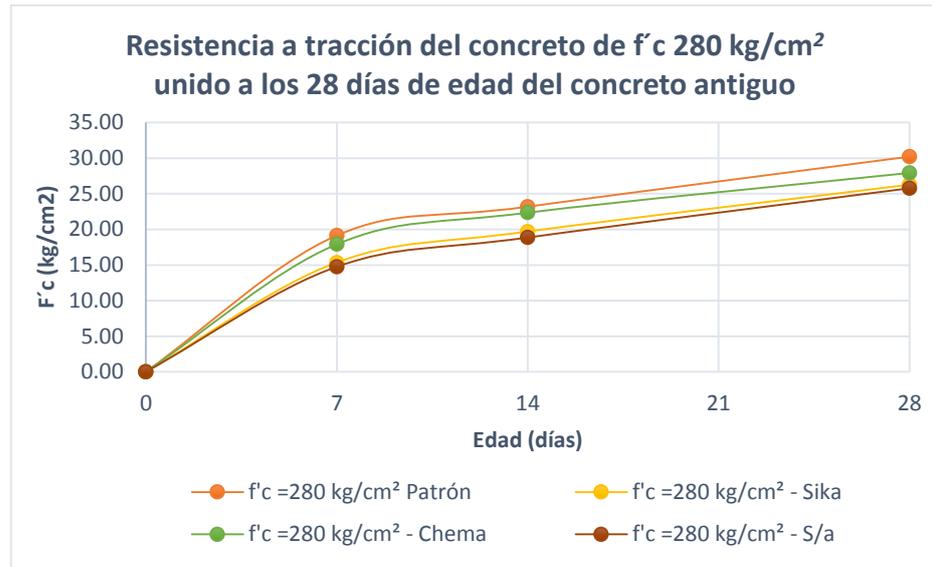


Gráfico 25: Resistencia a tracción de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 280kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4.4. Módulo de elasticidad.

a) Módulo elástico del concreto patrón.

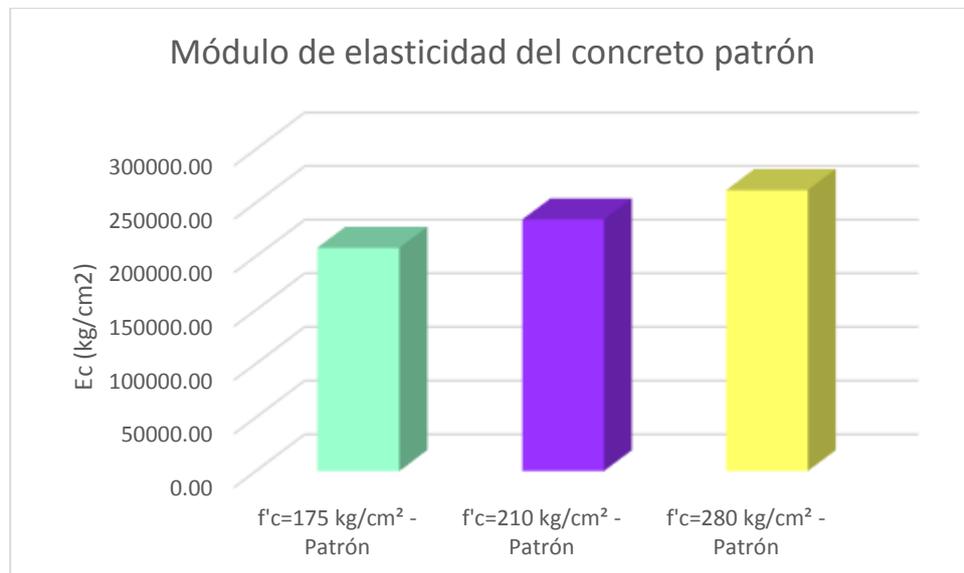


Gráfico 26: Módulo elástico del concreto del concreto patrón, para un $f'c$ de 175, 210 y 280 kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

b) ,Módulo elástico del concreto a 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa.

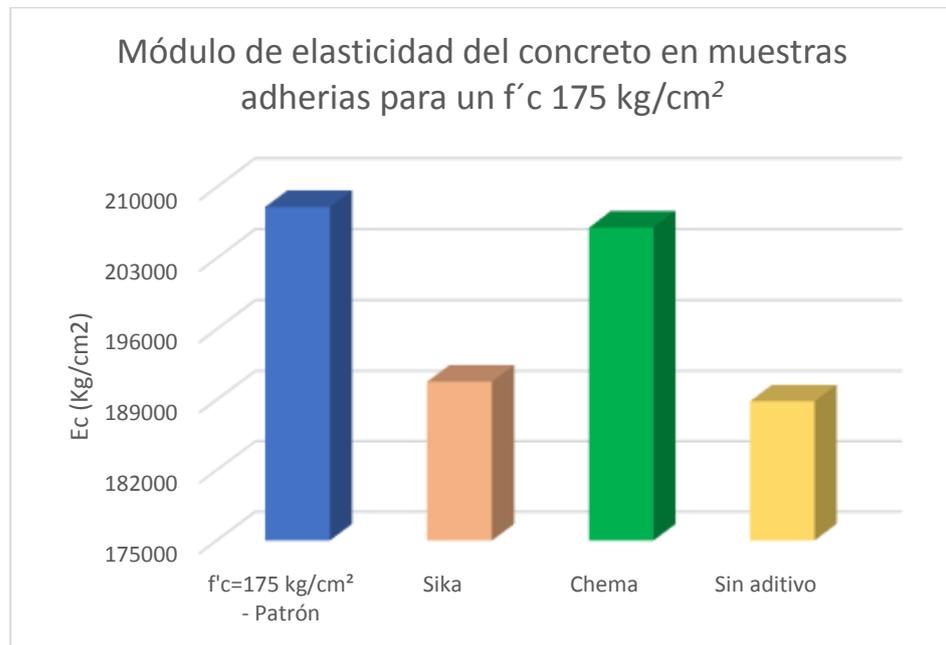


Gráfico 27: Módulo elástico del concreto en de muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

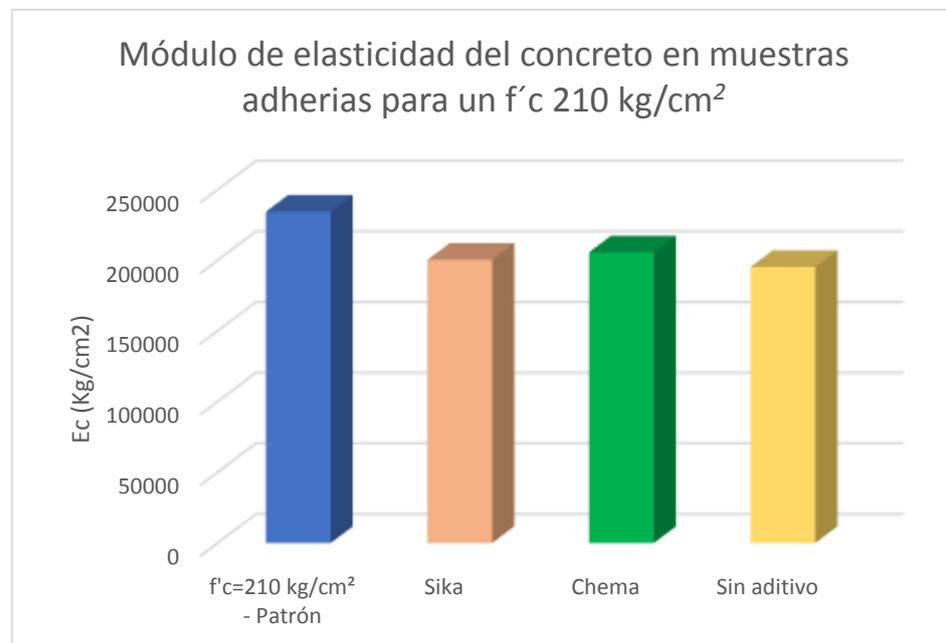


Gráfico 28: Módulo elástico del concreto en de muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

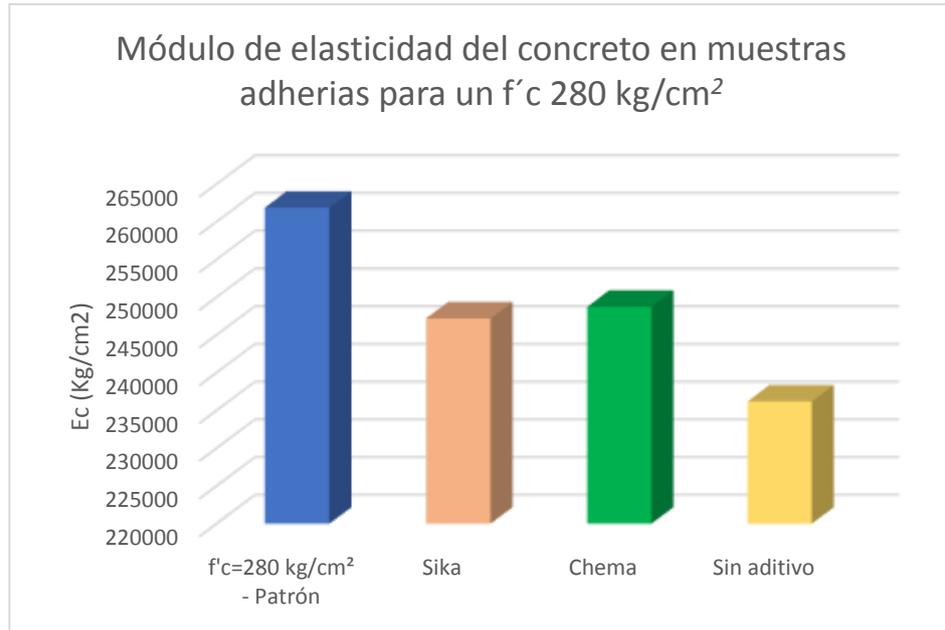


Gráfico 29: Módulo elástico del concreto en de muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

- c) **Módulo elástico del concreto a 28 días de edad de la segunda etapa, en muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa.**

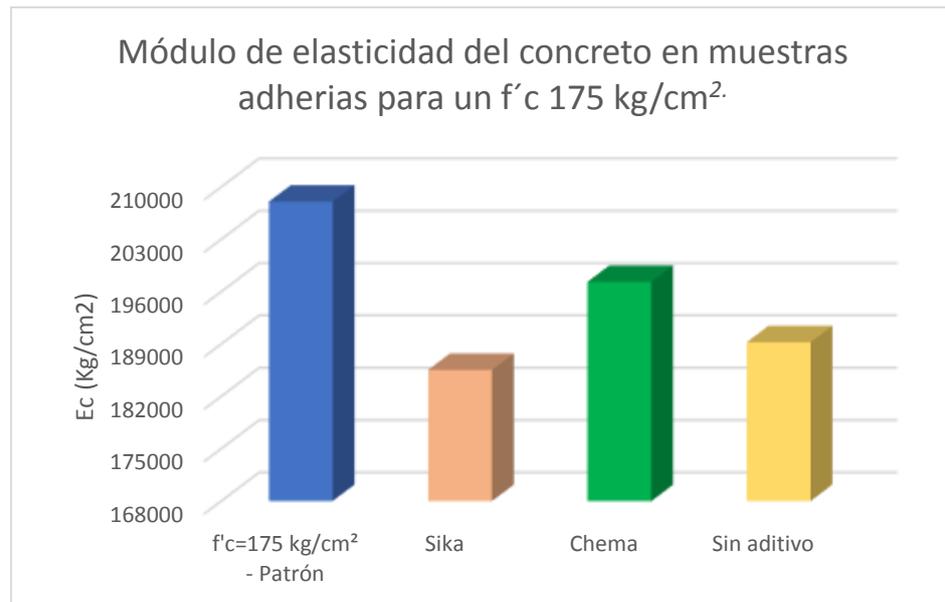


Gráfico 30: Módulo elástico del concreto en de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 175kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

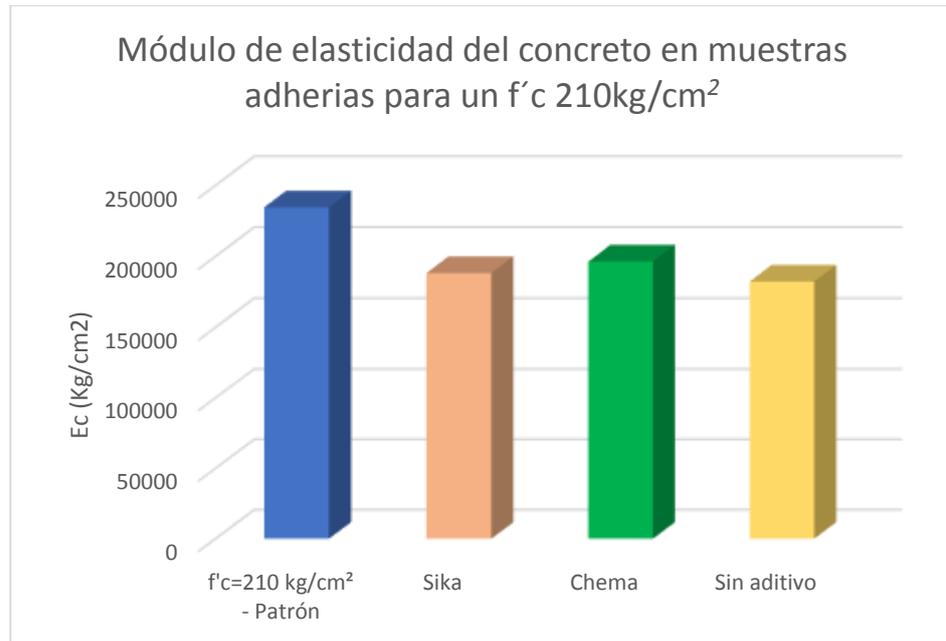


Gráfico 31: Módulo elástico del concreto en de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 210kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

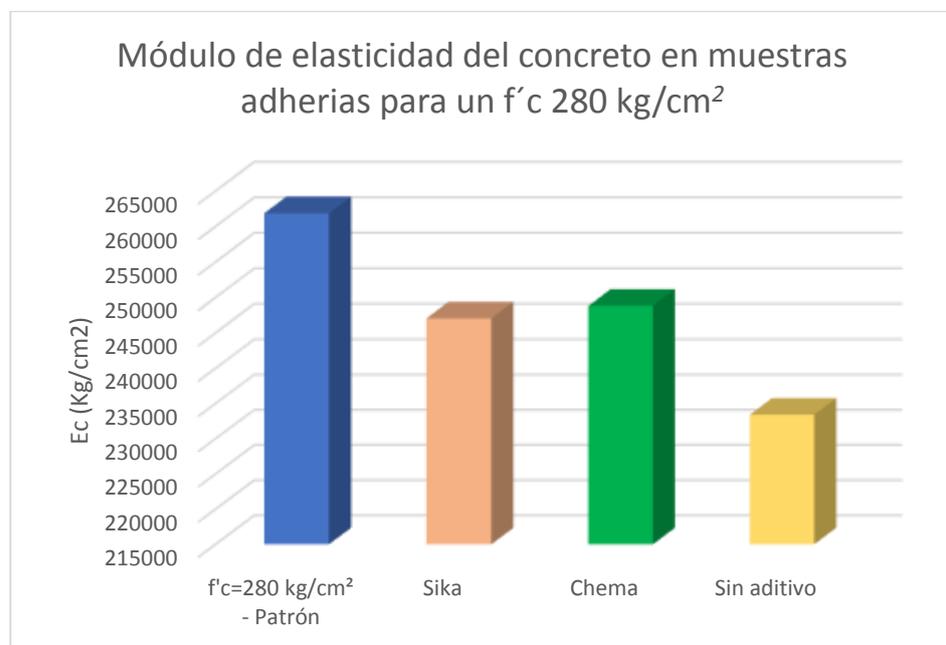


Gráfico 32: Módulo elástico del concreto en de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa, para un $f'c$ de 280kg/cm².

Fuente: Elaboración Propia

3.1.5. Comparación del desempeño de los aditivos en las propiedades mecánicas del concreto.

En el presente cuadro se muestra la comparación de los resultados obtenidos anteriormente de los aditivos epoxicos Sikadur 32 Gel y Chema Epox Adhesivo 32, donde el mejor desempeño mecánico en las propiedades del concreto en estructuras adheridas, se identificó proponer al aditivo Sikadur 32 Gel.

Tabla 32:
Resultados de muestras adheridas a 1 día de edad de la primera etapa.

Muestras adheridas a los 1 día			
DESCRIPCIÓN	f' c de diseño (kg/cm2)	f' c (kg/cm2)	
		Sikadur 32 Gel	Chema Epox Adhesivo
Resistencia a la Compresión	175	157	163.5
	210	191.5	197.5
	280	248.5	268
Resistencia a la Flexión	175	31.64	33.33
	210	32.81	34.53
	280	36.48	37.26
Resistencia a la Tracción	175	24.18	25.84
	210	25.69	27.05
	280	26.88	28.58
Módulo de elasticidad	175	190815.86	206029.38
	210	200397.32	205653.40
	280	247188.86	248735.28

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33:
Resultados de muestras adheridas a los 28 días de edad de la primera etapa.

Muestras adheridas a los 28 días			
DESCRIPCIÓN	f'c de diseño (kg/cm2)	f'c (kg/cm2)	f'c (kg/cm2)
		Sikadur 32 Gel	Chema Epox Adhesivo
Resistencia a la Compresión	175	154.5	159.5
	210	182.5	194
	280	241.5	256.5
Resistencia a la Flexión	175	31.28	32.56
	210	32.81	33.88
	280	35.73	37.64
Resistencia a la Tracción	175	24.07	25.55
	210	24.69	26.41
	280	26.26	27.95
Módulo de elasticidad	175	185539.54	197319.79
	210	188195.07	196328.65
	280	247039.97	248807.00

Fuente: Elaboración Propia

3.2. Discusión de resultados

3.2.1. En la determinación de las características de los agregados. Se ha determinado la granulometría de los agregados finos y gruesos según la NTP. 400.012 En la Fig.19, se muestra el análisis granulométrico del agregado fino, en el cual la curva granulométrica obtenida se encuentra dentro de los límites indicados en la NTP 400.037 o la ASTM C33, obteniendo un módulo de fineza de 3.04, alcanzando el rango indicado que debe estar entre 2.3 y 3.1. de igual manera para el agregado grueso la Fig. 20 , se muestra el análisis granulométrico del agregado fino, en el cual la curva granulométrica obtenida se encuentra dentro de los límites indicados en la NTP 400.037 o la ASTM C33, y se ha obtenido el tamaño máximo nominal de ½” .

3.2.2. Se ha realizado el diseño de mezclas de concreto convencional para diferentes resistencias f'c 175 kg/cm2, f'c 210 kg/cm2 y f'c 280 kg/cm2 de acuerdo con las especificaciones técnicas necesarias para cada ensayo, la *tabla 29*, se muestra los resultados del diseño de mezclas y la dosificación para un f'c 175 kg/cm2 donde la proporción en volumen es 1:2.31:2.41 y de agua 26.7 lts/pie3; la *tabla 30* muestra la

dosificación para un $f'c$ 210 kg/cm² teniendo la proporción en volumen e de 1:1.95:1.89 y de agua 23.7 lts/pie³; y la *tabla 31* muestra la dosificación para un $f'c$ 280 kg/cm² donde proporción en volumen es 1:1.55:1.69 y de agua 19.8 lts/pie³. Comparado con la tabla de dosificaciones de Cemento Andino (Cemento Andino, 2013), indicadas para diferentes elementos estructurales de concreto, las dosificaciones obtenidas en este estudio alcanzaron menores proporciones.

3.2.3. En las propiedades mecánicas del concreto en estado fresco se ha realizado los ensayos de Slump, Contenido de Aire, Peso Unitario, y Temperatura, que se efectuó para cada diseño de mezclas $f'c$ 175 kg/cm², $f'c$ 210 kg/cm² y 280kg/cm².

- a) En los diseños de mezclas de 175 kg/cm², 210 kg/cm² y 280 kg/cm², se alcanzó asentamientos (slump) en un rango de 3.5'' a 4'' adecuados de acuerdo a las especificaciones técnicas especificadas en el ACI (American Concrete Institute 211, 2007) obteniéndose una mezcla de consistencia plástica.
- b) El contenido de aire obtenido en el estudio, varía dependiendo del $f'c$ de diseño, comparado con la especificaciones establecidas en el ACI (American Concrete Institute 211, 2007), se halla por debajo del 2.5% establecido para un tamaño máximo de agregado grueso de ½''.
- c) Los pesos unitarios obtenidos del concreto fresco, están dentro de los límites normales permisibles: 1842 Kg/m³ y 2483 Kg/m³ según la Norma de ensayo de Peso Unitario del Concreto en Estado Fresco (Norma Técnica Peruana, 2013)

3.2.4. En las propiedades mecánicas del concreto se ha realizado el estudio de la resistencia a la compresión, flexión, tracción y módulo de elasticidad, que se efectuó para un $f'c$ 175 kg/cm², $f'c$ 210 kg/cm² y 280kg/cm².

- a) La resistencia a compresión en muestras adheridas varía según el aditivo aplicado, las muestras adheridas con Sikadur 32 Gel obtuvieron una resistencia (28 días de edad de la segunda etapa) en un rango de 86% a 91% del $f'c$ de diseño, muestras adheridas con Chema Epox Adhesivo 32

obtuvieron una resistencia en un rango de 91% a 96% y muestras adheridas sin uso de aditivo mostraron resistencias entre 84% a 88% del f_c de diseño. Obteniéndose como mejor puente de adherencia el aditivo Chema Epox Adhesivo 32. Comparado con la investigación denominada Estudio De La Adherencia En La Unión De Hormigón Nuevo Con Hormigón Viejo En Vigas De Hormigón Sometidas A Flexión (Valdez, 2016), donde analiza probetas adheridas, obtuvo como resultado una resistencia de 226.53kg/cm², mayor a la resistencia de diseño que era 210kg/cm²

- b) En la resistencia a flexión del concreto a 7, 14 y 28 días de curado en sus diferentes resistencias, se obtuvo como resultado los siguientes datos: con el uso del aditivo Sikadur 32 Gel su módulo de rotura (M.R) se encuentra en rango de 21 Kg/cm² a 37 Kg/cm², del aditivo Chema Epox Adhesivo 32 en el rango de 22 Kg/cm² a 39 Kg/cm² y sin el uso de aditivo del 20 Kg/cm² a 36 Kg/cm², del módulo rotura, quien presenta resultados mejores es el aditivo Chema Epox Adhesivo y el menor resultado radica al no utilizar aditivo, la tesis de investigación titulada Influencia Adhesivo epóxico colmax 32 como puente adherente en vigas de concreto armado sujetas a flexión para la recuperación del monolitismo (Paredes & Reyes, 2015) presenta como resultado vigas que tuvieron un comportamiento similar hasta los 1251.28 kgf; a partir de esta carga, la viga sin adhesivo epóxico comienza a presentar fisuras en su sección, las cuales se van incrementando lentamente hasta que finalmente la viga falla por flexión a los 3575.10 kgf, mientras que la viga con adhesivo epóxico aplicado bajo el eje neutro empieza a presentar fisuras a los 2502.57 kgf y estas se incrementan rápidamente conforme va aumentando la carga, hasta alcanzar la rotura a los 3485.72 kgf, fallando por tensión diagonal.
- c) La resistencia a tracción en muestras adheridas varía dependiendo del aditivo aplicado, las muestras adheridas con Sikadur 32 Gel obtuvieron una resistencia a tracción (28 días de edad de la segunda etapa) en un rango de 24.07 kg/cm² a 26.88kg/cm², muestras adheridas con Chema Epox Adhesivo 32 obtuvieron una resistencia a tracción en un rango de 25.84kg/cm² a 28.57 kg/cm² y muestras adheridas sin uso de aditivo mostraron resistencias entre 23.60kg/cm² a 26.40kg/cm². Obteniéndose como mejor puente de adherencia en muestras

sometidas cargas de tracción, el aditivo Chema Epox Adhesivo 32. Comparando los resultados obtenidos con la investigación denominada Análisis de Resistencia de mezclas de concreto fresco y endurecido unidos con Sikadur 32 y Chema Epox Adhesivo 32 (Maza, Betsy Danicsa, 2016), donde obtuvo como resultados que el aditivo Chema Epox Adhesivo 32 resulta ser mejor puente de adherencia en muestras sometidas a cargas de tracción.

- d) Los resultados del ensayo de módulo de elasticidad, indican que ha mayor resistencia a la compresión mayor será su módulo de elasticidad, los datos obtenidos con la aplicación de Sikadur 32 Gel varían entre 190816 kg/cm²-247040 kg/cm², Chema Epox Adhesivo 32 entre 206029 – 233403 y sin aditivo varía entre 188854kg/cm²-233403kg/cm². Comparado con el ACI (American Concrete Institute, 2014) donde determina a valor de módulo de elasticidad mediante la fórmula: $15000 (f'c)^{1/2}$; el concreto patrón se halla por encima de este valor, mientras que las muestras adheridas se hallan por debajo.

