



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Adición de resina de shiringa para mejorar la  
resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ,  
Tarapoto 2020”.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Dávila Guerrero, Efmam Jjasond (ORCID: 0000-0001-9124-9431)

Vela Saavedra, Arturo (ORCID: 0000-0002-0097-7589)

**ASESOR:**

Msc. Paredes Aguilar, Luis (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

TARAPOTO – PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

A Norma Guerrero Altamirano, mi mamá, por apoyarme, a pesar de las dificultades, por darme ánimos a lo largo de mi carrera profesional y poder lograr mis objetivos, por ser un gran sustento y el motivo principal en mi vida.

Efmam Jjasond Dávila Guerrero.

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres a mis hermanas por su apoyo incondicional en cada momento de esta etapa académica.

Arturo Vela Saavedra.

## **Agradecimiento**

A Dios por su guía y protección, a mis familiares por su apoyo absoluto, al asesor Msc. Luis Paredes Aguilar por su tiempo y respaldo para la realización de esta investigación y gracias a todas las personas por su contribución en esta investigación.

Efmam Jjasond Dávila Guerrero.

Agradezco a toda la plana docente de la Universidad César Vallejo por los conocimientos compartidos en mi formación académica, a mi familia por su apoyo incondicional y a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este informe de investigación.

Arturo Vela Saavedra.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.METODOLOGÍA .....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2 Variables y operacionalización.....	1
3.3 Población, muestra y muestreo, unidad de análisis. ....	1
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	1
3.5 Procedimientos.....	2
3.6 Método de análisis de datos.....	3
3.7 Aspectos éticos .....	3
IV. RESULTADOS .....	4
V. DISCUSIÓN.....	9
VI. CONCLUSIONES.....	12
VII. RECOMENDACIONES .....	14
REFERENCIAS .....	15
ANEXOS .....	22

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Granulometría del agregado global. ....	6
<b>Tabla 2:</b> Proporción usualmente usada para $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .....	8
<b>Tabla 3:</b> Costo por m <sup>3</sup> del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ . ....	9
<b>Tabla 4:