3.2.5. Según los resultados obtenidos, el aditivo Chema Epox Adhesivo 32, tiene un mejor desempeño en las propiedades mecánicas del concreto comparado con el aditivo Sikadur 32 Gel y muestras adheridas sin aplicación de aditivo, comparando estos resultados con la investigación denominada Análisis de Resistencia de mezclas de concreto fresco y endurecido unidos con Sikadur 32 y Chema Epox Adhesivo 32 (Maza, Betsy Danicsa, 2016) donde obtuvo resultados más favorables para el aditivo de marca Chema.

IV. CONCLUSIONES

4.1.1. Los agregados de la Cantera La Victoria, utilizados para el diseño de la mezcla de concreto tienen características apropiadas para ser usadas en el concreto.

Agregado fino.

- Módulo de fineza: 3.04
- Peso Unitario suelto seco (gr/cm³): 1425.49
- Peso Unitario Compactado Seco (gr/cm³): 1595.42
- Peso Específico de masa (gr/cm³): 2.46
- Porcentaje de absorción (%): 0.50

- Contenido de humedad (%): 2.29

Agregado grueso.

- Tamaño Máximo nominal (“): 1/2
- Peso Unitario suelto seco (gr/cm³): 1406.18
- Peso Unitario Compactado Seco (gr/cm³): 1501.84
- Peso Específico de masa (gr/cm³): 2.76
- Porcentaje de absorción (%): 0.52
- Contenido de humedad (%): 0.80

4.1.2. Se elaboró tres diseños de mezclas por el método del ACI 211, del concreto convencional con una resistencia a la compresión de diseño $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ obteniéndose diferentes dosificaciones:

Para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

- En peso: 1 : 2.18 : 2.25 : 26.70 por pie³ de concreto.
- En Volumen: 1 : 2.31 : 2.41 : 26.7 por pie³ de concreto.

Para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

- En peso: 1 : 1.85 : 1.85 : 23.70 por pie³ de concreto.
- En Volumen: 1 : 1.95 : 1.98 : 23 por pie³ de concreto.

Para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

- En peso: 1 : 1.55 : 1.58 : 19.8 por pie³ de concreto.
- En Volumen: 1 : 1.55 : 1.69 : 19.8 por pie³ de concreto.

4.1.3. De acuerdo a los ensayos de las propiedades mecánicas del concreto en estado fresco (Slump, Contenido de Aire, Peso Unitario, y Temperatura) se concluye que :

- a) Los resultados obtenidos en asentamiento (slump) en este ensayo fueron de 3.5" a 4" en todas las resistencias, lo que corresponden a la consistencia para la cual fueron diseñadas.
- b) Los resultados del ensayo de Contenido de Aire del TMN ½" obtenidos oscilan entre 1.6% y 2.3%, lo cual se hallan por debajo del valor indicado en la ACI 211.
- c) Los resultados del ensayo de Peso Unitario, están dentro de los límites normales permisibles indicados en la Norma Técnica Peruana.

4.1.4. De acuerdo a los ensayos de las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido se concluye que :

- a) En los resultados de resistencia a la compresión de probetas adheridas se obtuvo mayor porcentaje del $f'c$ de diseño, en muestras adheridas con el aditivo Chema Epox Adhesivo 32 en un rango de 91% a 96% de $f'c$ de diseño inicial; y en menor porcentaje de resistencia se obtuvo en muestras adheridas sin uso de aditivo en un rango de 84% a 88%.
- b) En los resultados de resistencia a flexión de probetas adheridas se obtuvo mayor valor de módulo de rotura en muestras adheridas con el aditivo Chema Epox Adhesivo 32 en un rango de 22 kg/cm² a 39 kg/cm²; y menor módulo de rotura se obtuvo en muestras adheridas sin uso de aditivo en un rango de 20 kg/cm² a 36 kg/cm².
- c) En los resultados de resistencia a la tracción de probetas adheridas se obtuvo mayor valor resistencia en muestras adheridas con el aditivo Chema Epox Adhesivo 32 en un rango de 25.84kg/cm² a 28.57kg/cm²; y en menor resistencia se obtuvo en muestras adheridas sin uso de aditivo en un rango de 23.6kg/cm² a 26.4kg/cm².
- d) Los resultados del ensayo de módulo de elasticidad, indican que ha mayor resistencia a la compresión mayor será su módulo de elasticidad, lo datos obtenidos con la aplicación de Sikadur 32 Gel varían entre 190816 kg/cm²-

247040 kg/cm², Chema Epox Adhesivo 32 entre 206029 kg/cm²– 233403 kg/cm² y sin aditivo varía entre 188854kg/cm²-233403kg/cm².

- 4.1.5.** De los resultados obtenidos se concluye que las muestras adheridas con el aditivo Chema Epox Adhesivo 32 tiene mejor comportamiento mecánico en comparación con muestras adheridas con el aditivo Sikadur 32 Gel y muestras adheridas sin uso de aditivo.

V. RECOMENDACIONES.

- 5.1.1.** Para investigaciones futuras, se recomienda el estudio de otros tipos de aditivos epóxicos.
- 5.1.2.** Estudiar diferentes tipos de cemento, y evaluar la influencia en la adherencia de elementos.
- 5.1.3.** Se recomienda realizar estudios para concretos adheridos de altas resistencias.
- 5.1.4.** Utilizar los resultados del módulo de elasticidad estático alcanzados en este proyecto, los cuales analizaron con cargas lentas y de acuerdo a ellos realizar el ensayo de módulo de elasticidad dinámico.
- 5.1.5.** Se recomienda utilizar aditivos epóxidos en obras de reparación de estructuras donde sea necesaria una buena adherencia entre los concretos de diferentes edades.

REFERENCIAS

- Abanto, T. F. (2017). *Tecnología del Concreto*. Lima: San Marcos E.I.R.L.
- Alegría, L. (2018). ¿ Como se debe evitar que paralización de construcción golpee al PBI? *El Comercio*.
- American Concrete Institute. (2014). *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318SUS-14)*. American Concrete Institute.
- American Concrete Institute 211. (2007). *Proceso del diseño de mezclas del concreto*. Comité 211.1 del ACI.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá . (2009). *Manual de Gestión Socio-ambiental para Obras en Construcción*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Asociación Colombiana de Productores de Concreto. (2010). *Tecnología del Concreto - Tomo 1 - Materiales Propiedades y Diseño de Mezcla*. Colombia: ASOCRETO.
- Astorga, A., & Rivero, P. (2009). *Patologías en las Edificaciones*.
- Ayala, W. (20-05-2018 de 05 de 2018). *Laboratoria de Mecánica de Suelos* . (V. Hurtado, & M. Vasquez, Entrevistadores)
- Behar, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Cemento Andino. (2013). *Tabla de dosificaciones y equivalencias* . *Tabla de dosificaciones y equivalencias* .
- Cemento Pacasmayo. (2016). *Extraforte. Cemento Pacasmayo*.
- Chema®. (24 de Marzo de 2017). *Chema Epox Adhesivo 32*.
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2012). *Código de Ética del CIP*. Lima.
- Corral, Y. (2009). *Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la Recolección de Datos*. *Ciencias de la Educación* .
- Cota, A. (2015). *Fundamentos de Investigación*.
- Díaz, P. (2014). *Protocolo para los Estudios de Patología de la construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana-Bogotá.
- Hernández, R., Fernández, C., & Pilar, B. (2010). *Metodología de la Investigación- Quinta edición*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- Instituto Mexicano del Transporte. (16 de abril de 2014). *Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión*.
- López, H. D., & Montejó, L. A. (2001). *Determinación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Endurecido usadas en el Diseño Estructural en la Ciudad de Cali con Materiales de la Región*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

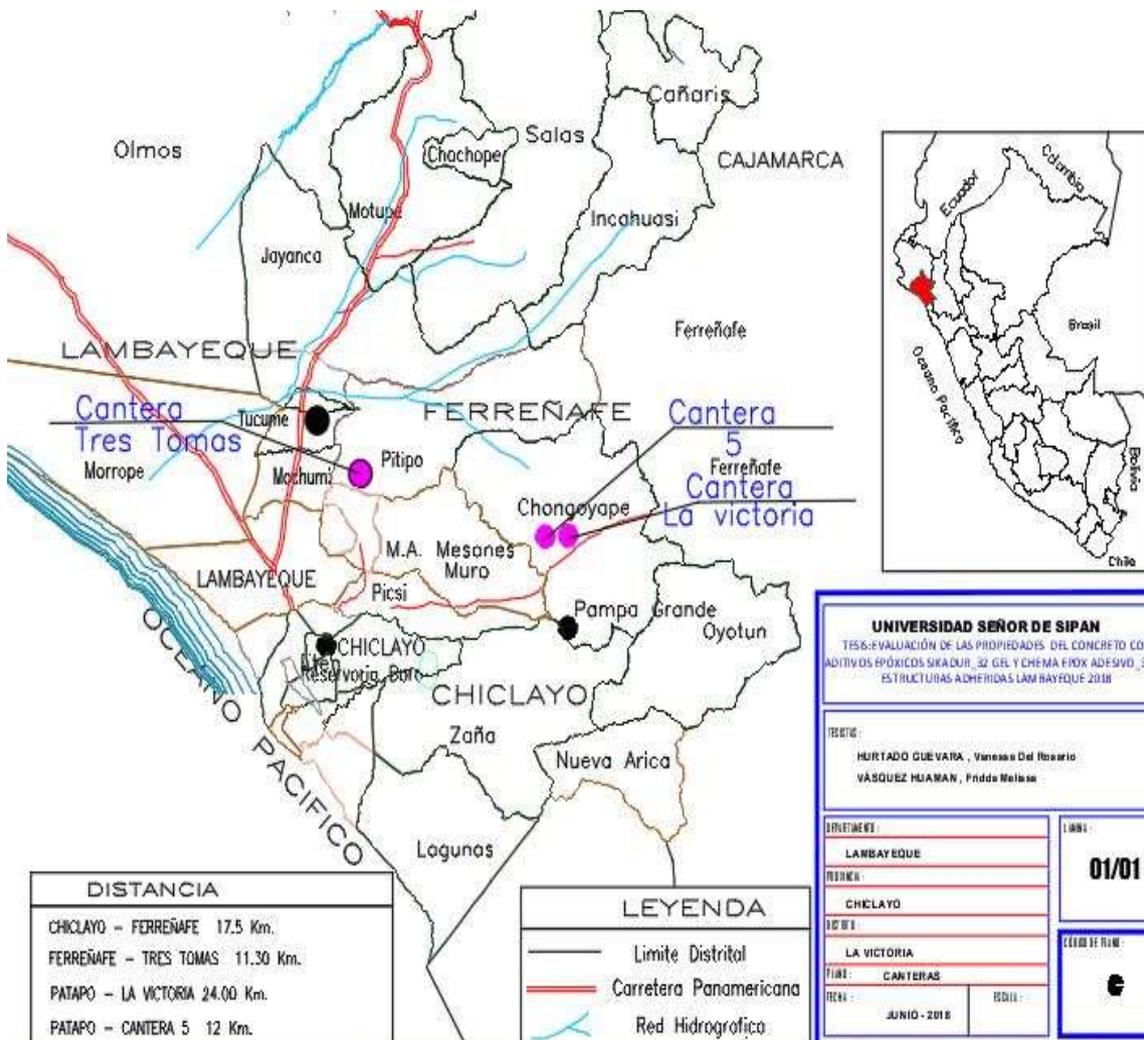
- Martínez, M. d. (2014). *Evaluación del aporte en la resistencia a compresión de un elemento de concreto de mayor $f'c$ a uno de menor $f'c$ unidos mediante adhesivo epóxico*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Maza, B. D. (2016). *Análisis de la resistencia de mezclas de concreto fresco y endurecido unidos con Sikadur 32 y Chema epox adhesivo 32 - Cajamarca 2016*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Maza, Betsy Danicsa. (2016). *Análisis de Resistencia de mezclas de concreto fresco y endurecido unidos con Sikadur 32 y Chema Epox Adhesivo 32*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Neville, A. M., & Brooks, J. J. (2010). *Tecnología del Concreto*. Mexico: Trillas.
- Norma American Society for Testing and Materials C125. (1990). Norma ASTM C125. *Terminología Estándar Relativos a Agregados Concreto y Hormigón*. Estados Unidos.
- Norma American Society for Testing and Materials C881. (1990). *Standard Specification for Epoxy-Resin Based Bonding Systems for Concrete*.
- Norma American Society for Testing and Materials C882. (1999). *Standard Test Method for Bond Strength of Epoxy-Resin Systems Used With Concrete By Slant Shear*.
- Norma Técnica Guatemalteca. (2017). *NTG 41017 h2*. Guatemala.
- Norma Técnica Peruana. (2013). *Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI.
- Norma Técnica Peruana 339.034. (2013). *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas*. Lima.
- Norma Técnica Peruana 339.088. (2001). *NTP 339.088*. Lima. Perú: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias.
- Norma Técnica Peruana 339.185. (2013). *Agregados: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI.
- Norma Técnica Peruana 400.010. (2011). *AGREGADOS. Extracción y preparación de muestras*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias.
- Norma Técnica Peruana 400.011. (2008). *NTP 400.011*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias.
- Norma Técnica Peruana 400.017. (2011). *AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias.
- Norma Técnica Peruana 400.021. (2002). *AGREGADOS. Métodos de ensayo normalizados para peso específico y absorción del agregado grueso*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias.

- Norma Técnica Peruana 400.022. (2013). *AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI.
- Norma Técnica Peruana 400.037. (2014). *Agregados: Especificaciones normalizadas para agregados en concreto*. Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI.
- Ortiz, G. A. (2007). *Evaluación sobre adherencia entre concreto antiguo y concreto nuevo, con dos tipos de epóxicos*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Paredes, C. S., & Reyes, C. E. (2015). *Influencia del Uso de Adhesivo Epoxico Colmax 32 Como Puente Adherente en Vigas de Concreto Armado Sujetas a Flexión Para La Recuperación de su Monolitismo*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- PAREDES, CINTIHA; REYES, CARLOS. (2015). *INFLUENCIA DEL USO DE ADHESIVO EPOXICO COLMAX COMO PUENTE ADHERENTE EN VIGAS DE CONCRETO ARMADO SUJETAS A FLEXIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE SU MONOLITISMO*.
- Penetron. (2016). Problemas al Manejar Inadecuadamente los Aditivos para Concreto.
- Peru. (2018). Perú: más de 27 mil colegios deben ser demolidos por deterioro.
- Pozo, Y. (23 de enero de 2018). Decano del colegio de ingenieros de Lambayeque preocupado por paralización de obras en reconstrucción. *El Huerequeque*, pág. 1.
- Rivva, E. (2000). *Naturaleza y Materiales de Concreto*. Lima: ACI Perú.
- RPP Noticias. (24 de Mayo de 2017). Contraloría Investiga Obra de Saneamiento Paralizada en San José. *RPP noticias*, pág. 1.
- Ruiz, N. D. (Marzo de 2018). Situación Actual de la Construcción. (V. d. Hurtado, & F. M. Vásquez, Entrevistadores)
- Sika. (2014). Concreto, Aditivos para el concreto.
- Sika Perú S.A. (21 de Enero de 2015). Hoja Técnica Sikadur® - 32 Gel. Lima, Perú.
- SIKA®. (5 de 09 de 2017). *Reparación de Estructuras Sika® Perú*. Obtenido de Reparación de Estructuras: https://per.sika.com/ES/SOLUCIONES-Y-PRODUCTOS/PUBLICACIONES/ARTICULOS-TECNICOS/REPARACION_DE_ESTRUCTURAS.HTML
- Solis, L. (06 de Noviembre de 2016). Lambayeque: Paralizan Obra en Lambayeque Por Seria Negligencias. *CORREO*, pág. 1.
- Valdez, L. F. (2016). Estudio De La Adherencia En La Unión De Hormigón Nuevo Con Hormigón Viejo En Vigas De Hormigón Sometidas A Flexión. 2(3).
- Zegarra, A. M., & Zegarra, J. (2016). *Estudio del Nivel de Efectividad de los Aditivos Acelerantes de Fragua Marca Sika-3 y Chema-5 en Concretos Aplicables a Zonas Alto Andinas de la Región Lambayeque*. Pimentel: Universidad Señor de Sipan.

Zeña, J. A. (2016). *Resistencia a la Comprensión de Concretos con Epóxicos Adherentes*.
Lambayeque: Universida Pedro Ruiz Gallo.

ANEXOS

ANEXO I:
UBICACIÓN DE LA CANTERA LA
VICTORIA



ANEXO II:
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS
AGREGADOS

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "

Tesistas : HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo : Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Referencia : Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012

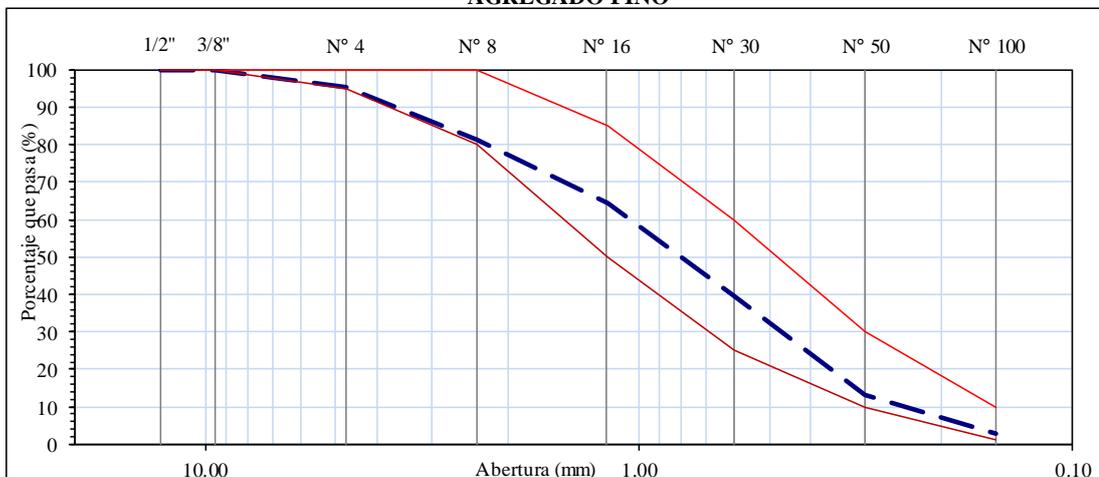
Peso inicial: **0.504** Kg
Muestra: **Cantera "La Victoria" - Pátapo**

	Malla		Peso	%	% Acumulado	% Acumulado
	Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido	Que pasa
	1/2"	12.700	0.000	0.000	0.000	100.000
	3/8"	9.520	0.000	0.000	0.000	100.000
0.000	N° 4	4.750	0.025	4.861	4.861	95.139
	N° 8	2.360	0.070	13.845	18.706	81.294
	N° 16	1.180	0.086	17.133	35.839	64.161
	N° 30	0.600	0.124	24.605	60.444	39.556
	N° 50	0.300	0.133	26.389	86.833	13.167
	N° 100	0.150	0.053	10.482	97.315	2.685
	FONDO		0.013	2.597	99.913	0.087

Módulo de fineza = **3.040**

0.504 Abertura de malla de referencia = **9.520**

CURVA GRANULOMETRICA AGREGADO FINO



**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

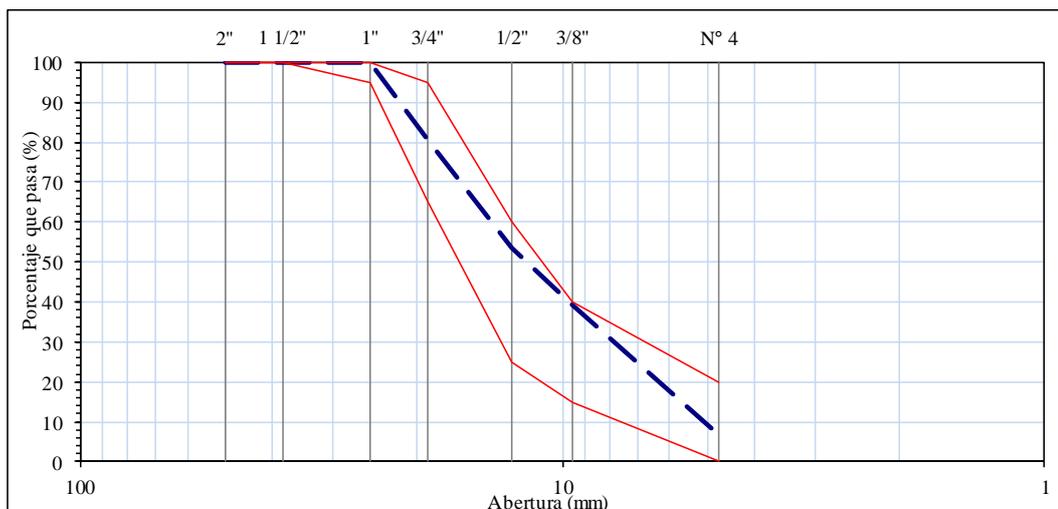
Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
Tesistas : HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa
Ensayo : **Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso**
Referencia : **Norma ASTM C-136 o N.T.P. 400.012**

Peso inicial: **3.500** Kg
 Muestra: **Cantera "La Victoria" - Pátapo**

Malla	Peso	%	% Acumulado	% Acumulado
Pulg.	(mm.)	Retenido	Retenido	Retenido
2"	50.000	0.000	0.000	0.000
1 1/2"	38.000	0.000	0.000	0.000
1"	25.000	0.000	0.000	0.000
3/4"	19.000	0.681	19.457	19.457
1/2"	12.700	0.942	26.914	46.371
3/8"	9.520	0.502	14.343	60.714
N° 4	4.750	1.141	32.600	93.314
FONDO		0.234	6.686	100.000

Tamaño Máximo = **1"**
 Tamaño Máximo Nominal = **1/2"**

CURVA GRANULOMETRICA
AGREGADO GRUESO



ANEXO III:
PESO UNITARIO Y CONTENIDO DE
HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Tesis	:	" EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
Tesistas	:	HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa
Ensayo	:	Peso unitario del agregado fino
Referencia	:	Norma ASTM C-29 o N.T.P. 400.017

Muestra: **Cantera "La Victoria" - Pátapo**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9248	9252
Peso del recipiente	(gr.)	5284	5284
Peso de muestra	(gr.)	3964	3972
Constante o Volumen	(m ³)	0.00272	0.00272
Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1456.60	1459.54
Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m ³)		1458.07
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)		1425.49

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

		A	B
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	9729	9721
Peso del recipiente	(gr.)	5284	5284
Peso de muestra	(gr.)	4445	4437
Constante o Volumen	(m ³)	0.00272	0.00272
Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1633.35	1630.41
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m ³)		1631.88
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(kg/m ³)		1595.42

<u>Ensayo</u>	:	Contenido de humedad del agregado fino
<u>Referencia</u>	:	Norma ASTM C-535 o N.T.P. 339.185

3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

		A	B
1. Peso de muestra húmeda	(gr.)	617.00	444.00
2. Peso de muestra seca	(gr.)	605	435.00
3. Peso de recipiente	(gr.)	57	57
4. Contenido de humedad	(%)	2.190	2.381
5. Contenido de humedad (promedio)	(%)		2.285

Tesis	:	" EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
Tesistas	:	HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa
Ensayo	:	Peso unitario del agregado grueso
Referencia	:	Norma ASTM C-29 o N.T.P. 400.017

Muestra: **Cantera "La Victoria" - Pátapo**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	31545	31055
Peso del recipiente	(gr.)	11455	11455
Peso de muestra	(gr.)	20090	19600
Constante o Volumen	(m ³)	0.01400	0.01400
Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1435.00	1400.00
Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(kg/m ³)	1417.50	
Peso unitario suelto seco (Promedio)	(kg/m ³)	1406.18	

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

		A	B
Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)	32650	32650
Peso del recipiente	(gr.)	11455	11455
Peso de muestra	(gr.)	21195	21195
Constante o Volumen	(m ³)	0.01400	0.01400
Peso unitario suelto húmedo	(kg/m ³)	1513.93	1513.93
Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(kg/m ³)	1513.93	
Peso unitario seco compactado (Promedio)	(kg/m ³)	1501.84	

<u>Ensayo</u>	:	Contenido de humedad del agregado grueso
<u>Referencia</u>	:	Norma ASTM C-535 o N.T.P. 339.185

3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

		A	B
1. Peso de muestra húmeda	(gr.)	696.00	684.00
2. Peso de muestra seca	(gr.)	690	680.00
3. Peso de recipiente	(gr.)	67	62
4. Contenido de humedad	(%)	0.962	0.648
5. Contenido de humedad (promedio)	(%)	0.805	

ANEXO IV:
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE
LOS AGREGADOS

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis	:	" EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
Tesistas	:	HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa
Ensayo	:	Peso específico y Absorción del agregado fino
Referencia	:	Norma ASTM C-127 o N.T.P. 400.022

Muestra: **Cantera "La Victoria" - Pátapo**

I. DATOS

1. Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	500.00	500.00
2. Peso de la muestra saturada superficialmente seca + Peso del frasco + Peso del agu	(gr)	968.90	968.90
3. Peso de la muestra saturada superficialmente seca + peso del frasco	(gr)	671.00	671.00
4. Peso del agua	(gr)	297.90	297.90
5. Peso del frasco	(gr)	171.00	171.00
6. Peso de la muestra secada al horno + Peso del frasco	(gr)	668.50	668.50
7. Peso de la muestra secada al horno	(gr)	497.50	497.50
8. Volumen del frasco	(cm ³)	500.00	500.00 500.00

II.- RESULTADOS

				<i>Promedio</i>
A. PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.462	2.462	2.462
B. PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm ³)	2.474	2.474	2.474
C. PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	2.492	2.492	2.492
D. PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.503	0.503	0.503



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis	:	" EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
Tesistas	:	HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa
Ensayo	:	Peso específico y Absorción del agregado grueso
Referencia	:	Norma ASTM C-127 o N.T.P. 400.021

Muestra: **Cantera "La Victoria" - Pátapo**

I. DATOS

1.- Peso de la muestra secada al horno	(gr)	2859	2859
2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca	(gr)	2874	2874
3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	(gr)	2759	2759
4.- Peso de la canastilla	(gr)	920	920
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	(gr)	1839	1839

II.- RESULTADOS

				<i>Promedio</i>
A. PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.76	2.76	2.762
B. PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	(gr/cm ³)	2.78	2.78	2.777
C. PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)	2.80	2.80	2.803
D. PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.52	0.52	0.525

ANEXO V:
RESUMEN DE ENSAYOS APLICADOS A
LOS AGREGADOS

RESUMEN DE ENSAYOS APLICADOS A LOS AGREGADOS NATURALES

1. GRANULOMETRIA: N.T.P. 400.012

Muestra: Agregado Fino
 Peso Hum.: 0.516 Kg Peso Seco: 0.504 Kg
 Cont. Hum.: 2.285

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
3/8"	0	0	0	100.000
N°4	0.025	4.861	4.861	95.139
N°8	0.070	13.845	18.706	81.294
N°16	0.086	17.133	35.839	64.161
N°30	0.124	24.605	60.444	39.556
N°50	0.133	26.389	86.833	13.167
N°100	0.053	10.482	97.315	2.685
FONDO	0.013	2.597	100	0

Modulo de Fineza: 3.040

Abertura de malla de referencia: 9.52

2. PESO UNITARIO : N.T.P. 400.017

SUELTO	A	B
Peso de la muestra húmeda	3964	3972
Volumen del molde	0.002721405	0.0027214
Peso unitario suelto húmedo	1458	
PESO UNIT. SUELTO SECO	1425	

COMPACTADO	A	B
Peso de la muestra húmeda	4445	4437
Volumen del molde	0.002721405	0.0027214
Peso unitario suelto húmedo	1631.88	
PESO UNIT. COMPACTADO SECO	1595.42	

3. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN :

A. Datos de la arena (N.T.P. 400.021 Arena)

1. Peso de la muestra Sat. Sup. Seca	g	500.00	500.00	
2. Peso de la muestra Sat. Sup. Seca + Peso del frasco + Peso del agua	g	968.90	968.90	
3. Peso de la muestra Sat. Sup. Seca + peso del frasco	(1+5) g	671.00	671.00	
4. Peso del Agua	(2-3) g	297.90	297.90	
5. Peso del Frasco	g	171.00	171.00	
6. Peso de la muestra secada al horno + Peso del frasco	(5+7) g	668.50	668.50	
7. Peso de la muestra secada al horno	g	497.50	497.50	
8. Volumen del frasco	cm ³	500.00	500.00	500.00

B. Resultados

A. PESO ESPECIFICO DE MASA	7/(8-4)	g/cm ³	2.462	2.462	2.462
B. PESO ESPECIFICO DE MASA S. S. S.	7/(7-4)	g/cm ³	2.474	2.474	2.474
C. PESO ESPECIFICO APARENTE	7/((8-4)-(8-7))	g/cm ³	2.492	2.492	2.492
D. PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	((1-7)/7)*100	%	0.503	0.503	0.503

A. Datos de la grava (N.T.P. 400.022 Piedra)

1. Peso de la muestra seca al horno	g	2859	2859	
2. Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	2874	2874	
3. peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g	2759	2759	
4. Peso de la canastilla	g	920	920	
5. Peso de la muestra saturada dentro del agua	(3-4) g	1839	1839	

B. Resultados

A. PESO ESPECIFICO DE MASA	1/(2-5)	g/cm ³	2.762	2.762	2.762
B. PESO ESPECIFICO DE MASA S. S. S.	2/(2-5)	g/cm ³	2.777	2.777	2.777
C. PESO ESPECIFICO APARENTE	1/(1-5)	g/cm ³	2.803	2.803	2.803
D. PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	(2-1)/1)*100	%	0.525	0.525	0.525

4.- CONTENIDO DE HUMEDAD : N.T.P. 339.185

Arena	A	B
1. Peso de la muestr. húmeda	617.00	444.00
2. Peso de la muestra seca	605	435
3. Cont. Humedad	2.190	2.381
4. Promedio	2.285	

Muestra: Agredo Grueso
 Peso Hum.: 3.528 Kg Peso Seco : 3.500 Kg
 Cont. Hum.: 0.805

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acum.	% Que Pasa
2"	0	0	0	100.000
1 1/2"	0.000	0.000	0.000	100.000
1"	0.000	0.000	0.000	100.000
3/4"	0.681	19.457	19.457	80.543
1/2"	0.942	26.914	46.371	53.629
3/8"	0.502	14.343	60.714	39.286
N°4	1.141	32.600	93.314	6.686
FONDO	0.234	6.686	100	0

T.M.: 1"

T.M.N.: 1/2"

SUELTO	A	B
Peso de la muestra húmeda	20090	19600
Volumen del molde	0.014	0.014
Peso unitario suelto húmedo	1417.50	1513.93
PESO UNIT. SUELTO SECO	1406.18	1406.18

COMPACTADO	A	B
Peso de la muestra húmeda	21195	21195
Volumen del molde	0.014	0.014
Peso unitario suelto húmedo	1513.93	
PESO UNIT. COMPACTADO SECO	1501.84	

Grava	A	B
1. Peso de la muestr. húmeda	696.00	684.00
2. Peso de la muestra seca	690	680
3. Cont. Humedad	0.962	0.648
4. Promedio	0.805	

ANEXO VI:
DISEÑO DE MEZCLAS - CONCRETO
PATRÓN

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "

TESISTAS : HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

DISEÑO DE MEZCLAS

CONCRETO PATRON

DISEÑO POR RESISTENCIA

$$f_c = \boxed{175} \text{ Kg/cm}^2$$

I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO - Cantera "La Victoria" - Pátapo

01. Tamaño máximo nominal	1/2"	pulg.
02. Peso específico seco de masa	2762	Kg/m ³
03. Peso Unitario compactado seco	1502	Kg/m ³
04. Peso Unitario suelto seco	1406	Kg/m ³
05. Contenido de humedad	0.805	%
06. Contenido de absorción	0.525	%

II. DATOS DEL AGREGADO FINO - Cantera "La Victoria" - Pátapo

07. Peso específico seco de masa	2462	Kg/m ³
08. Peso unitario seco suelto	1425	Kg/m ³
09. Contenido de humedad	2.3	%
10. Contenido de absorción	0.5	%
11. Módulo de fineza (adimensional)	3.040	

III. DATOS DE LA MEZCLA

12. Resistencia especificada a los 28 días	f'_{cr}	245	Kg/cm ²
13. Relación agua cemento	$R^{a/c}$	0.629	
14. Asentamiento		4	Pulg.
15. Volumen unitario del agua: POTABLE DE LA ZONA		216	L/m ³
16. Contenido de aire atrapado		2.50	%
17. Volumen del agregado grueso		0.526	m ³
18. Peso específico del cemento : PACASMAYO TIPO I		3150	Kg/m ³

IV. CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS, CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA

a. Cemento	343	0.109	Agua Efectiva	-16.3
b. Agua	216	0.216		<u>-2.2</u>
c. Aire	2.5	0.025		-19
d. Arena	896	0.364		
e. Grava	<u>790</u>	<u>0.286</u>	Corrección por humedad	917
	2248	1.000		796

V. RESULTADO FINAL DE DISEÑO (HÚMEDO)

a. Cemento	343.4 kg/m ³
b. Agua	197.4 kg/m ³
c. Arena	916.5 kg/m ³
d. Grava	796.3 kg/m ³
e. P. unitario	2253.7 kg/m ³

VI. TANDA DE ENSAYO 0.00834 m³

2.864 kg	$F^{\text{cemento (en bolsas)}}$	=	8.080
1.647 L	$R^{a/c \text{ de diseño}}$	=	0.629
7.644 kg	$R^{a/c \text{ de obra}}$	=	0.575
<u>6.641</u> kg			
18.796 kg			

VII. DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN (MATERIALES CON HUMEDAD NATURAL)

	Cemento	Arena	Grava	Agua
POR PESO	1.00	2.67	2.32	24.43 Lts/pie3
POR VOLUMEN	1.00	2.82	2.48	24.43 Lts/pie3

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "

TESISTAS : HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

DISEÑO DE MEZCLAS

CONCRETO PATRON

DISEÑO POR RESISTENCIA

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

I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO - CANTERA "LA VICTORIA" - PÁTAPO

01. Tamaño máximo nominal	1/2"	pulg.
02. Peso específico seco de masa	2762	Kg/m ³
03. Peso Unitario compactado seco	1502	Kg/m ³
04. Peso Unitario suelto seco	1406	Kg/m ³
05. Contenido de humedad	0.805	%
06. Contenido de absorción	0.525	%

II. DATOS DEL AGREGADO FINO - CANTERA "LA VICTORIA" - PÁTAPO

07. Peso específico seco de masa	2462	Kg/m ³
08. Peso unitario seco suelto	1425	Kg/m ³
09. Contenido de humedad	2.3	%
10. Contenido de absorción	0.5	%
11. Módulo de fineza (adimensional)	3.040	

III. DATOS DE LA MEZCLA

12. Resistencia especificada a los 28 días	f'_{cr}	294	Kg/cm ²
13. Relación agua cemento	$R^{a/c}$	0.558	
14. Asentamiento		4	Pulg.
15. Volumen unitario del agua: POTABLE DE LA ZONA		216	L/m ³
16. Contenido de aire atrapado		2.50	%
17. Volumen del agregado grueso		0.526	m ³
18. Peso específico del cemento : PACASMAYO TIPO I		3150	Kg/m ³

IV. CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS, CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA

a. Cemento	387	0.123	Agua Efectiva	-15.7
b. Agua	216	0.216		-2.2
c. Aire	2.5	0.025		-18
d. Arena	862	0.350		
e. Grava	790	0.286	Corrección por humedad	882
	2257	1.000		796

V. RESULTADO FINAL DE DISEÑO (HÚMEDO)

a. Cemento	386.8 kg/m ³
b. Agua	198.0 kg/m ³
c. Arena	881.8 kg/m ³
d. Grava	796.3 kg/m ³
e. P. unitario	2263.0 kg/m ³

VI. TANDA DE ENSAYO

0.00834	m ³
3.226 kg	F/cemento (en bolsas) = 9.102
1.652 L	R ^{a/c} de diseño = 0.558
7.354 kg	R ^{a/c} de obra = 0.512
6.641 kg	
18.874 kg	

VII. DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN (MATERIALES CON HUMEDAD NATURAL)

	Cemento	Arena	Grava	Agua
POR PESO	1.00	2.28	2.06	21.76
POR VOLUMEN	1.00	2.41	2.20	21.76

Lts/pie³
Lts/pie³

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "

TESISTAS : HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

DISEÑO DE MEZCLAS

CONCRETO PATRON

DISEÑO POR RESISTENCIA

$$f_c = \boxed{280} \text{ Kg/cm}^2$$

I. DATOS DEL AGREGADO GRUESO - CANTERA "LA VICTORIA" - PÁTAPO

01. Tamaño máximo nominal	1/2"	pulg.
02. Peso específico seco de masa	2762	Kg/m ³
03. Peso Unitario compactado seco	1502	Kg/m ³
04. Peso Unitario suelto seco	1406	Kg/m ³
05. Contenido de humedad	0.805	%
06. Contenido de absorción	0.525	%

II. DATOS DEL AGREGADO FINO - CANTERA "LA VICTORIA" - PÁTAPO

07. Peso específico seco de masa	2462	Kg/m ³
08. Peso unitario seco suelto	1425	Kg/m ³
09. Contenido de humedad	2.3	%
10. Contenido de absorción	0.5	%
11. Módulo de fineza (adimensional)	3.040	

III. DATOS DE LA MEZCLA

12. Resistencia especificada a los 28 días	f'_{cr}	364	Kg/cm ²
13. Relación agua cemento	$R^{a/c}$	0.466	
14. Asentamiento		4	Pulg.
15. Volumen unitario del agua: POTABLE DE LA ZONA		216	L/m ³
16. Contenido de aire atrapado		2.50	%
17. Volumen del agregado grueso		0.526	m ³
18. Peso específico del cemento : PACASMAYO TIPO I		3150	Kg/m ³

IV. CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS, CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA

a. Cemento	464	0.147	Agua Efectiva	-14.6
b. Agua	216	0.216		<u>-2.2</u>
c. Aire	2.5	0.025		-17
d. Arena	802	0.326		
e. Grava	<u>790</u>	<u>0.286</u>	Corrección por humedad	821
	2274	1.000		796

V. RESULTADO FINAL DE DISEÑO (HÚMEDO)

a. Cemento	463.5 kg/m ³
b. Agua	199.1 kg/m ³
c. Arena	820.5 kg/m ³
d. Grava	796.3 kg/m ³
e. P. unitario	2279.5 kg/m ³

VI. TANDA DE ENSAYO

3.866 kg	0.00834	m ³	
1.661 L	$F_{\text{cemento (en bolsas)}}$	=	10.906
6.843 kg	$R^{a/c}$ de diseño	=	0.466
<u>6.641</u> kg	$R^{a/c}$ de obra	=	0.430
19.011 kg			

VII. DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN (MATERIALES CON HUMEDAD NATURAL)

	Cemento	Arena	Grava	Agua	
POR PESO	1.00	1.77	1.72	18.26	Lts/pie3
POR VOLUMEN	1.00	1.87	1.84	18.26	Lts/pie3

ANEXO VII:
INFORME DE DISEÑO DE MEZCLAS



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

" EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32
Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

TESISTAS:

HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CONCRETO PATRON

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2254	Kg/m^3
Factor cemento por M^3 de concreto	:	8.7	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.629	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	372	Kg/m^3
Agua	234	L
Agregado fino	812	Kg/m^3
Agregado grueso	836	Kg/m^3

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1.0	2.18	2.25	26.7

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1.0	2.31	2.41	26.7



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

" EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32
Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

TESISTAS:

HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CONCRETO PATRON

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2263	Kg/m^3
Factor cemento por M^3 de concreto	:	10.1	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.558	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	430	Kg/m^3
Agua	240	L
Agregado fino	796	Kg/m^3
Agregado grueso	796	Kg/m^3

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1.0	1.85	1.85	23.7

Ts/pe^3

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1.0	1.95	1.98	23.7

Ts/pe^3



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

" EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®_32
Y CHEMA EPOX ADHESIVO_32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

TESISTAS:

HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CONCRETO PATRON

F'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2280 Kg/m³
Factor cemento por M³ de concreto : 11.9 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.466

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 505 Kg/m³
Agua 235 L
Agregado fino 742 Kg/m³
Agregado grueso 796 Kg/m³

Proporción en peso:

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1.0	1.47	1.58	19.8

Proporción en volumen:

Cemento	Arena	Piedra	Agua
1.0	1.55	1.69	19.8

ANEXO VIII:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

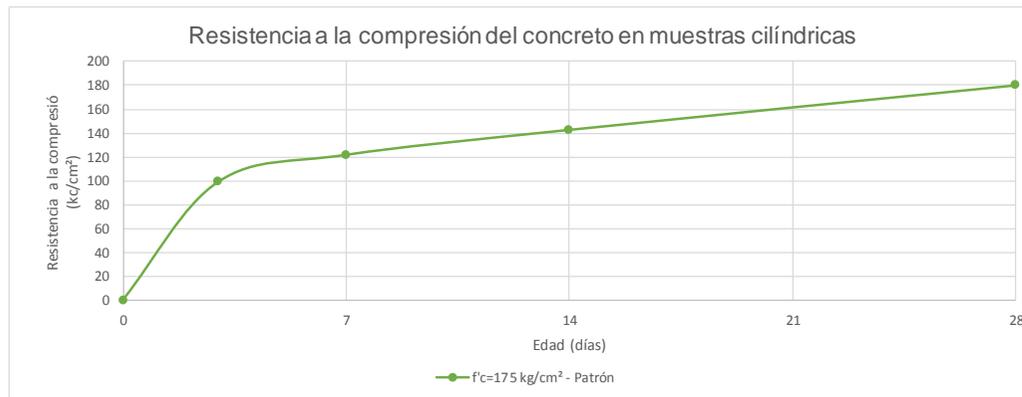
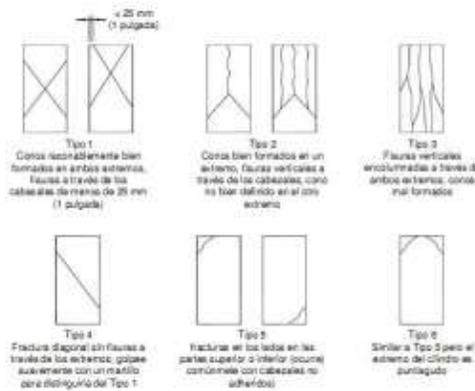
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**

Referencia : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	30.465	15.065	2.022	1.000	16923	2	95	100	175	57%
02	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	30.520	15.073	2.025	1.000	18647	3	104	100	175	59%
03	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	30.580	15.190	2.013	1.000	21586	2	119	122	175	70%
04	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	30.495	15.062	2.025	1.000	22235	2	125	122	175	71%
05	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	30.520	15.082	2.024	1.000	26287	3	147	143	175	84%
06	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	30.535	15.092	2.023	1.000	24964	3	139	143	175	79%
07	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	30.475	15.109	2.017	1.000	32015	2	179	181	175	102%
08	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	30.490	15.105	2.019	1.000	32568	3	182	181	175	104%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

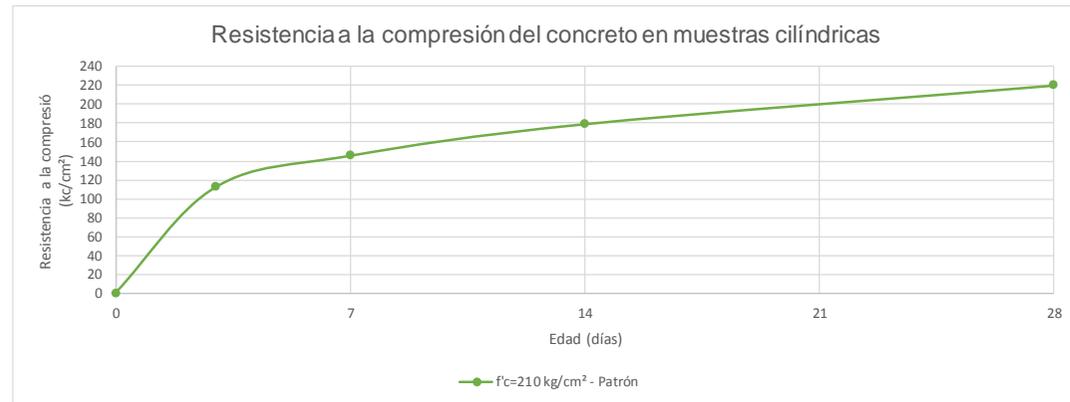
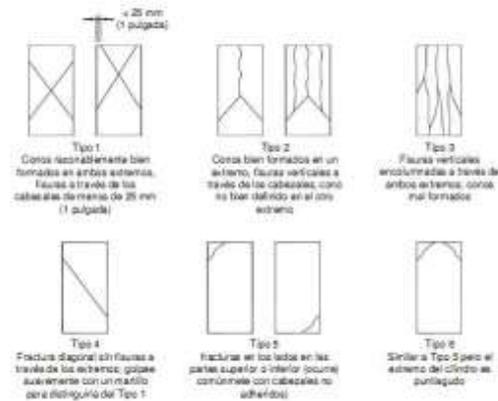
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**

Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	30.115	15.032	2.003	1.000	20032	3	113	113	210	54%
02	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	30.170	15.040	2.006	1.000	19986	2	112	113	210	54%
03	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	30.230	15.157	1.995	1.000	26458	2	147	146	210	69%
04	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	30.145	15.029	2.006	1.000	25564	3	144	146	210	69%
05	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	30.170	15.049	2.005	1.000	31172	2	175	179	210	85%
06	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	30.185	15.059	2.005	1.000	32564	3	183	179	210	85%
07	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	30.125	15.076	1.998	1.000	38965	2	218	220	210	105%
08	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	30.140	15.072	2.000	1.000	39654	2	222	220	210	105%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

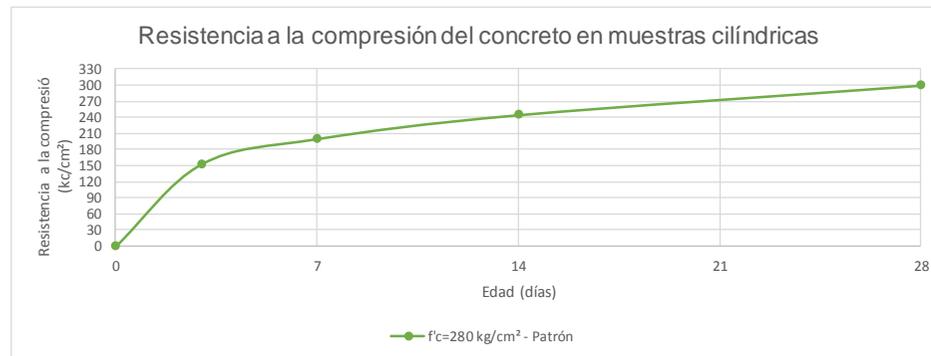
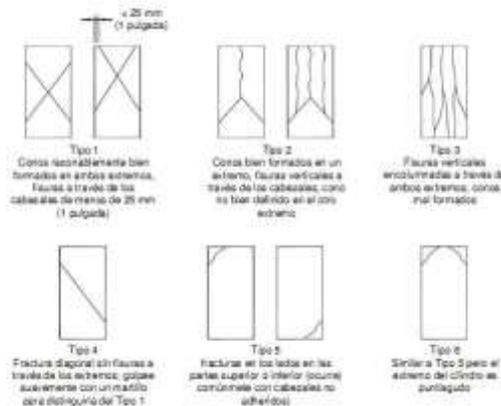
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

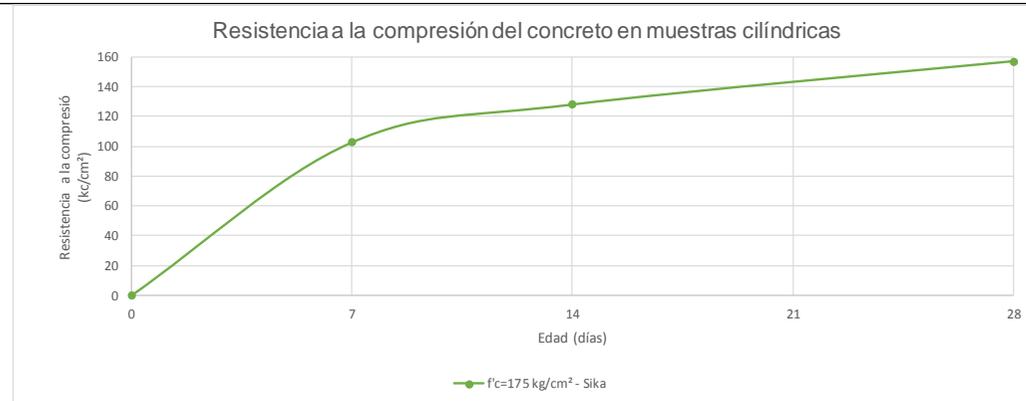
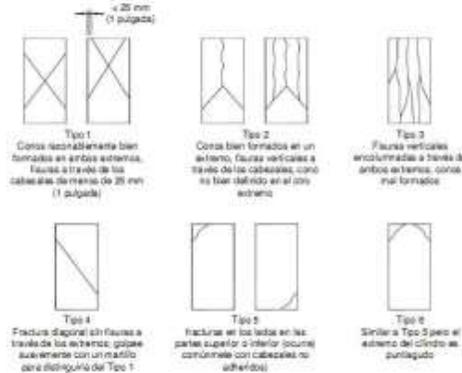
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	30.215	15.147	1.995	1.000	27214	3	151	154	280	55%
02	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	30.270	15.155	1.997	1.000	28036	3	156	154	280	55%
03	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	30.325	15.272	1.986	0.999	35131	2	191	200	280	71%
04	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	30.245	15.144	1.997	1.000	37562	2	209	200	280	71%
05	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	30.270	15.164	1.996	1.000	45623	3	253	245	280	87%
06	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	30.285	15.174	1.996	1.000	42658	2	236	245	280	87%
07	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	30.225	15.191	1.990	0.999	52943	3	292	300	280	107%
08	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	30.240	15.187	1.991	0.999	55634	2	307	300	280	107%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE, 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

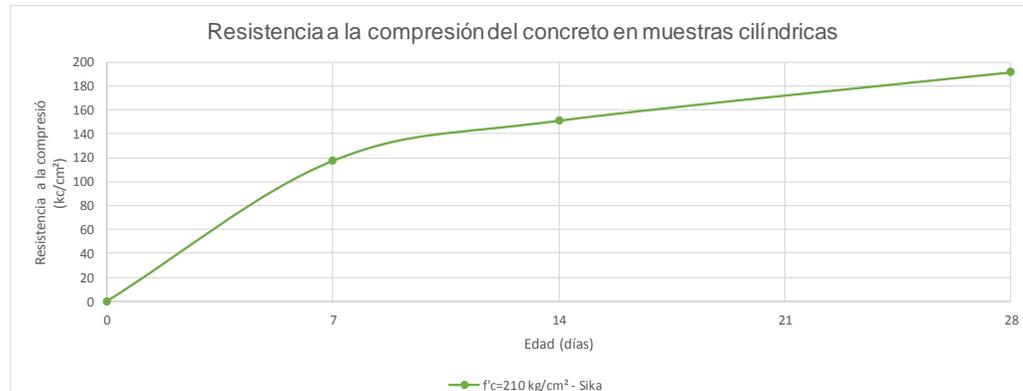
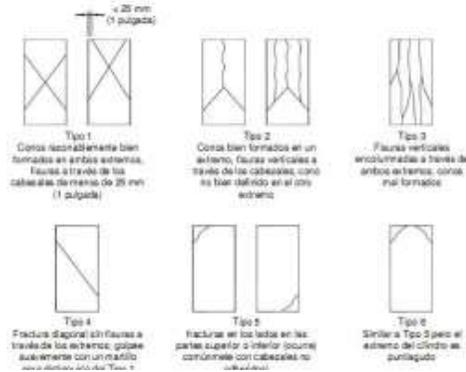
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	30.515	15.119	2.018	1.000	19856	2	111			
02	f'c=175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	30.570	15.127	2.021	1.000	16854	2	94	103	175	59%
03	f'c=175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	30.630	15.244	2.009	1.000	22653	3	124	128	175	73%
04	f'c=175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	30.545	15.116	2.021	1.000	23698	2	132			
05	f'c=175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	30.570	15.136	2.020	1.000	25854	3	144	157	175	90%
06	f'c=175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	30.585	15.146	2.019	1.000	30558	3	170			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	30.120	15.032	2.004	1.000	21856	2	123			
02	f'c=210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	30.175	15.040	2.006	1.000	19854	3	112	118	210	56%
03	f'c=210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	30.235	15.157	1.995	1.000	28954	2	160			
04	f'c=210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	30.150	15.091	1.998	1.000	25468	2	142	151	210	72%
05	f'c=210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	30.175	15.049	2.005	1.000	35008	2	197			
06	f'c=210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	30.190	15.059	2.005	1.000	33025	3	186	192	210	91%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa

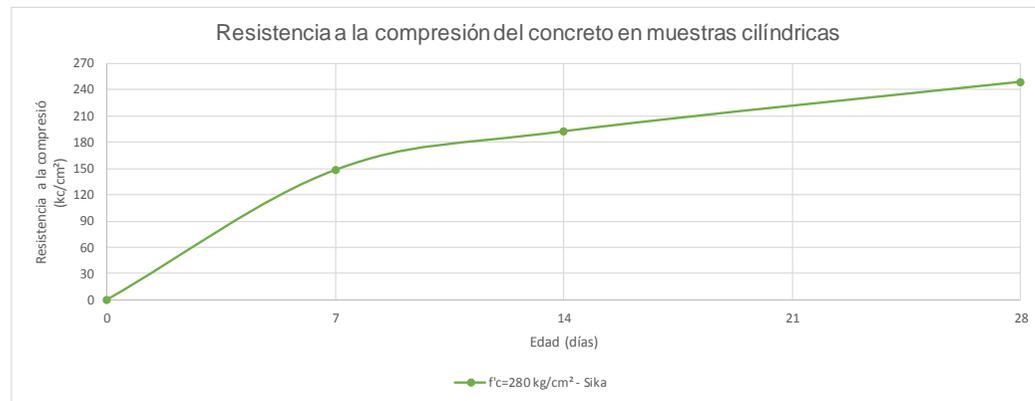
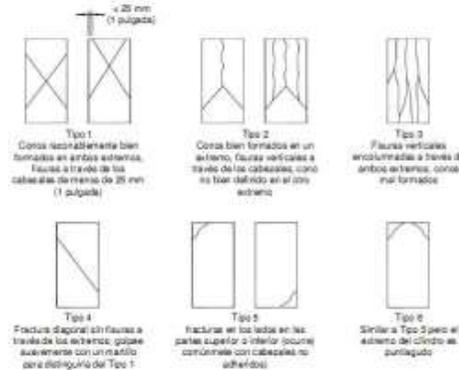
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

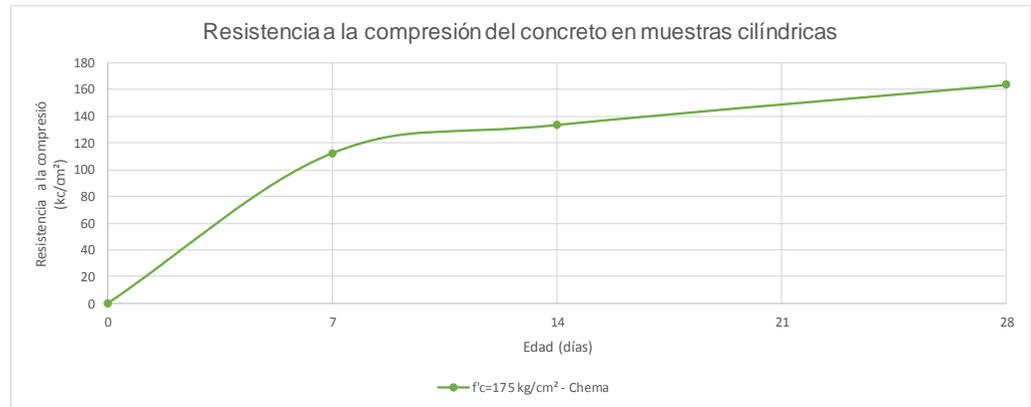
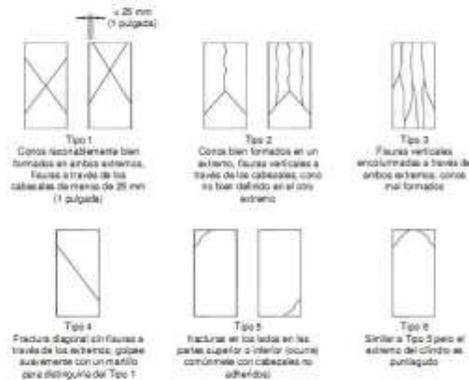
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	30.084	15.114	1.990	0.999	27854	2	155			
02	f'c=280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	30.139	15.015	2.007	1.000	24985	3	141	148	280	53%
03	f'c=280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	30.199	15.132	1.996	1.000	36542	3	203	192	280	69%
04	f'c=280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	30.114	15.125	1.991	0.999	32585	2	181			
05	f'c=280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	30.139	15.024	2.006	1.000	43582	3	246	249	280	89%
06	f'c=280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	30.154	15.034	2.006	1.000	44585	3	251			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

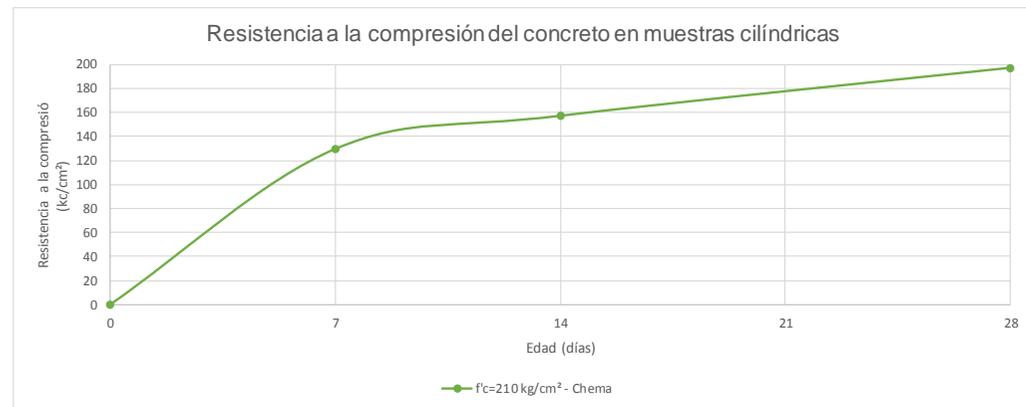
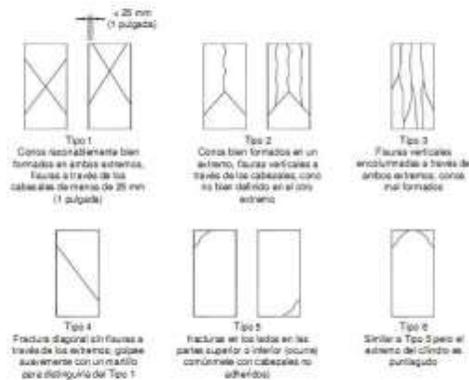
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=175 kg/cm² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	30.135	15.133	1.991	0.999	21525	2	120	113	175	64%
02	f'c=175 kg/cm² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	30.190	15.141	1.994	1.000	18965	3	105	113	175	64%
03	f'c=175 kg/cm² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	30.250	15.258	1.983	0.999	23866	3	130	134	175	76%
04	f'c=175 kg/cm² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	30.165	15.130	1.994	1.000	24558	2	137	134	175	76%
05	f'c=175 kg/cm² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	30.190	15.150	1.993	0.999	31258	2	173	164	175	93%
06	f'c=175 kg/cm² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	30.205	15.160	1.992	0.999	27856	2	154	164	175	93%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

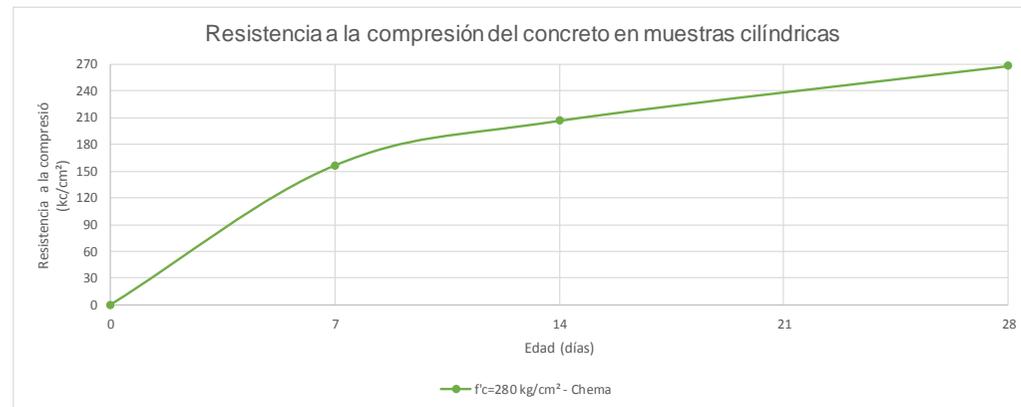
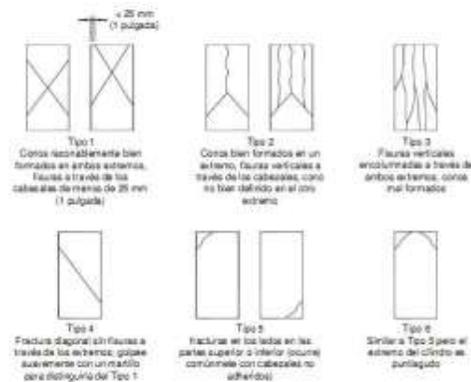
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	30.300	15.397	1.968	0.997	25698	2	138	130	210	62%
02	f'c=210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	30.355	15.405	1.970	0.998	22688	3	121	130	210	62%
03	f'c=210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	30.415	15.522	1.959	0.997	28896	3	152	157	210	75%
04	f'c=210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	30.330	15.394	1.970	0.998	30258	2	162	157	210	75%
05	f'c=210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	30.355	15.414	1.969	0.998	37854	2	203	197	210	94%
06	f'c=210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	30.370	15.424	1.969	0.998	35695	3	191	197	210	94%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

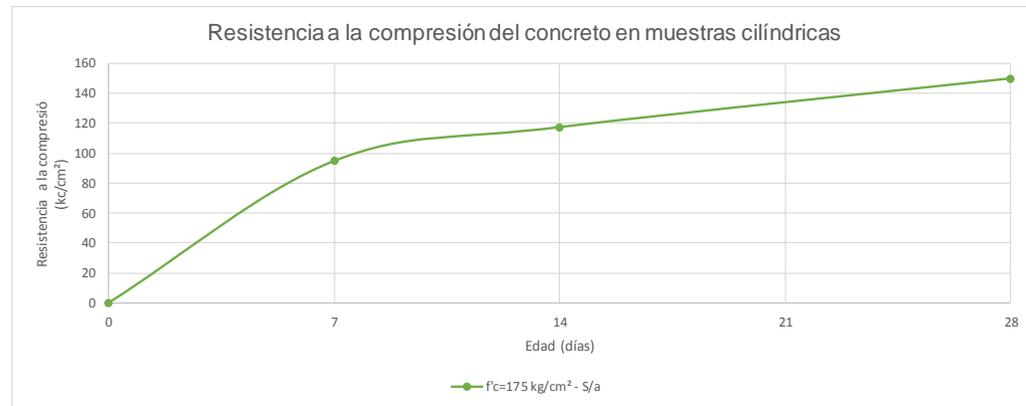
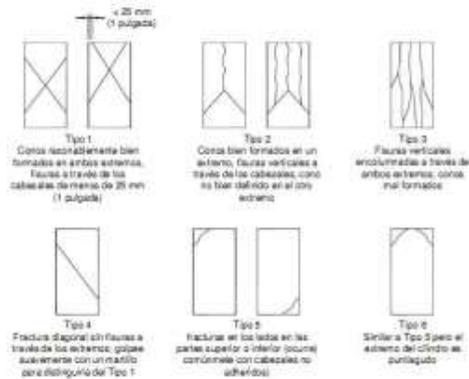
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	30.274	15.130	2.001	1.000	28896	3	161	157	280	56%
02	f'c=280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	30.329	15.138	2.003	1.000	27389	2	152			
03	f'c=280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	30.389	15.255	1.992	0.999	37584	3	206	207	280	74%
04	f'c=280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	30.304	15.025	2.017	1.000	36685	3	207			
05	f'c=280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	30.329	15.147	2.002	1.000	46852	2	260	268	280	96%
06	f'c=280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	30.344	15.157	2.002	1.000	49856	3	276			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

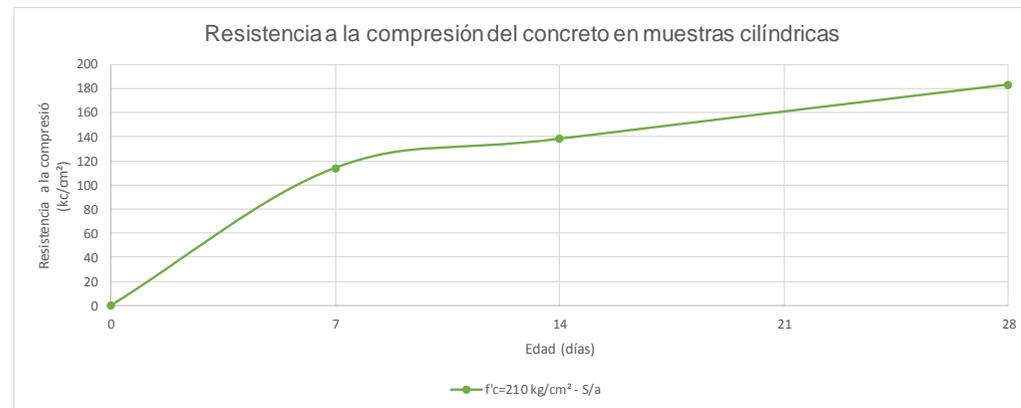
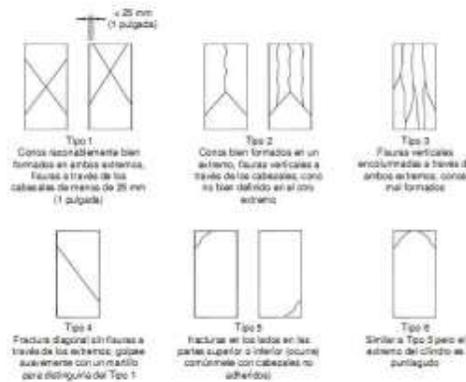
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=175 kg/cm² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	30.301	15.136	2.002	1.000	17657	2	98			
02	f'c=175 kg/cm² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	30.356	15.144	2.005	1.000	16368	3	91	95	175	54%
03	f'c=175 kg/cm² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	30.416	15.261	1.993	0.999	20885	2	114	117	175	67%
04	f'c=175 kg/cm² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	30.331	15.133	2.004	1.000	21658	2	120			
05	f'c=175 kg/cm² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	30.356	15.153	2.003	1.000	26354	2	146	150	175	85%
06	f'c=175 kg/cm² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	30.371	15.163	2.003	1.000	27569	3	153			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	30.265	15.057	2.010	1.000	19586	2	110	114	210	54%
02	f'c=210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	30.320	15.065	2.013	1.000	21058	3	118	118	210	56%
03	f'c=210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	30.380	15.182	2.001	1.000	24875	2	137	138	210	66%
04	f'c=210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	30.295	15.054	2.012	1.000	24658	2	139	138	210	66%
05	f'c=210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	30.320	15.074	2.011	1.000	30698	2	172	183	210	87%
06	f'c=210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	30.335	15.084	2.011	1.000	34745	3	194	183	210	87%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa

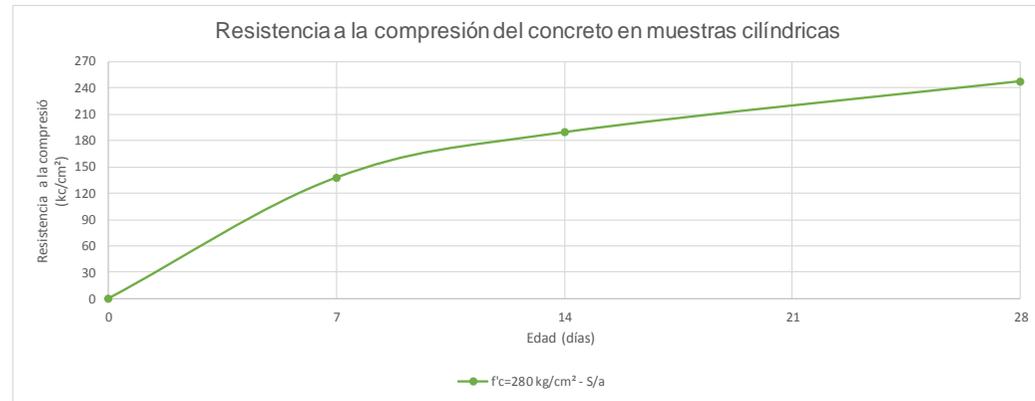
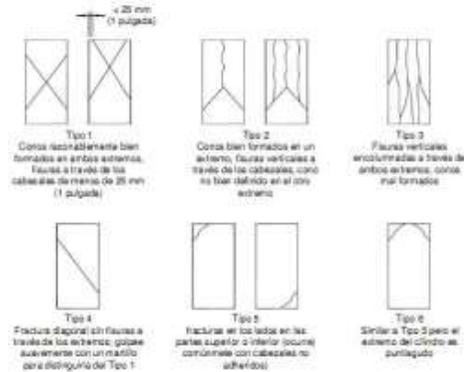
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

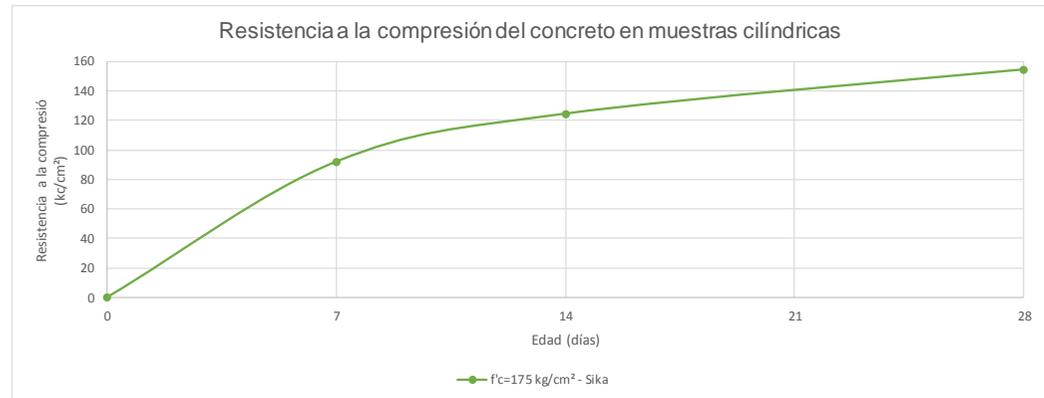
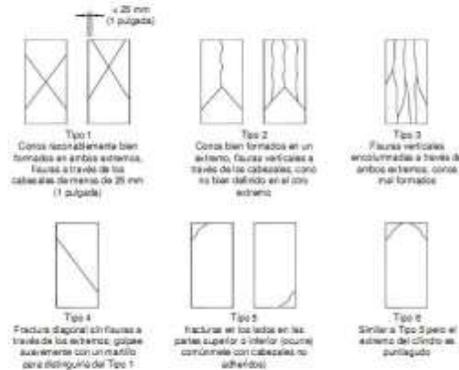
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f _c (kg/cm ²)	f _c prom (kg/cm ²)	f _c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	30.224	15.118	1.999	1.000	25458	2	142		280	49%
02	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	30.274	15.126	2.001	1.000	23852	2	133	138	280	49%
03	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	30.339	15.243	1.990	0.999	32685	3	179	189	280	68%
04	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	30.224	15.115	2.000	1.000	35698	2	199		280	68%
05	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	30.284	15.135	2.001	1.000	44525	3	247	247	280	88%
06	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	30.259	15.145	1.998	1.000	44586	2	247		280	88%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesisistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frídda Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

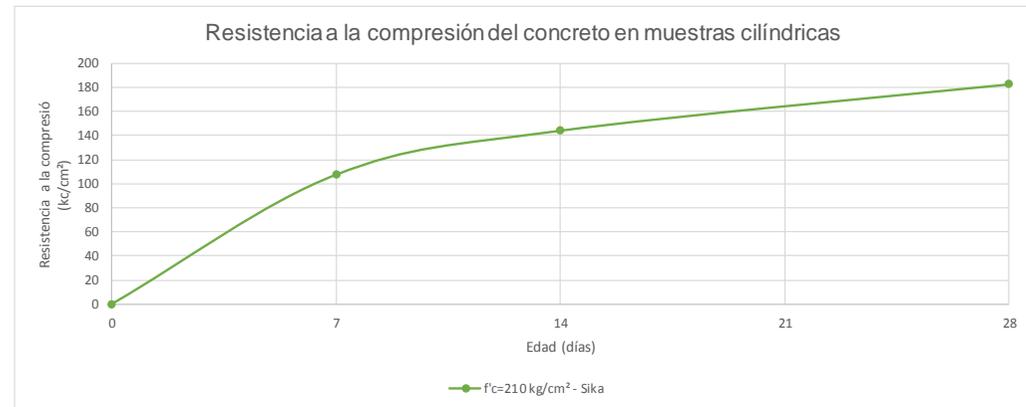
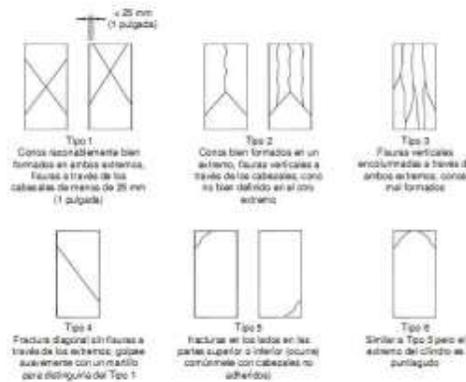
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado final	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	30.635	15.140	2.024	1.000	17186	2	95			
02	f'c=175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	30.690	15.148	2.026	1.000	16058	3	89	92	175	53%
03	f'c=175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	30.750	15.265	2.014	1.000	21524	2	118	125	175	71%
04	f'c=175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	30.665	15.137	2.026	1.000	23545	2	131			
05	f'c=175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.690	15.157	2.025	1.000	26854	3	149	155	175	88%
06	f'c=175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.705	15.167	2.025	1.000	28985	2	160			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	30.140	15.055	2.002	1.000	17856	2	100			
02	f'c=210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	30.195	15.063	2.005	1.000	20548	2	115	108	210	51%
03	f'c=210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	30.255	15.180	1.993	0.999	26854	3	148			
04	f'c=210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	30.170	15.052	2.004	1.000	24856	3	140	144	210	69%
05	f'c=210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	30.195	15.072	2.003	1.000	33585	3	188			
06	f'c=210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	30.210	15.082	2.003	1.000	31584	2	177	183	210	87%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

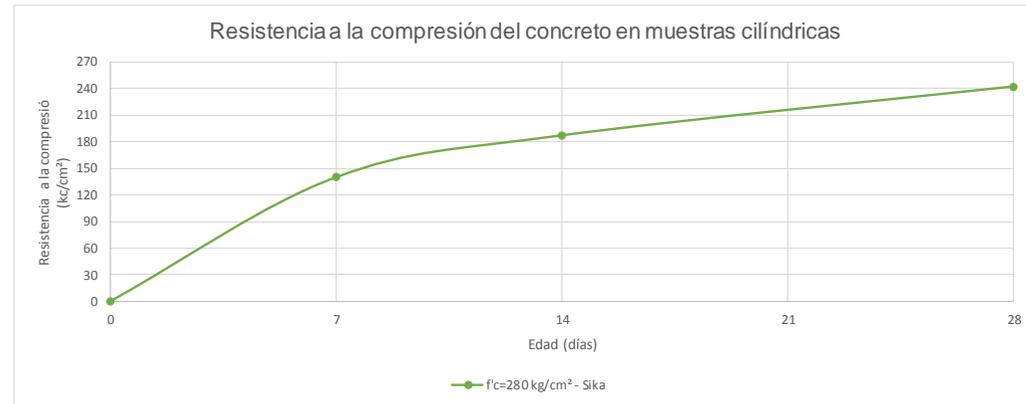
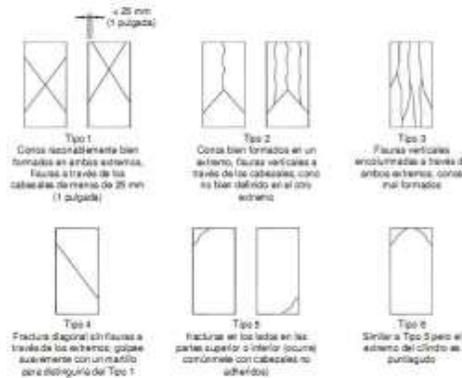
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

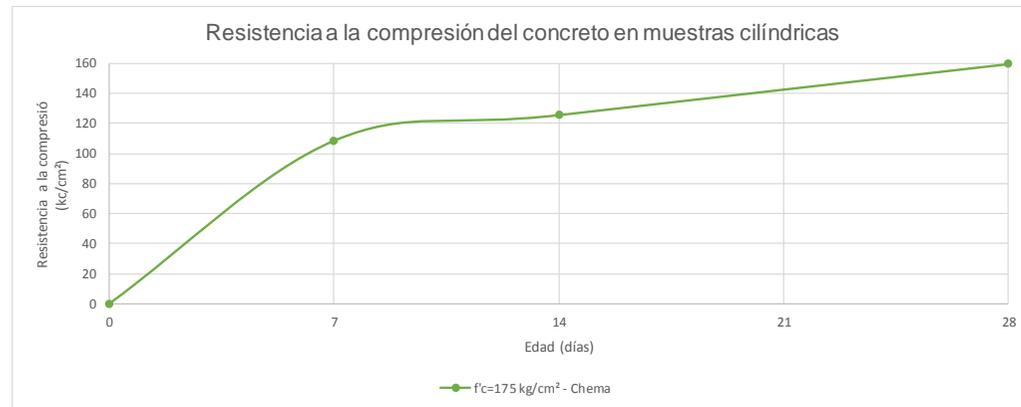
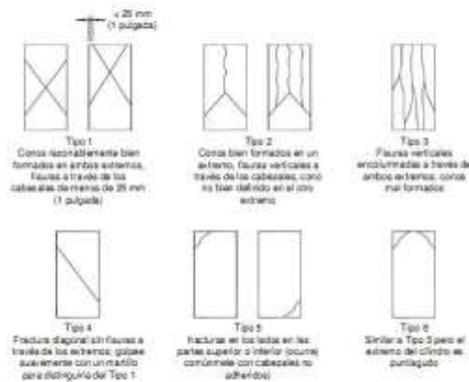
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=280 kg/cm² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	30.254	15.128	2.000	1.000	24158	3	134			
02	f'c=280 kg/cm² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	30.309	15.136	2.002	1.000	26084	2	145	140	280	50%
03	f'c=280 kg/cm² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	30.369	15.253	1.991	0.999	34854	2	191	187	280	67%
04	f'c=280 kg/cm² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	30.284	15.125	2.002	1.000	32648	3	182			
05	f'c=280 kg/cm² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	30.309	15.145	2.001	1.000	44048	2	244	242	280	86%
06	f'c=280 kg/cm² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	30.324	15.155	2.001	1.000	43184	3	239			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

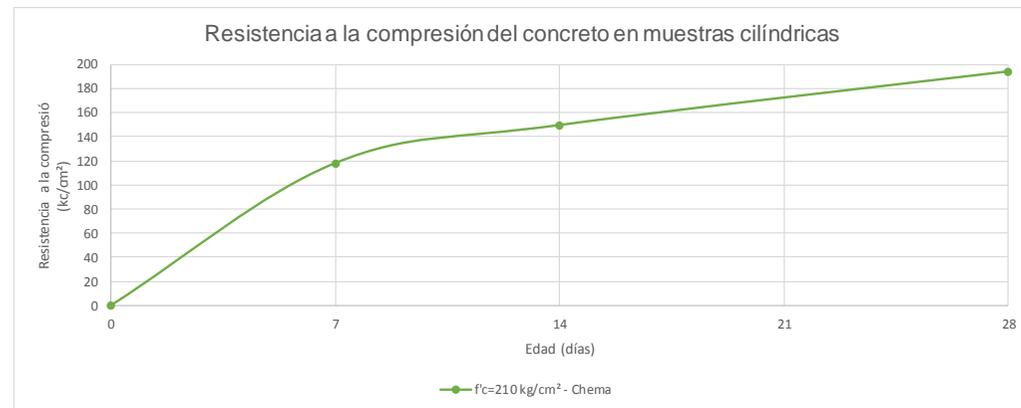
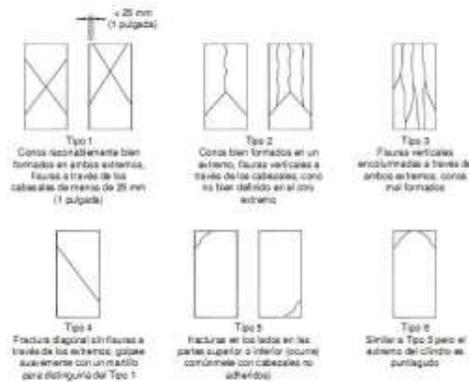
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	30.265	15.164	1.996	1.000	20485	3	113	109	175	62%
02	f'c=175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	30.320	15.172	1.998	1.000	18856	2	104			
03	f'c=175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	30.380	15.289	1.987	0.999	24105	2	131	126	175	72%
04	f'c=175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	30.295	15.161	1.998	1.000	21584	2	120			
05	f'c=175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.320	15.181	1.997	1.000	29874	3	165	160	175	91%
06	f'c=175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.335	15.191	1.997	1.000	27854	3	154			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm ²)	f'c prom (kg/cm ²)	f'c diseño (kg/cm ²)	% de resistencia
01	f'c=210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	30.280	15.363	1.971	0.998	21384	3	115	118	210	56%
02	f'c=210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	30.335	15.371	1.974	0.998	22454	2	121	118	210	57%
03	f'c=210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	30.395	15.488	1.962	0.997	28284	3	150	150	210	71%
04	f'c=210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	30.310	15.360	1.973	0.998	27694	2	149	150	210	71%
05	f'c=210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	30.335	15.380	1.972	0.998	35864	3	193	194	210	92%
06	f'c=210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	30.350	15.390	1.972	0.998	36386	2	195	194	210	93%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

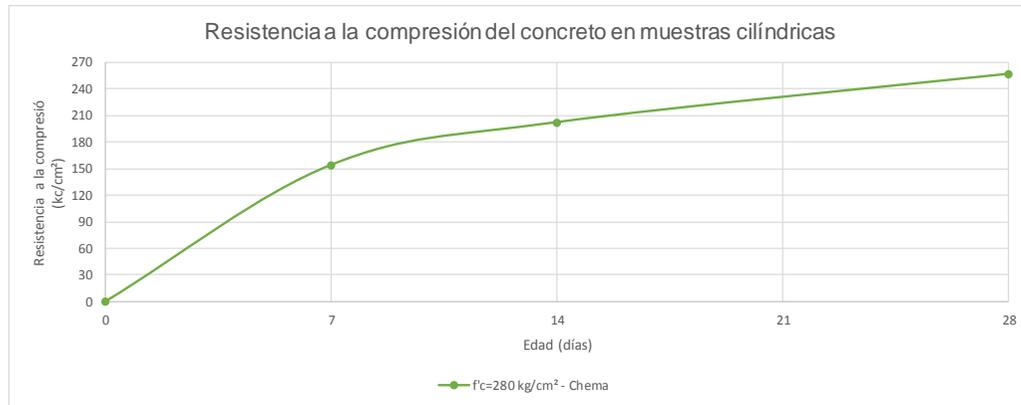
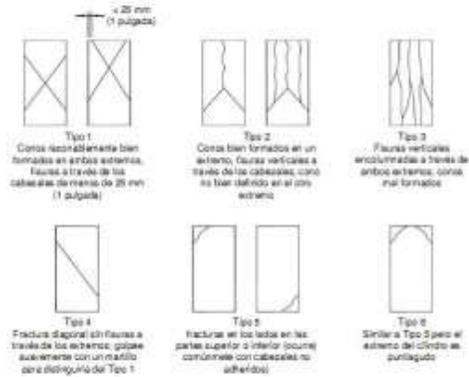
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=280 kg/cm² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	30.214	15.244	1.982	0.999	29048	3	159			
02	f'c=280 kg/cm² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	30.269	15.252	1.985	0.999	27186	3	149	154	280	55%
03	f'c=280 kg/cm² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	30.329	15.369	1.973	0.998	36145	2	194	202	280	72%
04	f'c=280 kg/cm² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	30.244	15.241	1.984	0.999	38298	3	210			
05	f'c=280 kg/cm² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	30.269	15.261	1.983	0.999	46182	2	252	257	280	92%
06	f'c=280 kg/cm² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	30.284	15.271	1.983	0.999	47856	2	261			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE, 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

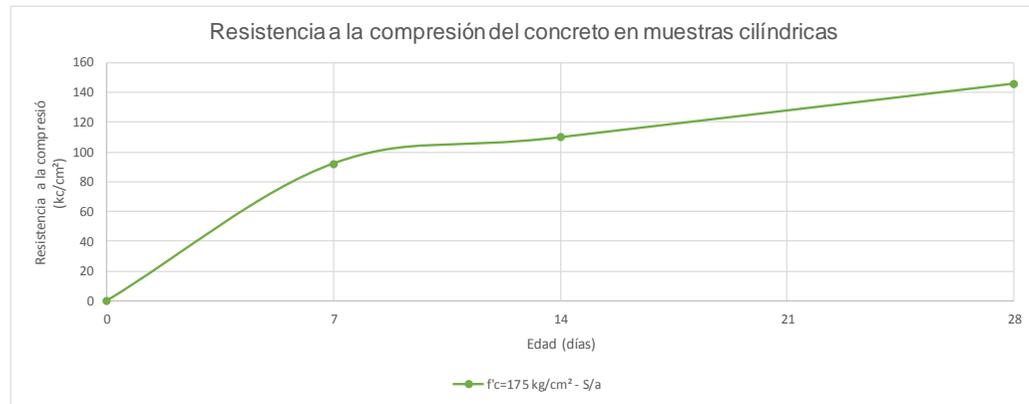
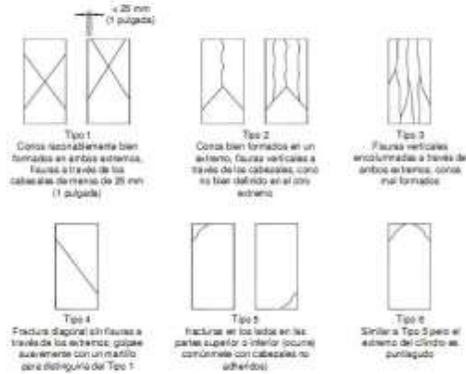
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

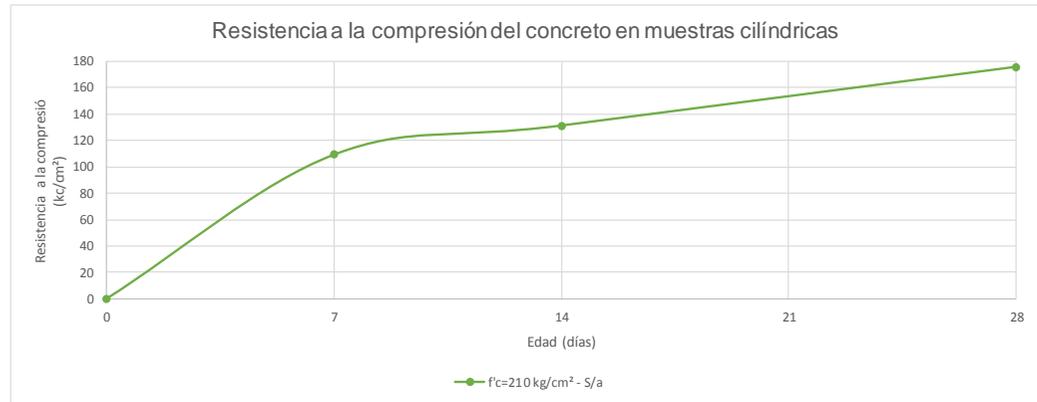
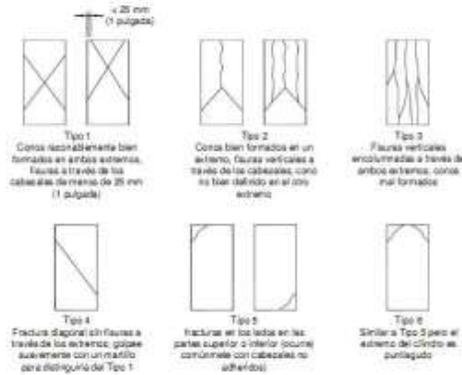
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	30.391	15.226	1.996	1.000	15985	3	88	92	175	53%
02	f'c=175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	30.446	15.234	1.999	1.000	17524	2	96	110	175	63%
03	f'c=175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	30.506	15.351	1.987	0.999	19589	3	106	110	175	63%
04	f'c=175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	30.421	15.223	1.998	1.000	20589	3	113	110	175	63%
05	f'c=175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.446	15.243	1.997	1.000	25365	2	139	146	175	83%
06	f'c=175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.461	15.253	1.997	1.000	27865	2	152	146	175	83%



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

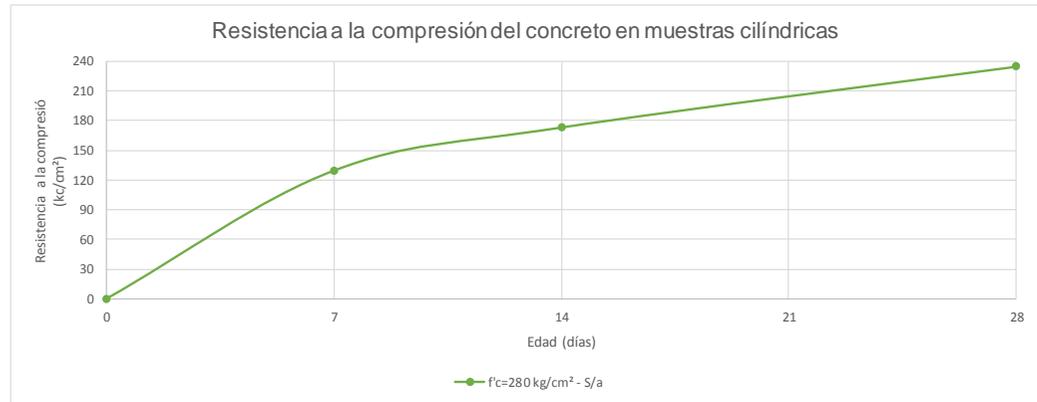
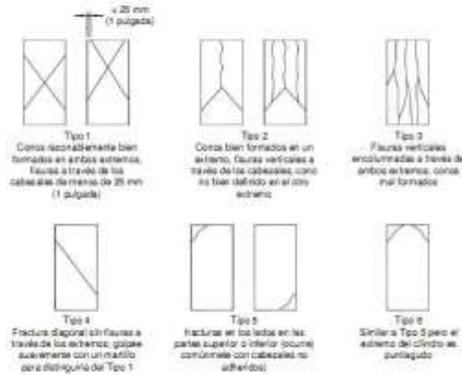
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=210 kg/cm² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	30.285	15.279	1.982	0.999	20542	2	112			
02	f'c=210 kg/cm² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	30.340	15.257	1.989	0.999	19465	2	106	109	210	52%
03	f'c=210 kg/cm² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	30.400	15.442	1.969	0.998	22965	3	122	131	210	62%
04	f'c=210 kg/cm² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	30.315	15.206	1.994	0.999	25475	2	140			
05	f'c=210 kg/cm² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	30.340	15.244	1.990	0.999	32585	3	178	176	210	84%
06	f'c=210 kg/cm² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	30.355	15.293	1.985	0.999	31854	2	173			



Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
 Vasquez Huamán, Frida Melissa
Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque
Ensayo : Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : Norma NTP 339.034 o ASTM C-39

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	R L/D	Factor de corrección	Carga (kgf)	Tipo de Falla	f'c (kg/cm²)	f'c prom (kg/cm²)	f'c diseño (kg/cm²)	% de resistencia
01	f'c=280 kg/cm² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	30.164	15.139	1.992	0.999	22465	3	125			
02	f'c=280 kg/cm² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	30.214	15.147	1.995	1.000	24086	3	134	130	280	46%
03	f'c=280 kg/cm² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	30.279	15.264	1.984	0.999	30354	2	166	173	280	62%
04	f'c=280 kg/cm² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	30.164	15.136	1.993	0.999	32486	3	180			
05	f'c=280 kg/cm² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	30.224	15.156	1.994	1.000	41582	2	230	235	280	84%
06	f'c=280 kg/cm² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	30.199	15.166	1.991	0.999	43158	2	239			



ANEXO IX:
INFORME DE ENSAYO DE
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f'c kg/cm²
1	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	95
2	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	104
3	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	119
4	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	125
5	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	147
6	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	139
7	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	179
8	f'c=175 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	182

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesisistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f'c kg/cm²
1	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	113
2	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	112
3	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	147
4	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	144
5	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	175
6	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	183
7	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	218
8	f'c=210 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	222

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesisistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f'c kg/cm ²
1	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	151
2	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	23/08/2018	3	156
3	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	191
4	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	27/08/2018	7	209
5	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	253
6	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	03/09/2018	14	236
7	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	292
8	f'c=280 kg/cm ² - Patrón	20/08/2018	17/09/2018	28	307

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f _c kg/cm ²
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	111
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	94
3	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	124
4	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	132
5	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	144
6	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	170
7	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	120
8	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	105
9	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	130
10	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	137
11	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	173
12	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	154
13	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	98
14	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	91
15	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	114
16	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	120
17	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	146
18	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	153

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f _c kg/cm ²
1	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	123
2	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	112
3	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	160
4	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	142
5	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	197
6	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	186
7	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	138
8	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	121
9	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	152
10	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	162
11	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	203
12	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	191
13	f _c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	110
14	f _c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	118
15	f _c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	137
16	f _c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	139
17	f _c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	172
18	f _c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	194

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f _c kg/cm ²
1	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	155
2	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	141
3	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	203
4	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	181
5	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	246
6	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	251
7	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	161
8	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	152
9	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	206
10	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	207
11	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	260
12	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	276
13	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	161
14	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	152
15	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	206
16	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	207
17	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	260
18	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	276

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f _c kg/cm ²
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	95
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	89
3	f _c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	118
4	f _c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	131
5	f _c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	149
6	f _c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	160
7	f _c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	113
8	f _c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	104
9	f _c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	131
10	f _c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	120
11	f _c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	165
12	f _c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	154
13	f _c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	88
14	f _c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	96
15	f _c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	106
16	f _c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	113
17	f _c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	139
18	f _c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	152

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f _c kg/cm ²
1	f _c =210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	100
2	f _c =210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	115
3	f _c =210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	148
4	f _c =210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	140
5	f _c =210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	188
6	f _c =210 kg/cm ² - Sika	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	177
7	f _c =210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	28	115
8	f _c =210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	28	121
9	f _c =210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	3	150
10	f _c =210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	3	149
11	f _c =210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	7	193
12	f _c =210 kg/cm ² - Chema	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	7	195
13	f _c =210 kg/cm ² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	28	112
14	f _c =210 kg/cm ² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	11/10/2018	28	106
15	f _c =210 kg/cm ² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	3	122
16	f _c =210 kg/cm ² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	18/10/2018	3	140
17	f _c =210 kg/cm ² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	7	178
18	f _c =210 kg/cm ² - S/a	03/10/2018	04/10/2018	01/11/2018	7	173

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.**
- Referencia** : **Norma NTP 339.034 o ASTM C-39**

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Denominación ó Descripción del vaciado	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	f _c kg/cm ²
1	f _c =280 kg/cm ² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	134
2	f _c =280 kg/cm ² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	145
3	f _c =280 kg/cm ² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	191
4	f _c =280 kg/cm ² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	182
5	f _c =280 kg/cm ² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	244
6	f _c =280 kg/cm ² - Sika	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	239
7	f _c =280 kg/cm ² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	159
8	f _c =280 kg/cm ² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	149
9	f _c =280 kg/cm ² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	194
10	f _c =280 kg/cm ² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	210
11	f _c =280 kg/cm ² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	252
12	f _c =280 kg/cm ² - Chema	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	261
13	f _c =280 kg/cm ² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	125
14	f _c =280 kg/cm ² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	134
15	f _c =280 kg/cm ² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	166
16	f _c =280 kg/cm ² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	180
17	f _c =280 kg/cm ² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	230
18	f _c =280 kg/cm ² - S/a	07/10/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	239

ANEXO X:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
TRACCIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

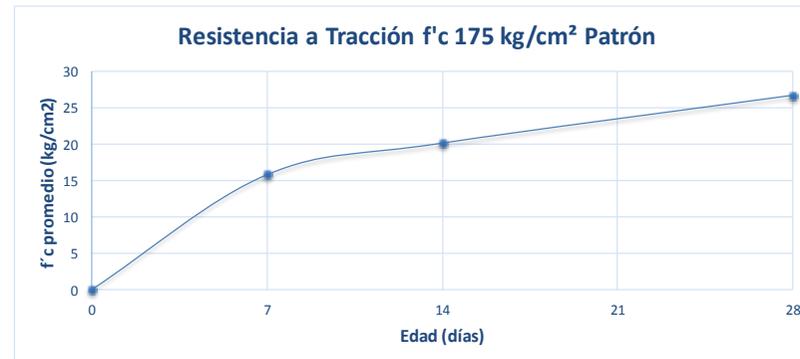
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilindrica.

Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Tipo de falla	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
1	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	15.108	30.19	11252	1	15.72	15.86
2	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	15.231	30.20	11461	1	16.01	
3	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	15.521	30.48	14755	2	20.23	20.23
4	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	15.498	30.18	14471	1	20.23	
5	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	15.621	30.44	19748	2	27.14	26.84
6	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	15.515	30.40	19254	2	26.54	



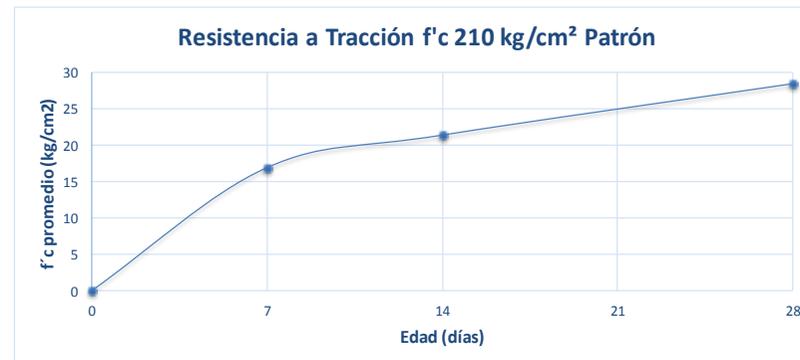
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilindrica.
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Tipo de falla	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
1	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	15.544	30.57	12145	2	16.55	16.91
2	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	15.664	30.18	12354	1	17.27	
3	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	15.605	30.52	15648	2	21.39	21.38
4	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	15.544	30.26	15364	1	21.37	
5	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	15.494	30.23	20641	1	28.76	28.45
6	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	15.809	30.20	20147	1	28.14	



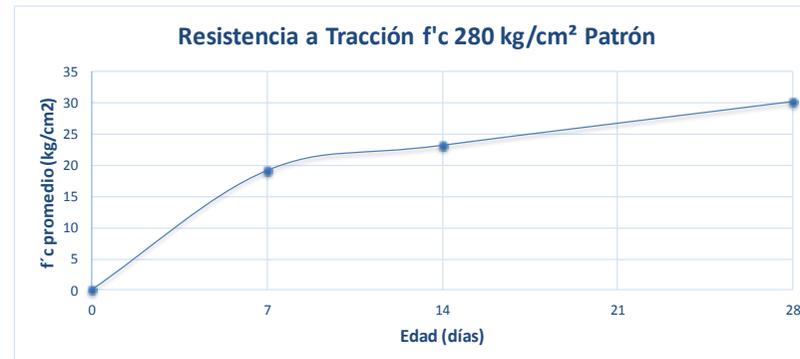
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilindrica.
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga (P) (Kg)	Tipo de falla	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
1	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	15.251	30.33	13735	2	19.02	19.12
2	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	15.522	30.39	13944	1	19.23	
3	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	15.289	30.59	17238	2	23.46	23.18
4	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	15.196	30.71	16954	1	22.90	
5	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	15.664	30.68	22231	1	30.07	30.20
6	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	15.440	30.21	21737	1	30.33	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

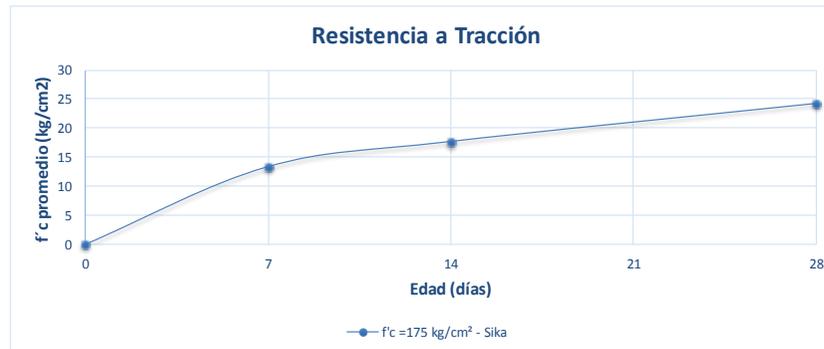
Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta

Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)	
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
1	f'c =175 kg/cm² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	15.234	15.123	15.179	30.51	30.30	30.41	9579	13.19	13.33
2	f'c =175 kg/cm² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	15.269	15.335	15.302	30.45	30.38	30.42	9788	13.47	
3	f'c =175 kg/cm² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	15.705	15.478	15.592	30.61	30.78	30.70	13082	17.68	
4	f'c =175 kg/cm² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	15.368	15.770	15.569	30.35	30.45	30.40	12798	17.63	
5	f'c =175 kg/cm² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	15.385	15.999	15.692	30.94	30.38	30.66	18075	24.48	24.18
6	f'c =175 kg/cm² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	15.264	15.907	15.586	30.55	30.68	30.62	17581	23.88	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

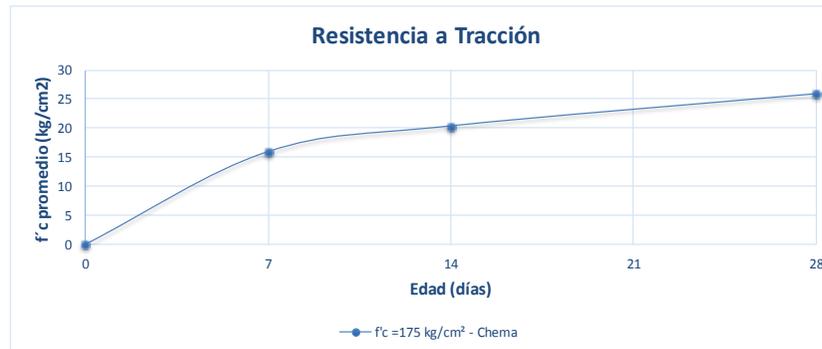
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
7	f'c =175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	15.745	15.485	15.615	30.94	30.64	30.79	11586	15.56	15.91
8	f'c =175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	15.664	15.805	15.735	30.44	30.36	30.40	11795	16.25	
9	f'c =175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	15.867	15.485	15.676	30.94	30.54	30.74	15089	20.33	20.31
10	f'c =175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	15.266	15.963	15.615	30.40	30.55	30.48	14805	20.30	
11	f'c =175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	15.325	15.805	15.565	30.61	30.29	30.45	19066	26.18	25.84
12	f'c =175 kg/cm² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	15.984	15.775	15.880	30.51	30.32	30.42	18519	25.49	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

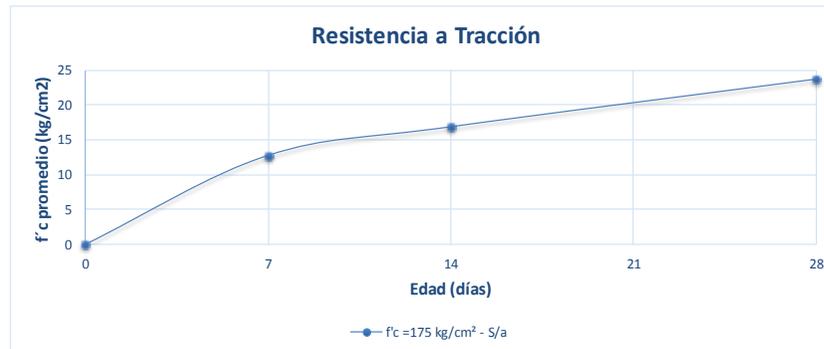
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
13	f'c =175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	15.268	15.375	15.322	30.64	30.45	30.55	9266	12.65	12.76
14	f'c =175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	15.408	15.778	15.593	30.43	30.78	30.61	9475	12.88	
15	f'c =175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	15.275	15.445	15.360	30.94	30.68	30.81	12769	17.13	16.87
16	f'c =175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	15.388	15.145	15.267	31.14	30.71	30.93	12485	16.62	
17	f'c =175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	16.008	15.462	15.735	30.97	30.83	30.90	17762	23.69	23.71
18	f'c =175 kg/cm² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	15.589	15.432	15.511	30.70	30.16	30.43	17268	23.74	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

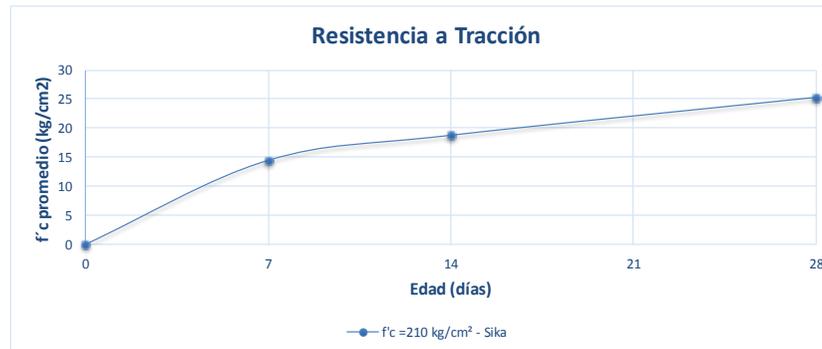
Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta

Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)		
						Ø1	Ø2	Ø1	Ø2					
1	f'c =210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	15.144	15.053	15.099	30.43	30.24	30.34	10369	14.35	14.49
2	f'c =210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	15.179	15.265	15.222	30.37	30.32	30.35	10578	14.63	
3	f'c =210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	15.615	15.408	15.512	30.53	30.72	30.63	13872	18.83	
4	f'c =210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	15.278	15.700	15.489	30.27	30.39	30.33	13588	18.81	
5	f'c =210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	15.295	15.929	15.612	30.86	30.32	30.59	18865	25.67	25.37
6	f'c =210 kg/cm² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	15.174	15.837	15.506	30.47	30.62	30.55	18371	25.07	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

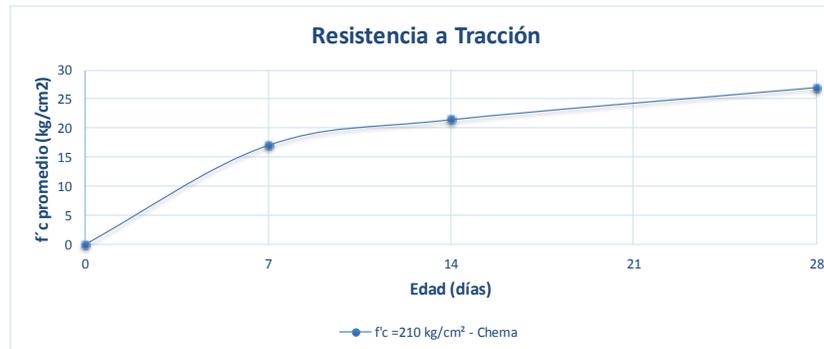
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)	
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
7	f'c =210 kg/cm² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	15.655	15.415	15.535	30.86	30.58	30.72	12376	16.70	17.06
8	f'c =210 kg/cm² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	15.574	15.735	15.655	30.36	30.30	30.33	12585	17.42	
9	f'c =210 kg/cm² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	15.777	15.415	15.596	30.86	30.48	30.67	15879	21.49	21.49
10	f'c =210 kg/cm² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	15.176	15.893	15.535	30.32	30.49	30.41	15595	21.48	
11	f'c =210 kg/cm² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	15.235	15.735	15.485	30.53	30.23	30.38	19856	27.39	27.05
12	f'c =210 kg/cm² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	15.894	15.705	15.800	30.43	30.26	30.35	19309	26.70	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

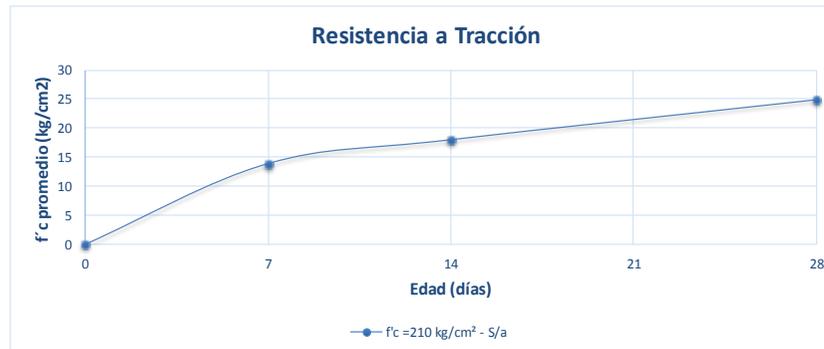
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)		
						Ø1	Ø2	Ø1	Ø2					
13	f'c =210 kg/cm² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	15.178	15.305	15.242	30.56	30.39	30.48	10056	13.79	13.90
14	f'c =210 kg/cm² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	15.318	15.708	15.513	30.35	30.72	30.54	10265	14.02	
15	f'c =210 kg/cm² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	15.185	15.375	15.280	30.86	30.62	30.74	13559	18.27	18.01
16	f'c =210 kg/cm² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	15.298	15.075	15.187	31.06	30.65	30.86	13275	17.75	
17	f'c =210 kg/cm² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	15.918	15.392	15.655	30.89	30.77	30.83	18552	24.85	24.90
18	f'c =210 kg/cm² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	15.499	15.362	15.431	30.62	30.10	30.36	18058	24.94	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

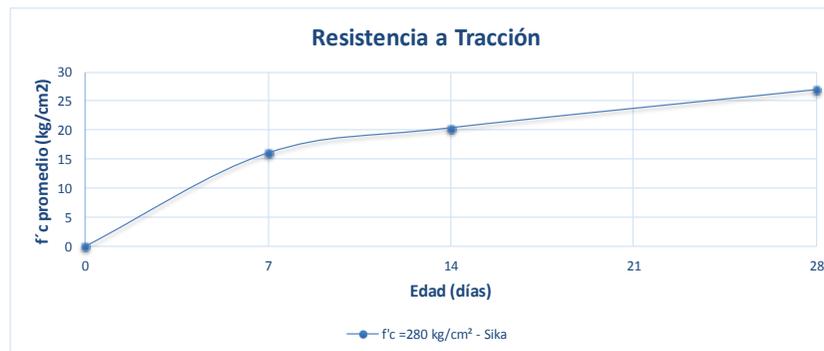
Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta

Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
1	f'c =280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.268	15.088	15.178	30.36	30.33	30.35	11487	15.88	16.02
2	f'c =280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.303	15.300	15.302	30.30	30.41	30.36	11696	16.16	
3	f'c =280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	15.739	15.443	15.591	30.46	30.81	30.64	14990	20.34	20.34
4	f'c =280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	15.402	15.735	15.569	30.20	30.48	30.34	14706	20.34	
5	f'c =280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	15.419	15.964	15.692	30.79	30.41	30.60	19983	27.17	26.88
6	f'c =280 kg/cm² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	15.298	15.872	15.585	30.40	30.71	30.56	19489	26.58	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

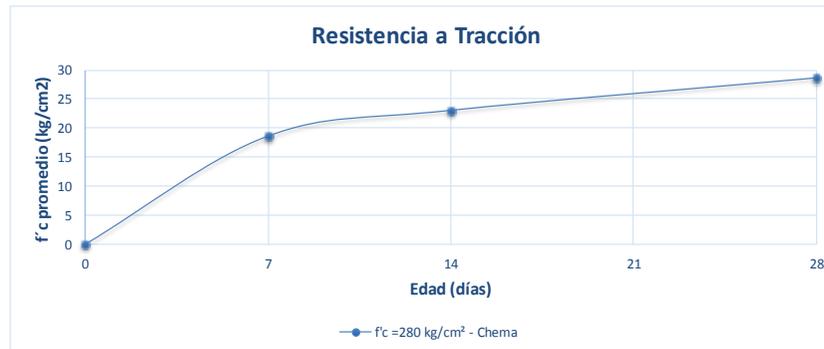
Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta

Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2			
7	f'c =280 kg/cm² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.779	15.450	15.615	30.79	30.67	13494	18.19	18.57
8	f'c =280 kg/cm² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.698	15.770	15.734	30.29	30.39	13703	18.95	
9	f'c =280 kg/cm² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	15.901	15.450	15.676	30.79	30.57	16997	22.99	23.00
10	f'c =280 kg/cm² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	15.300	15.928	15.614	30.25	30.58	16713	23.00	
11	f'c =280 kg/cm² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	15.359	15.770	15.565	30.46	30.32	20974	28.92	28.57
12	f'c =280 kg/cm² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	16.018	15.740	15.879	30.36	30.35	20427	28.23	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

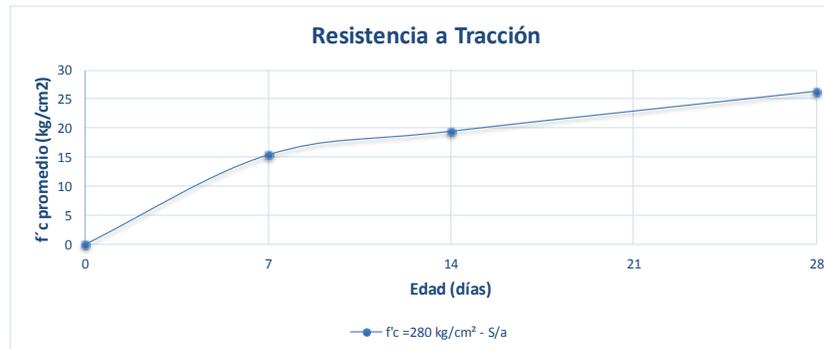
Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta

Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)		
						Ø1	Ø2	Ø1	Ø2					
13	f'c =280 kg/cm² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.302	15.340	15.321	30.49	30.48	30.49	11174	15.31	15.42
14	f'c =280 kg/cm² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.442	15.743	15.593	30.28	30.81	30.55	11383	15.53	
15	f'c =280 kg/cm² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	15.309	15.410	15.360	30.79	30.71	30.75	14677	19.76	19.50
16	f'c =280 kg/cm² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	15.422	15.110	15.266	30.99	30.74	30.87	14393	19.24	
17	f'c =280 kg/cm² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	16.042	15.427	15.735	30.82	30.86	30.84	19670	26.33	26.40
18	f'c =280 kg/cm² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	15.623	15.397	15.510	30.55	30.19	30.37	19176	26.47	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

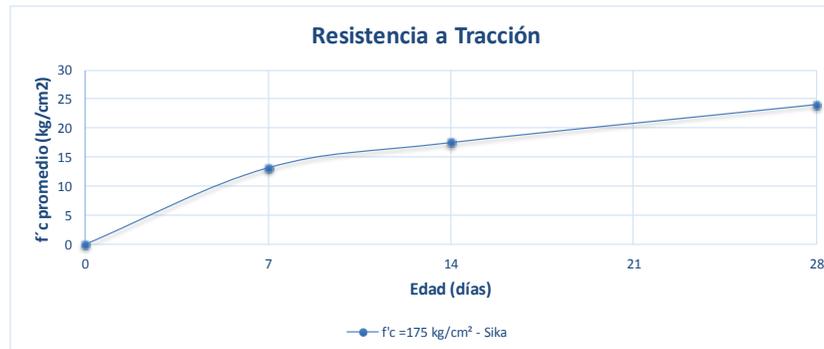
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)		
						Ø1	Ø2	Ø1	Ø2					
1	f'c =175 kg/cm² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	15.264	15.143	15.204	30.48	30.23	30.36	9439	13.04	13.18
2	f'c =175 kg/cm² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	15.299	15.355	15.327	30.42	30.31	30.37	9648	13.32	
3	f'c =175 kg/cm² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	15.735	15.498	15.617	30.58	30.71	30.65	12942	17.55	17.52
4	f'c =175 kg/cm² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	15.398	15.790	15.594	30.32	30.38	30.35	12658	17.50	
5	f'c =175 kg/cm² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	15.415	16.019	15.717	30.91	30.31	30.61	17935	24.37	24.07
6	f'c =175 kg/cm² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	15.294	15.927	15.611	30.52	30.61	30.57	17441	23.77	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

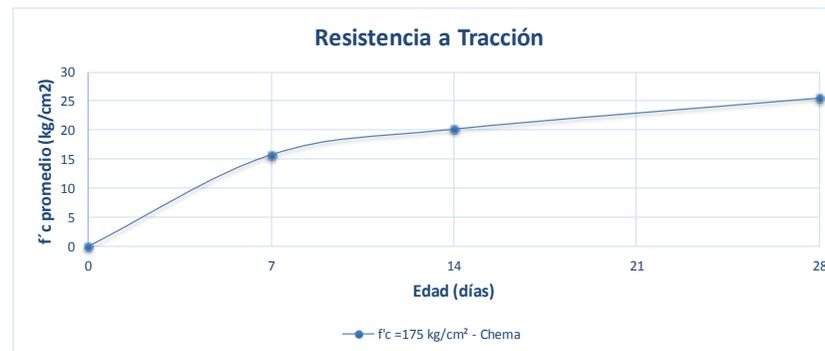
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2º etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
7	f'c =175 kg/cm² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	15.775	15.505	15.640	30.91	30.57	30.74	11446	15.42	15.77
8	f'c =175 kg/cm² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	15.694	15.825	15.760	30.41	30.29	30.35	11655	16.11	
9	f'c =175 kg/cm² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	15.897	15.505	15.701	30.91	30.47	30.69	14949	20.21	20.19
10	f'c =175 kg/cm² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	15.296	15.983	15.640	30.37	30.48	30.43	14665	20.17	
11	f'c =175 kg/cm² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	15.355	15.825	15.590	30.58	30.22	30.40	18659	25.71	25.54
12	f'c =175 kg/cm² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	16.014	15.795	15.905	30.48	30.25	30.37	18379	25.38	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

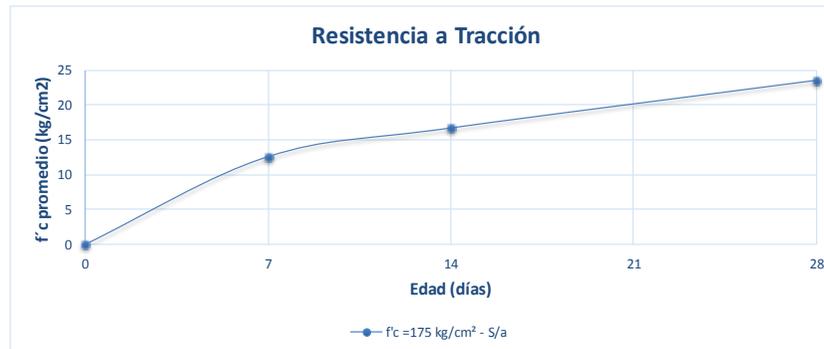
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)	
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
13	f'c =175 kg/cm² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	15.298	15.395	15.347	30.61	30.38	30.50	9126	12.49	12.61
14	f'c =175 kg/cm² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	15.438	15.798	15.618	30.40	30.71	30.56	9335	12.73	
15	f'c =175 kg/cm² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	15.305	15.465	15.385	30.91	30.61	30.76	12629	16.99	16.74
16	f'c =175 kg/cm² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	15.418	15.165	15.292	31.11	30.64	30.88	12345	16.49	
17	f'c =175 kg/cm² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	16.038	15.482	15.760	30.94	30.76	30.85	17622	23.58	23.60
12	f'c =175 kg/cm² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	15.619	15.452	15.536	30.67	30.09	30.38	17128	23.63	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

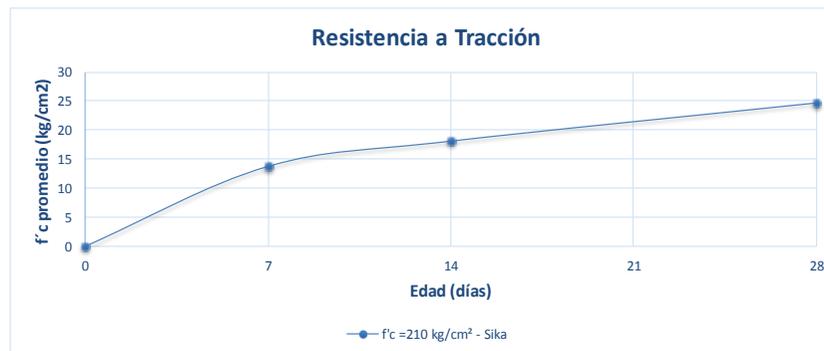
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2º etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
1	f'c =210 kg/cm² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	15.124	15.033	15.079	30.37	30.19	30.28	9805	13.62	13.76
2	f'c =210 kg/cm² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	15.159	15.245	15.202	30.31	30.27	30.29	10014	13.90	
3	f'c =210 kg/cm² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	15.595	15.388	15.492	30.47	30.67	30.57	13308	18.13	18.11
4	f'c =210 kg/cm² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	15.258	15.680	15.469	30.21	30.34	30.28	13024	18.09	
5	f'c =210 kg/cm² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	15.275	15.909	15.592	30.80	30.27	30.54	18301	24.99	24.69
6	f'c =210 kg/cm² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	15.154	15.817	15.486	30.41	30.57	30.49	17807	24.39	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

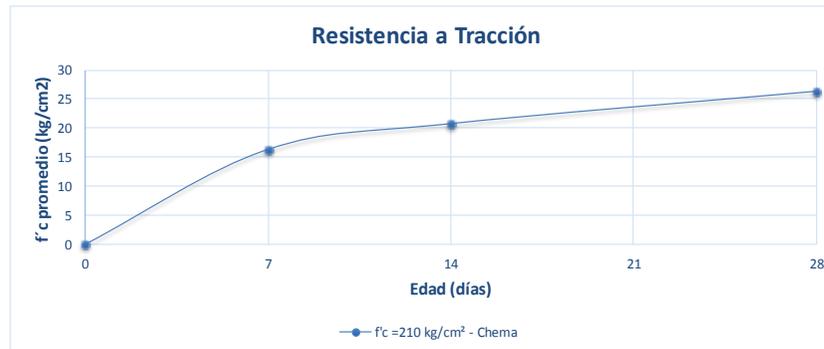
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2º etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
7	f'c =210 kg/cm² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	15.635	15.395	15.515	30.80	30.53	30.67	11812	15.99	16.35
8	f'c =210 kg/cm² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	15.554	15.715	15.635	30.30	30.25	30.28	12021	16.70	
9	f'c =210 kg/cm² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	15.757	15.395	15.576	30.80	30.43	30.62	15315	20.80	20.79
10	f'c =210 kg/cm² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	15.156	15.873	15.515	30.26	30.44	30.35	15031	20.78	
11	f'c =210 kg/cm² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	15.215	15.715	15.465	30.47	30.18	30.33	19292	26.71	26.36
12	f'c =210 kg/cm² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	15.874	15.685	15.780	30.37	30.21	30.29	18745	26.01	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

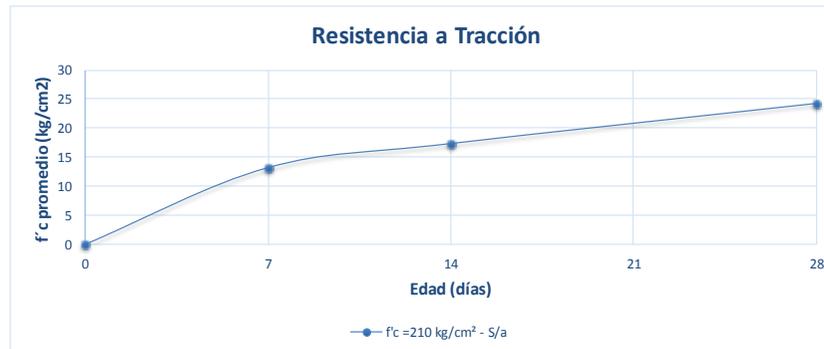
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2º etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
13	f'c =210 kg/cm² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	15.158	15.285	15.222	30.50	30.34	30.42	9492	13.06	13.18
14	f'c =210 kg/cm² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	15.298	15.688	15.493	30.29	30.67	30.48	9701	13.30	13.18
15	f'c =210 kg/cm² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	15.165	15.355	15.260	30.80	30.57	30.69	12995	17.57	17.32
16	f'c =210 kg/cm² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	15.278	15.055	15.167	31.00	30.60	30.80	12711	17.06	17.32
17	f'c =210 kg/cm² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	15.898	15.372	15.635	30.83	30.72	30.78	17988	24.18	24.22
12	f'c =210 kg/cm² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	15.479	15.342	15.411	30.56	30.05	30.31	17494	24.25	24.22



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2º etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
1	f'c =280 kg/cm² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.144	15.052	15.098	30.30	30.26	30.28	10949	15.20	15.34
2	f'c =280 kg/cm² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.179	15.264	15.222	30.24	30.34	30.29	11158	15.48	
3	f'c =280 kg/cm² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	15.615	15.407	15.511	30.40	30.74	30.57	14452	19.69	
4	f'c =280 kg/cm² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	15.278	15.699	15.489	30.14	30.41	30.28	14168	19.68	19.69
5	f'c =280 kg/cm² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	15.295	15.928	15.612	30.73	30.34	30.54	19445	26.55	
6	f'c =280 kg/cm² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	15.174	15.836	15.505	30.34	30.64	30.49	18951	25.96	26.25



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

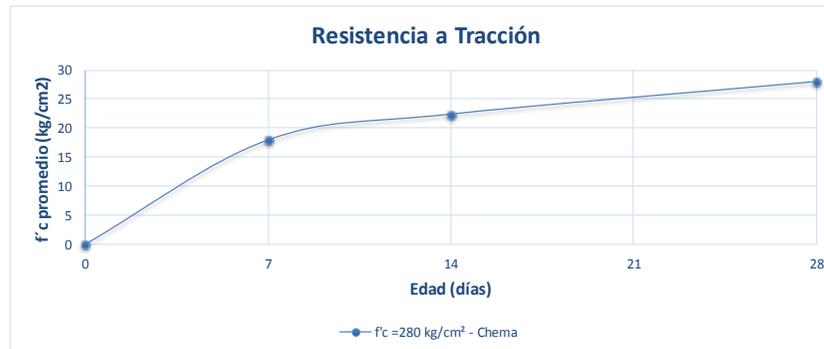
Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta

Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2º etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
7	f'c =280 kg/cm² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.655	15.414	15.535	30.73	30.60	30.67	12956	17.54	17.92
8	f'c =280 kg/cm² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.574	15.734	15.654	30.23	30.32	30.28	13165	18.29	
9	f'c =280 kg/cm² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	15.777	15.414	15.596	30.73	30.50	30.62	16459	22.36	22.36
10	f'c =280 kg/cm² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	15.176	15.892	15.534	30.19	30.51	30.35	16175	22.36	
11	f'c =280 kg/cm² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	15.235	15.734	15.485	30.40	30.25	30.33	20436	28.29	27.95
12	f'c =280 kg/cm² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	15.894	15.704	15.799	30.30	30.28	30.29	19889	27.60	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

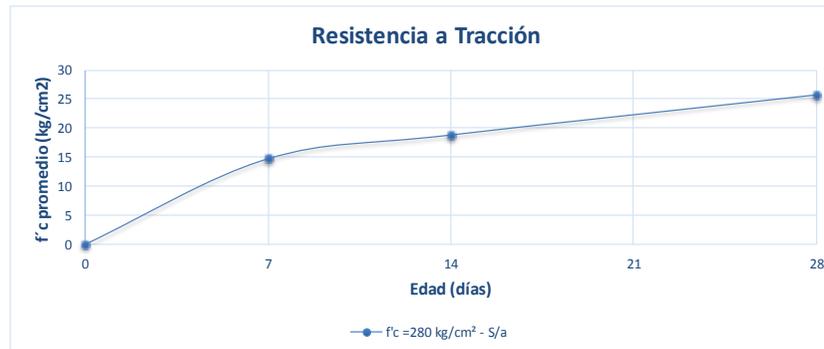
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta
Referencia: Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado 1 etapa	Fecha de vaciado 2º etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)		Diámetro Promedio (cm)	Altura (cm)		Altura Promedio (cm)	Carga (P) (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm2)	f'c promedio (Kg/cm2)
						Ø1	Ø2		Ø1	Ø2				
13	f'c =280 kg/cm² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.178	15.304	15.241	30.43	30.41	30.42	10636	14.63	14.75
14	f'c =280 kg/cm² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.318	15.707	15.513	30.22	30.74	30.48	10845	14.86	
15	f'c =280 kg/cm² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	15.185	15.374	15.280	30.73	30.64	30.69	14139	19.12	18.86
16	f'c =280 kg/cm² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	15.298	15.074	15.186	30.93	30.67	30.80	13855	18.60	
17	f'c =280 kg/cm² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	15.918	15.391	15.655	30.76	30.79	30.78	19132	25.72	25.78
12	f'c =280 kg/cm² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	15.499	15.361	15.430	30.49	30.12	30.31	18638	25.84	



ANEXO XI:
INFORME DE ENSAYO DE
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm ²
1	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	15.72
2	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	16.01
3	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	20.23
4	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	20.23
5	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	27.14
6	f'c =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	26.54

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : **Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084**

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm ²
1	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	16.55
2	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	17.27
3	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	21.39
4	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	21.37
5	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	28.76
6	f'c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	28.14

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm ²
1	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	19.02
2	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	19.23
3	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	23.46
4	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	22.90
5	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	30.07
6	f'c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	30.33

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm2
1	f'c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	13.19
2	f'c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	13.47
3	f'c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	17.68
4	f'c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	17.63
5	f'c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	24.48
6	f'c =175 kg/cm ² - Sika	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	23.88
7	f'c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	15.56
8	f'c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	16.25
9	f'c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	20.33
10	f'c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	20.30
11	f'c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	26.18
12	f'c =175 kg/cm ² - Chema	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	25.49
13	f'c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	12.65
14	f'c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	12.88
15	f'c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	17.13
16	f'c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	16.62
17	f'c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	23.69
18	f'c =175 kg/cm ² - S/a	30/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	23.74

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm2
1	f'c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	14.35
2	f'c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	14.63
3	f'c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	18.83
4	f'c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	18.81
5	f'c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	25.67
6	f'c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	25.07
7	f'c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	16.70
8	f'c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	17.42
9	f'c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	21.49
10	f'c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	21.48
11	f'c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	27.39
12	f'c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	26.70
13	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	13.79
14	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	14.02
15	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	18.27
16	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	17.75
17	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	24.85
18	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	24.94

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm2
1	f'c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.88
2	f'c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	16.16
3	f'c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	20.34
4	f'c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	20.34
5	f'c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	27.17
6	f'c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	26.58
7	f'c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	18.19
8	f'c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	18.95
9	f'c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	22.99
10	f'c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	23.00
11	f'c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	28.92
12	f'c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	28.23
13	f'c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.31
14	f'c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	15.53
15	f'c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	19.76
16	f'c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	19.24
17	f'c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	26.33
18	f'c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	26.47

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : **Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084**
Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm2
1	f'c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	13.04
2	f'c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	13.32
3	f'c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	17.55
4	f'c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	17.50
5	f'c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	24.37
6	f'c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	23.77
7	f'c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	15.42
8	f'c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	16.11
9	f'c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	20.21
10	f'c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	20.17
11	f'c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	25.71
12	f'c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	25.38
13	f'c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	12.49
14	f'c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	05/11/2018	7	12.73
15	f'c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	16.99
16	f'c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	12/11/2018	14	16.49
17	f'c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	23.58
18	f'c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	29/10/2018	26/11/2018	28	23.63

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : **Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084**
Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm2
1	f'c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	13.62
2	f'c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	13.90
3	f'c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	18.13
4	f'c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	18.09
5	f'c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	24.99
6	f'c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	24.39
7	f'c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	15.99
8	f'c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	16.70
9	f'c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	20.80
10	f'c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	20.78
11	f'c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	26.71
12	f'c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	26.01
13	f'c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	13.06
14	f'c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	13.30
15	f'c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	17.57
16	f'c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	17.06
17	f'c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	24.18
18	f'c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	24.25

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**
- Referencia** : **Norma ASTM C-496 o N.T.P 339.084**
Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c kg/cm2
1	f'c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.20
2	f'c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	15.48
3	f'c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	19.69
4	f'c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	19.68
5	f'c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	26.55
6	f'c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	25.96
7	f'c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	17.54
8	f'c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	18.29
9	f'c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	22.36
10	f'c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	22.36
11	f'c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	28.29
12	f'c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	27.60
13	f'c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	14.63
14	f'c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	14.86
15	f'c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	19.12
16	f'c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	18.60
17	f'c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	25.72
18	f'c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	25.84

ANEXO XII:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
FLEXIÓN

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en
Referencia: Norma NTP 339.079:2012

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom kg/cm2
1	fc =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.2	15.0	48	1264	15.89	15.76	-	23.06	22.67
2	fc =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.0	15.2	48	1245	16.05	15.83	-	22.29	
3	fc =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.3	15.0	48	1394	15.17	15.47	-	27.65	
4	fc =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.0	15.0	48	1383	15.38	15.93	-	25.51	26.58
5	fc =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.3	15.3	48	1693	15.30	15.28	-	34.12	
6	fc =175 kg/cm ² Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.2	15.2	48	1756	15.67	15.24	-	34.74	34.43



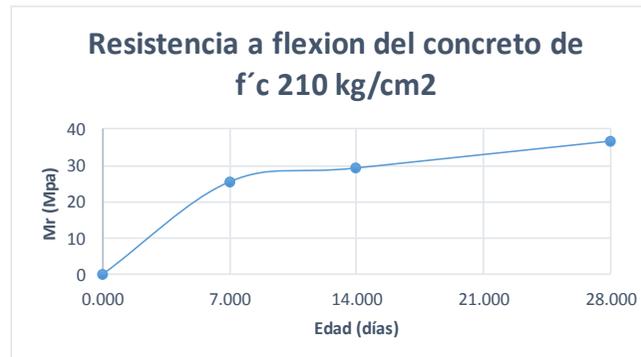
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en
Referencia: Norma NTP 339.079:2012

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom kg/cm2
1	f _c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.0	15.3	48	1432	16.04	15.74	-	25.95	25.56
2	f _c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.0	15.2	48	1416	16.20	15.81	-	25.18	
3	f _c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.2	15.2	48	1543	15.32	15.45	-	30.38	29.36
4	f _c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.3	15.0	48	1547	15.53	15.91	-	28.33	
5	f _c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.3	15.2	48	1876	15.45	15.26	-	37.54	36.79
6	f _c =210 kg/cm ² Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.2	15.0	48	1834	15.82	15.22	-	36.03	



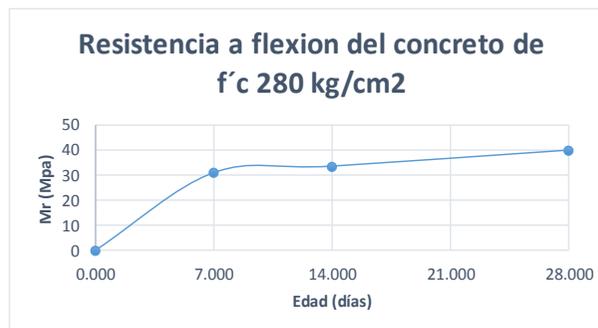
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en
Referencia: Norma NTP 339.079:2012

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom kg/cm2
1	f _c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.2	15.2	48	1824	16.12	16.17	-	31.16	30.88
2	f _c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.0	15.3	48	1845	16.28	16.33	-	30.60	
3	f _c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.0	15.2	48	1724	15.40	15.45	-	33.77	33.47
4	f _c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.2	15.2	48	1764	15.61	15.66	-	33.18	
5	f _c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.0	15.0	48	2135	15.53	15.58	-	40.78	39.85
6	f _c =280 kg/cm ² Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.3	15.0	48	2187	15.90	15.95	-	38.93	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

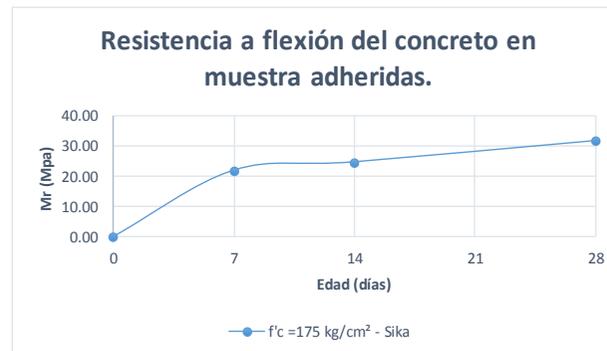
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: **HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario**
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el
Referencia: Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.2	15.0	48	1025	15.12	15.31	-	20.82	21.88
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.0	15.2	48	1134	15.25	15.28	-	22.93	
3	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.3	15.0	48	1307	15.51	15.71	-	24.58	24.63
4	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.0	15.0	48	1234	15.34	15.32	-	24.68	
5	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.3	15.3	48	1685	15.72	15.46	-	32.29	31.63
6	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.2	15.2	48	1567	15.64	15.26	-	30.98	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

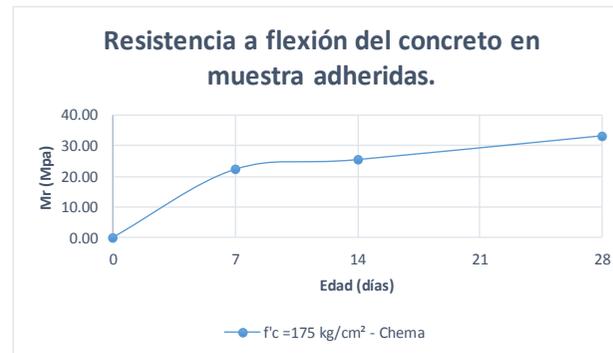
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
7	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.0	15.3	48	1194	15.86	15.65	-	22.13	22.31
8	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.0	15.2	48	1237	16.02	15.72	-	22.50	
9	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.2	15.2	48	1258	15.14	15.36	-	25.36	25.50
10	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.3	15.0	48	1368	15.35	15.82	-	25.64	
11	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.3	15.2	48	1697	15.27	15.17	-	34.77	33.33
12	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.2	15.0	48	1586	15.64	15.13	-	31.89	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

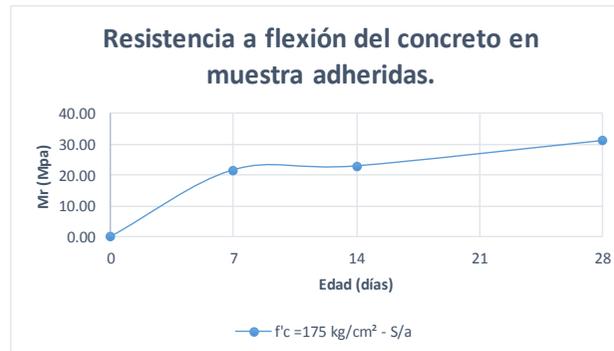
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
13	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.2	15.2	48	1025	15.21	15.11	-	21.25	21.68
14	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	53	15.0	15.3	48	1084	15.36	15.16	-	22.11	
15	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.0	15.2	48	1268	15.38	15.98	-	23.25	22.95
16	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	53	15.2	15.2	48	1241	15.52	15.94	-	22.66	
17	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.0	15.0	48	1532	15.34	15.22	-	31.04	31.17
18	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	53	15.3	15.0	48	1524	15.29	15.14	-	31.31	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

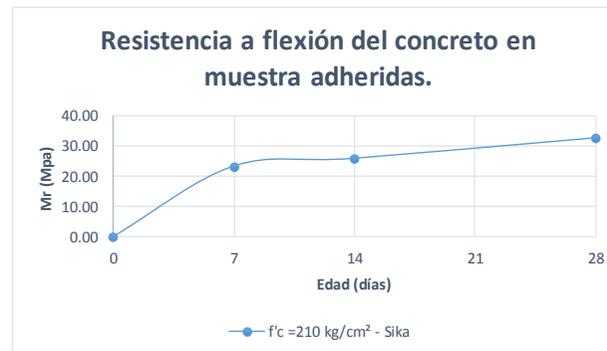
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el
Referencia: Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
1	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.3	15.3	48	1137	15.35	15.43	-	22.40	23.42
2	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.3	15.0	48	1246	15.48	15.40	-	24.44	
3	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.0	15.2	48	1419	15.74	15.83	-	25.90	26.01
4	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.0	15.3	48	1346	15.57	15.44	-	26.11	
5	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.2	15.0	48	1797	15.95	15.58	-	33.42	32.81
6	f _c =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.0	15.0	48	1679	15.87	15.38	-	32.20	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

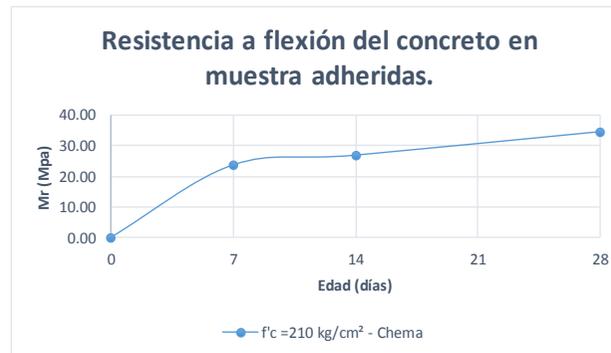
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
7	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.0	15.3	48	1306	16.09	15.77	-	23.50	23.66
8	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.3	15.0	48	1349	16.25	15.84	-	23.82	
9	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.2	15.0	48	1370	15.37	15.48	-	26.78	26.85
10	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.0	15.2	48	1480	15.58	15.94	-	26.92	
11	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.3	15.2	48	1809	15.50	15.29	-	35.94	34.53
12	f _c =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.0	15.0	48	1698	15.87	15.25	-	33.12	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

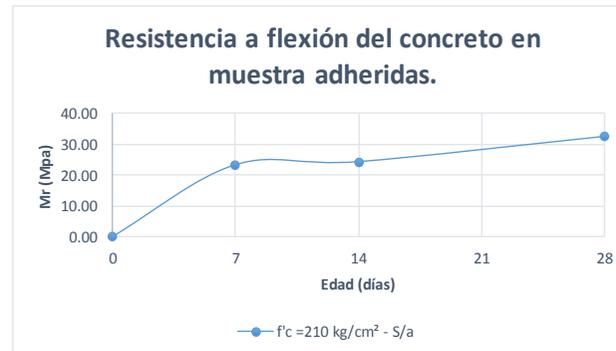
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
13	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.0	15.2	48	1137	15.44	15.23	-	22.86	23.26
14	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	53	15.3	15.3	48	1196	15.59	15.28	-	23.66	
15	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.2	15.2	48	1380	15.61	16.10	-	24.56	24.27
16	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	53	15.2	15.2	48	1353	15.75	16.06	-	23.98	
17	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.0	15.0	48	1644	15.57	15.34	-	32.31	32.45
18	f'c =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	53	15.2	15.0	48	1636	15.52	15.26	-	32.59	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

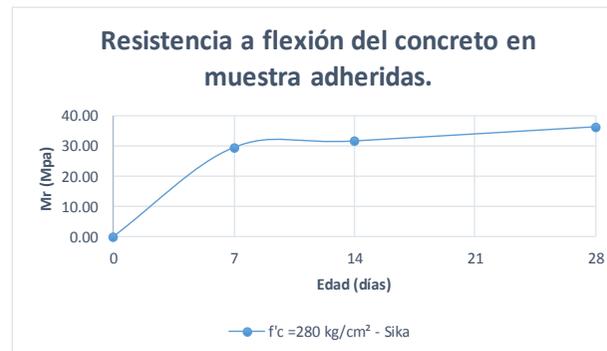
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el
Referencia: Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
1	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.2	15.2	48	1490	15.44	15.50	-	28.92	29.59
2	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.0	15.3	48	1599	15.57	15.63	-	30.27	
3	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.2	15.0	48	1772	15.83	15.89	-	31.92	31.77
4	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.0	15.2	48	1699	15.66	15.72	-	31.61	
5	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.3	15.0	48	2150	16.04	16.10	-	37.23	36.48
6	f _c =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.3	15.2	48	2032	15.96	16.02	-	35.72	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

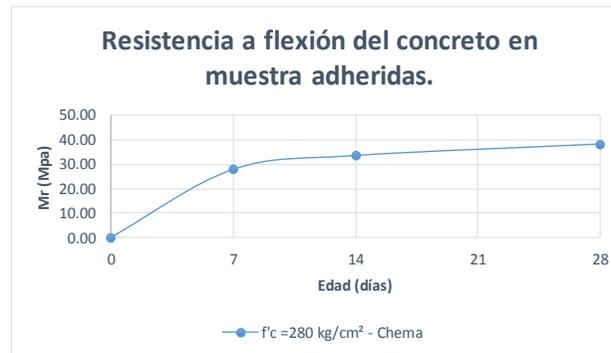
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
7	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.2	15.2	48	1659	16.18	16.24	-	27.99	27.94
8	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.3	15.0	48	1702	16.34	16.40	-	27.88	
9	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.0	15.0	48	1723	15.46	15.52	-	33.31	33.68
10	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.3	15.3	48	1833	15.67	15.73	-	34.04	
11	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.2	15.2	48	2162	15.59	15.65	-	40.77	38.41
12	f _c =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.2	15.3	48	2051	15.96	16.02	-	36.05	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

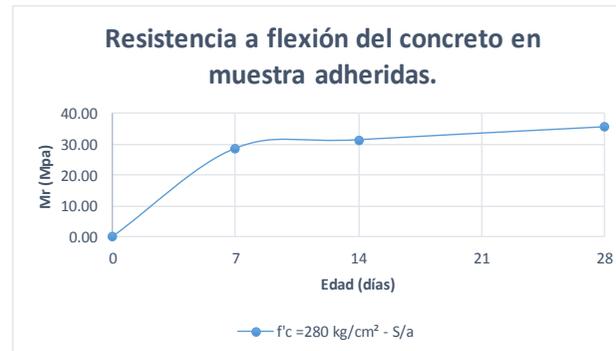
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
13	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.0	15.2	48	1490	15.53	15.59	-	28.42	28.57
14	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	53	15.2	15.0	48	1549	15.68	15.74	-	28.71	
15	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.0	15.2	48	1733	15.70	15.76	-	32.00	31.34
16	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	53	15.3	15.0	48	1706	15.84	15.90	-	30.67	
17	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.0	15.0	48	1904	15.66	15.72	-	35.42	35.52
18	f _c =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	53	15.3	15.3	48	1896	15.61	15.67	-	35.61	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

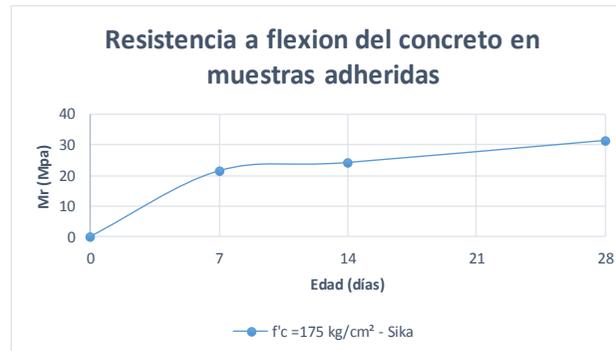
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	53	15.0	15.0	48	1015	15.21	15.36	-	20.37	21.38
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	53	15.0	15.0	48	1121	15.34	15.33	-	22.39	
3	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	53	15.2	15.2	48	1293	15.60	15.76	-	24.03	24.08
4	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	53	15.2	15.0	48	1222	15.43	15.37	-	24.14	
5	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	53	15.3	15.3	48	1671	15.81	15.51	-	31.63	31.28
6	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	53	15.2	15.2	48	1584	15.73	15.31	-	30.93	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

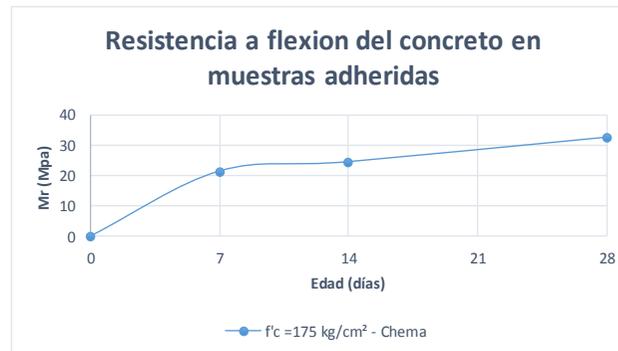
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP : Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
7	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	53	15.0	15.0	48	1182	15.92	15.86	-	21.25	21.42
8	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	53	15.0	15.2	48	1223	16.08	15.93	-	21.58	
9	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	53	15.2	15.0	48	1244	15.20	15.57	-	24.31	24.48
10	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	53	15.0	15.3	48	1356	15.41	16.03	-	24.66	
11	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	53	15.2	15.2	48	1685	15.33	15.38	-	33.46	32.55
12	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	53	15.3	15.3	48	1624	15.70	15.34	-	31.65	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

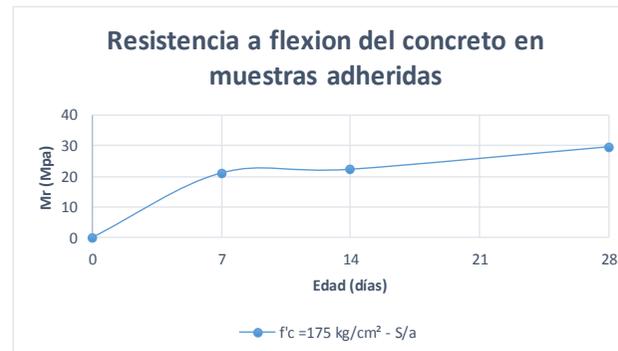
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
13	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	53	15.3	15.2	48	1097	15.52	15.38	-	21.51	21.17
14	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	53	15.2	15.3	48	1079	15.67	15.43	-	20.82	
15	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	53	15.0	15.2	48	1256	15.69	16.25	-	21.83	22.37
16	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	53	15.2	15.0	48	1324	15.83	16.21	-	22.92	
17	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	53	15.2	15.3	48	1520	15.65	15.49	-	29.14	29.77
18	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	53	15.0	15.0	48	1564	15.60	15.41	-	30.40	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
1	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	53	15.2	15.0	48	1128	15.22	15.60	-	21.93	22.93
2	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	53	15.2	15.3	48	1237	15.35	15.57	-	23.93	
3	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	53	15.0	15.2	48	1410	15.61	16.00	-	25.40	25.50
4	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	53	15.3	15.3	48	1337	15.44	15.61	-	25.59	
5	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	53	15.2	15.2	48	1788	15.82	15.75	-	32.80	32.20
6	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	53	15.2	15.0	48	1670	15.74	15.55	-	31.59	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

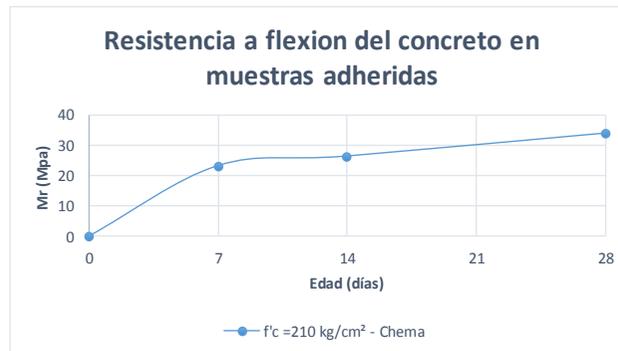
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
7	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	53	15.3	15.2	48	1297	15.96	15.94	-	23.03	23.19
8	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	53	15.0	15.3	48	1340	16.12	16.01	-	23.35	
9	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	53	15.0	15.0	48	1361	15.24	15.65	-	26.25	26.33
10	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	53	15.0	15.3	48	1471	15.45	16.11	-	26.41	
11	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	53	15.2	15.2	48	1800	15.37	15.46	-	35.28	33.89
12	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	53	15.2	15.3	48	1689	15.74	15.42	-	32.49	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
13	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	53	15.3	15.0	48	1128	15.31	15.40	-	22.37	22.76
14	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	53	15.2	15.0	48	1187	15.46	15.45	-	23.16	
15	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	53	15.0	15.3	48	1371	15.48	16.27	-	24.09	23.80
16	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	53	15.0	15.2	48	1344	15.62	16.23	-	23.52	
17	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	53	15.0	15.2	48	1635	15.44	15.51	-	31.69	31.83
18	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	53	15.3	15.0	48	1627	15.39	15.43	-	31.97	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

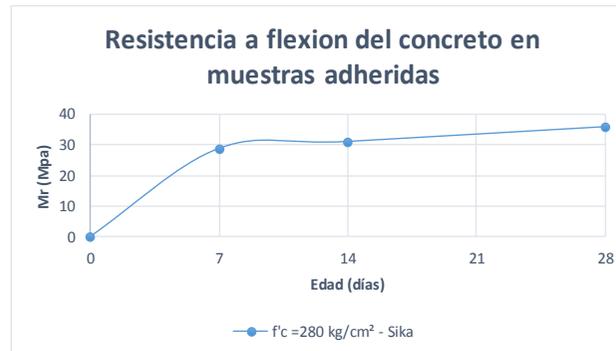
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
1	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	53	15.3	15.0	48	1423	15.37	15.44	-	27.96	28.66
2	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	53	15.3	15.3	48	1532	15.50	15.57	-	29.36	
3	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	53	15.0	15.0	48	1705	15.76	15.83	-	31.08	30.91
4	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	53	15.0	15.3	48	1632	15.59	15.66	-	30.73	
5	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	53	15.2	15.0	48	2083	15.97	16.04	-	36.50	35.73
6	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	53	15.3	15.2	48	1965	15.89	15.96	-	34.95	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

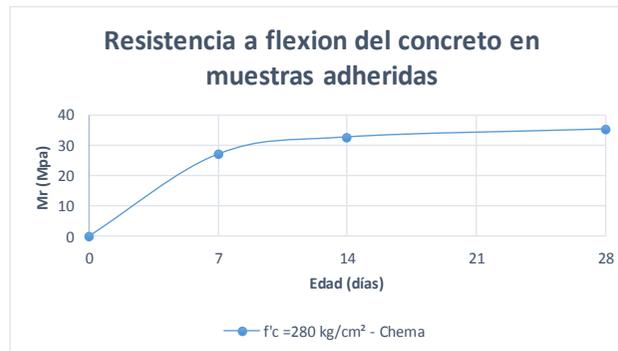
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
 VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP : Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
7	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	53	15.3	15.0	48	1592	16.11	16.18	-	27.18	27.14
8	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	53	15.0	15.0	48	1635	16.27	16.34	-	27.10	
9	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	53	15.3	15.3	48	1656	15.39	15.46	-	32.41	32.80
10	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	53	15.2	15.3	48	1766	15.60	15.67	-	33.19	
11	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	53	15.2	15.0	48	1864	15.52	15.59	-	35.58	35.44
12	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	53	15.0	15.3	48	1984	15.89	15.96	-	35.29	



FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

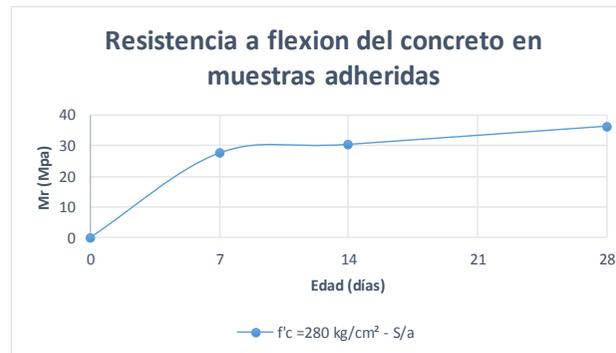
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"

Tesistas: HURTADO GUEVARA, Vanessa del Rosario
VÁSQUEZ HUAMÁN, Frida Melissa

Ensayo: Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del
Referencia: Norma NTP . Norma NTP 339.079:2012

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad	Longitud	Ancho	Altura	Luz libre entre apoyos	Carga	Ancho de falla	Altura de falla	a	Mr	Mr prom Kg/cm2
13	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	53	15.3	15.0	48	1423	15.46	15.53	-	27.48	27.64
14	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	53	15.0	15.0	48	1482	15.61	15.68	-	27.80	
15	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	53	15.0	15.3	48	1666	15.63	15.70	-	31.14	30.48
16	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	53	15.2	15.0	48	1639	15.77	15.84	-	29.82	
17	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	53	15.0	15.2	48	1930	15.59	15.66	-	36.35	36.45
18	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	53	15.2	15.0	48	1922	15.54	15.61	-	36.55	



ANEXO XIII:
INFORME DE ENSAYO DE
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm ²)
1	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	23.06
2	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	03/09/2018	10/09/2018	7	22.29
3	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	27.65
4	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	03/09/2018	17/09/2018	14	25.51
5	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	34.12
6	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	03/09/2018	01/10/2018	28	34.74

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm ²)
1	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	25.95
2	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	06/09/2018	13/09/2018	7	25.18
3	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	30.38
4	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	06/09/2018	20/09/2018	14	28.33
5	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	37.54
6	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	06/09/2018	04/10/2018	28	36.03

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018"
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm ²)
1	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	31.16
2	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	10/09/2018	17/09/2018	7	30.60
3	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	33.77
4	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	10/09/2018	24/09/2018	14	33.18
5	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	40.78
6	$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Patrón	10/09/2018	08/10/2018	28	38.93

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm ²)
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	20.82
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	22.93
3	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	24.58
4	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	24.68
5	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	32.29
6	f _c =175 kg/cm ² - Sika	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	30.98
7	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	22.13
8	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	22.50
9	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	25.36
10	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	25.64
11	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	34.77
12	f _c =175 kg/cm ² - Chema	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	31.89
13	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	21.25
14	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	10/09/2018	7	22.11
15	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	23.25
16	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	17/09/2018	14	22.66
17	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	31.04
18	f _c =175 kg/cm ² - S/a	02/09/2018	03/09/2018	01/10/2018	28	31.31

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm ²)
1	fc =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	22.40
2	fc =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	24.44
3	fc =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	25.90
4	fc =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	26.11
5	fc =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	33.42
6	fc =210 kg/cm ² - Sika	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	32.20
7	fc =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	23.50
8	fc =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	23.82
9	fc =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	26.78
10	fc =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	26.92
11	fc =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	35.94
12	fc =210 kg/cm ² - Chema	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	33.12
13	fc =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	22.86
14	fc =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	13/09/2018	7	23.66
15	fc =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	24.56
16	fc =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	14	23.98
17	fc =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	32.31
18	fc =210 kg/cm ² - S/a	05/09/2018	06/09/2018	04/10/2018	28	32.59

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm ²)
1	fc =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	28.92
2	fc =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	30.27
3	fc =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	31.92
4	fc =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	31.61
5	fc =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	37.23
6	fc =280 kg/cm ² - Sika	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	35.72
7	fc =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	27.99
8	fc =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	27.88
9	fc =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	33.31
10	fc =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	34.04
11	fc =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	40.77
12	fc =280 kg/cm ² - Chema	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	36.05
13	fc =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	28.42
14	fc =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	17/09/2018	7	28.71
15	fc =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	32.00
16	fc =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	24/09/2018	14	30.67
17	fc =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	37.15
18	fc =280 kg/cm ² - S/a	09/09/2018	10/09/2018	08/10/2018	28	37.36

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

Muestras adheridas , a 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm2)
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	20.37
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	22.39
3	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	24.03
4	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	24.14
5	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	31.63
6	f _c =175 kg/cm ² - Sika	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.93
7	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	21.25
8	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	21.58
9	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	24.31
10	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	24.66
11	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	33.46
12	f _c =175 kg/cm ² - Chema	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	31.65
13	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	21.51
14	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	08/10/2018	7	20.82
15	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	21.83
16	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	15/10/2018	14	22.92
17	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	29.14
18	f _c =175 kg/cm ² - S/a	03/09/2018	01/10/2018	29/10/2018	28	30.40

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

Muestras adheridas , a 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm ²)
1	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	22.40
2	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	24.44
3	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	25.90
4	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	26.11
5	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	33.42
6	f _c =210 kg/cm ² - Sika	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	32.20
7	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	23.50
8	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	23.82
9	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	26.78
10	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	26.92
11	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	35.94
12	f _c =210 kg/cm ² - Chema	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	33.12
13	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	22.86
14	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	11/10/2018	7	23.66
15	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	24.56
16	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	18/10/2018	14	23.98
17	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	32.31
18	f _c =210 kg/cm ² - S/a	06/09/2018	04/10/2018	01/11/2018	28	32.59

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.
- Ensayo** : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo.**
- Referencia** : Norma NTP 339.079 ó ASTM C78

Muestras adheridas , a 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de ensayo	Edad (días)	Mr (Kg/cm2)
1	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	27.96
2	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	29.36
3	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	31.08
4	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	30.73
5	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	36.50
6	f _c =280 kg/cm ² - Sika	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	34.95
7	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	27.18
8	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	27.10
9	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	32.41
10	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	33.19
11	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	39.99
12	f _c =280 kg/cm ² - Chema	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	35.29
13	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	27.48
14	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	15/10/2018	7	27.80
15	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	31.14
16	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	22/10/2018	14	29.82
17	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	36.35
18	f _c =280 kg/cm ² - S/a	10/09/2018	08/10/2018	05/11/2018	28	36.55

**ANEXO XIV:
ENSAYO DE MÓDULO DE
ELASTICIDAD**

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

Referencia: Norma ASTM C469

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria ε2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	f _c =175 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	30.210	15.264	32157	12862.80	2186.68	0.000119	716.79	215861	208055
02	f _c =175 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	30.540	15.368	32254	12901.60	2193.27	0.000123	732.53	200249	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

Referencia: Norma ASTM C469

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria ε2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	fc=210 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	30.370	15.360	37864	15145.60	2574.75	0.000125	724.40	231379	234521
02	fc=210 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	30.840	15.648	36897	14758.80	2509.00	0.000119	747.00	237663	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

Referencia: Norma ASTM C469

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria ε2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	fc=280 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	30.480	15.348	50864	20345.60	3458.75	0.000138	729.66	262994	261869
02	fc=280 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	30.910	15.004	55987	22394.80	3807.12	0.000145	750.39	260744	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**

Referencia: **Norma ASTM C469**

Muestras adheridas , a 1 día de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria £2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.240	15.266	27564	11025.60	1874.35	0.000116	718.21	193056	190816
02	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.570	15.324	28349	11339.60	1927.73	0.000118	733.97	188576	
03	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.410	15.425	29463	11785.20	2003.48	0.000113	726.31	213772	206029
04	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.390	15.785	29892	11956.80	2032.66	0.000119	725.36	198286	
05	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.510	15.624	26495	10598.00	1801.66	0.000116	731.10	182299	188854
06	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.640	15.254	26473	10589.20	1800.16	0.000111	737.34	195409	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

Referencia: Norma ASTM C469

Muestras adheridas , a 1 día de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria £2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.640	15.246	34856	13942.40	2370.21	0.000129	737.34	198665	200397
02	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.580	15.697	34878	13951.20	2371.70	0.000128	734.45	202130	
03	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.740	15.648	36874	14749.60	2507.43	0.000130	742.16	206191	205653
04	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.470	15.394	36941	14776.40	2511.99	0.000132	729.18	205115	
05	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.680	15.205	32459	12983.60	2207.21	0.000124	739.27	196989	195323
06	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.120	15.056	31587	12634.80	2147.92	0.000126	712.52	193657	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

Referencia: Norma ASTM C469

Muestras adheridas , a 1 día de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria £2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.870	15.985	43579	17431.60	2963.37	0.000128	748.45	247832	247189
02	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.210	15.648	43648	17459.20	2968.06	0.000132	716.79	246546	
03	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.650	15.571	47462	18984.80	3227.42	0.000135	737.82	251255	248735
04	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.940	15.944	47952	19180.80	3260.74	0.000136	751.85	246216	
05	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.640	15.621	43864	17545.60	2982.75	0.000134	737.34	235125	236205
06	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.510	15.364	45982	18392.80	3126.78	0.000138	731.10	237284	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

Referencia: Norma ASTM C469

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria £2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.270	15.367	26974	10789.60	1834.23	0.000118	719.64	183004	185540
02	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.640	15.815	27568	11027.20	1874.62	0.000116	737.34	188075	
03	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.830	15.896	27649	11059.60	1880.13	0.000110	746.51	204941	197320
04	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.860	15.235	28634	11453.60	1947.11	0.000117	747.97	189698	
05	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.270	15.641	26489	10595.60	1801.25	0.000115	719.64	188008	189243
06	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.710	15.366	26348	10539.20	1791.66	0.000112	740.71	190478	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**

Referencia: Norma ASTM C469

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria ε2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.290	15.364	33585	13434.00	2283.78	0.000134	720.59	184211	188195
02	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.640	15.785	31584	12633.60	2147.71	0.000124	737.34	192179	
03	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.740	15.024	35864	14345.60	2438.75	0.000132	742.16	195652	196329
04	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.670	15.364	36386	14554.40	2474.25	0.000133	738.78	197005	
05	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.680	15.658	32585	13034.00	2215.78	0.000131	739.27	180663	182263
06	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.840	15.971	31854	12741.60	2166.07	0.000127	747.00	183862	

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas: Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación: Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo: Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión

Referencia: Norma ASTM C469

Muestras adheridas , a los 28 días de haberse llenado la primera etapa

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	L (cm)	Ø	Carga (Kgf)	Esfuerzo S2 (40%P) (kg)	Esfuerzo S1 (0.00005) (kg)	ε unitaria £2 (S2)	Area (cm2)	Ec kg/cm ²	Ec prom. kg/cm ²
01	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.640	15.064	42864	17145.60	2914.75	0.000129	737.34	244307	247040
02	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.980	15.597	45368	18147.20	3085.02	0.000130	753.79	249773	
03	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.540	15.582	46852	18740.80	3185.94	0.000134	732.53	252789	248807
04	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.060	15.354	46054	18421.60	3131.67	0.000138	709.69	244825	
05	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.650	15.642	42975	17190.00	2922.30	0.000131	737.82	238736	233403
06	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	30.580	15.064	42886	17154.40	2916.25	0.000135	734.45	228071	

ANEXO XV:
INFORME DE ENSAYO DE MÓDULO DE
ELASTICIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
- Referencia** : Norma ASTM C469

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =175 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	215860.50
2	f _c =175 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	200249.23

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
- Referencia** : Norma ASTM C469

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =210 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	231378.95
2	f _c =210 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	237662.92

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión
- Referencia** : Norma ASTM C469

No.	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =280 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	262994.17
2	f _c =280 kg/cm ² - Patrón	02/10/2018	30/10/2018	28	260743.68

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**
- Referencia** : **Norma ASTM C469**
Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	193055.84
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	188575.89
3	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	213772.47
4	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	198286.29
5	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	182298.79
6	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	195408.75

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo : **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**

Referencia : **Norma ASTM C469**
Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	198664.90
2	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	202129.74
3	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	206191.49
4	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	205115.32
5	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	196988.52
6	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	193656.94

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo : **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**

Referencia : **Norma ASTM C469**
Muestras adheridas , a un día de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	247832.13
2	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	246545.60
3	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	251254.79
4	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	246215.77
5	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	235125.44
6	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	237284.28

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo : **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**

Referencia : **Norma ASTM C469**
Muestras adheridas , a 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	183003.67
2	f _c =175 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	188075.40
3	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	204941.23
4	f _c =175 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	189698.36
5	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	188007.67
6	f _c =175 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	190477.87

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tesis : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "

Tesistas : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa

Ubicación : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque

Ensayo : **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**

Referencia : **Norma ASTM C469**
Muestras adheridas , a 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	184211.07
2	f _c =210 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	192179.07
3	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	195652.48
4	f _c =210 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	197004.83
5	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	180663.41
6	f _c =210 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	183862.31

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

- Tesis** : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON ADITIVOS EPÓXICOS SIKADUR®-32 Y CHEMA EPOX ADHESIVO-32 EN ESTRUCTURAS ADHERIDAS, LAMBAYEQUE. 2018 "
- Tesistas** : Hurtado Guevara, Vanessa del Rosario
Vasquez Huamán, Frida Melissa
- Ubicación** : Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque
- Ensayo** : **Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión**
- Referencia** : **Norma ASTM C469**
Muestras adheridas , a 28 días de haberse llenado la primera etapa

No.	Identificación	Fecha de vaciado 1° etapa	Fecha de vaciado 2° etapa	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Ec kg/cm ²
1	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	244307.21
2	f _c =280 kg/cm ² - Sika	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	249772.73
3	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	252789.47
4	f _c =280 kg/cm ² - Chema	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	244824.53
5	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	238736.11
6	f _c =280 kg/cm ² - S/a	01/10/2018	02/10/2018	30/10/2018	28	228070.89

ANEXO XVI:
COSTO ESTIMADO DEL PROYECTO

MATERIALES

OBJETIVO ESPECÍFICO	DESCRIPCIÓN	CANTID.	COSTO UNITARIO S/	COSTO PARCIAL S/
ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO	Agregado Grueso	2	60.00	120.00
	Agregado Fino	2	50.00	100.00
	Cemento Extraforte	2	24.00	48.00
	Agua	1	1.00	1.00
	Aditivos Epóxicos Sikadur®_32 Gel	1	293.00	293.00
	Chema Epox Adhesivo_32	1	260.00	260.00
	Moldes	100	12.00	1200.00
TOTAL				2022.00

SERVICIOS

OBJETIVO ESPECÍFICO	DESCRIPCIÓN	CANTID.	COSTO UNITARIO S/	COSTO PARCIAL S/
CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS	Análisis Granulométrico	1	80.00	80.00
	Densidad de Masa	1	70.00	70.00
	Peso Unitario	1	50.00	50.00
	Contenido de Humedad	1	20.00	20.00
	Peso Específico y Absorción	1	30.00	30.00
PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO	Asentamiento	2	50.00	100.00
	Temperatura	2	20.00	40.00
	Densidad	2	35.00	70.00
	Contenido de Aire	2	40.00	80.00
PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO	Resistencia a Compresión	2	90.00	180.00
	Resistencia a Tracción	2	90.00	180.00
	Resistencia a Flexión	2	90.00	180.00
	Módulo de Elasticidad	2	90.00	180.00
CURADO DE LOS ESPÉCIMENES	Curado	1	450.00	450.00
TRANSPORTE	Agregado Grueso	1	80.00	80.00
	Agregado Fino	1	80.00	80.00
	Cemento	1	80.00	80.00
	Aditivos Epóxicos Sikadur®_32 Gel	1	15.00	15.00
	Chema Epox Adhesivo_32	1	15.00	15.00
	Moldes	1	40.00	40.00
TOTAL				2020.00

COSTO TOTAL =	S./ 4042.00
----------------------	--------------------

**ANEXO XVII:
PANEL FOTOGRÁFICO**

I. Cantera La Victoria – Pátapo

3.2.5.1. Agregados procedentes de la cantera



II. Materiales Utilizados.

a) Cemento Extraforte – Pacasmayo.



b) Agua Potable - USS



c) Aditivo - Sikadur 32 Gel



d) Chema Epox Adhesivo 32



III. Análisis Granulométrico

3.3. Orden de mallas para tamizar agregado grueso.



3.4. Orden de mallas para tamizar agregado fino.



3.5. Tamizado de la muestra de agregado grueso.



3.6. Tamizado de la muestra de agregado fino



3.7. Pesar la muestra de agregado grueso que pasa



3.8. Pesar la muestra de agregado fino que pasa



IV. Peso unitario suelto de los agregados

- a) Llenado de molde con agregado fino y agregado grueso respectivamente, sin varillar.



V. Peso unitario compactado de los agregados

- a) Llenado de molde con agregado grueso, varillado



b) Llenado de molde con agregado grueso, varillado



VI. Contenido de humedad

a) Pesar la muestra de agregado fino y grueso, luego colocarlos en el horno por 24 horas.



VII. Peso específico y absorción del agregado fino

a) Peso de la muestra fina a ensayar.



b) Pesado de fiola con agua y muestra de agregado fino.



c) Compactación del agregado fino en el cono de Abrams



d) Asentamiento del agregado fino



VIII. Peso específico y absorción del agregado grueso

a) Peso de la muestra gruesa a ensayar



b) Peso de la muestra grueso sumergida en agua



- IX. Ensayos realizados al concreto fresco
- a) Trompo donde se realizó la mezcla



- b) Medición del asentamiento, verificando que este en el rango de 3'' a 4''



c) Medición del contenido de aire



d) Medición de la temperatura al concreto



X. Elaboración de primera etapa de espécimen

- a) Llenado de la primera etapa de los especímenes de resistencia 175kg/cm², 210kg/cm², y 280kg/cm²



- b) Desencofrado de los especímenes, primera etapa de los de 175kg/cm², 210kg/cm², y 280kg/cm²



c) Adhesivos – Sikadur 32 Gel y Chema Epox Adhesivo



d) Colocación del aditivo epóxico en vigas



e) Colocación de los Adhesivos – Sikadur 32 Gel y Chema Epox Adhesivo



XI. Elaboración de segunda etapa de espécimen

a) Después de haberse colocado los aditivos epóxicos, se procede al llenado de la segunda etapa



b) Muestras de concreto unidas con aditivos epóxicos,



c) Desencofrado de los Espécimenes –Concreto Patrón



d) Curado de las muestras, para luego proceder con los ensayos



XII. Ensayos al concreto endurecido.

a) Muestras a ser ensayadas por compresión



b) Muestra de concreto adherida que falla tipo 3 - Compresión



c) Muestra de concreto adherida que falla tipo 3 - Compresión



d) Muestra de concreto adherida que falla tipo 3 - Compresión



e) Muestra de concreto adherida a ser ensayada por tracción



f) Muestra de concreto adherida que falla tipo 3 - tracción



g) Muestra de concreto adherida que falla tipo 3- tracción



h) Muestra de concreto adherida que falla tipo 3- tracción



i) Vigas de concreto a ser ensayadas por flexión



j) Muestra de concreto adherida a ser ensayada por flexión



k) Se debe obtener la media de la luz de la viga



l) Se debe obtener el ancho de la viga



m) Muestras de concreto a ser ensayadas por el módulo de elasticidad



n) Muestras de concreto equilibrada dentro de la máquina del módulo de elasticidad



o) Muestras de concreto, más la máquina del módulo de elasticidad dentro de la máquina de compresión



p) Falla que presenta la muestra tras ser sometida al ensayo de módulo de elasticidad

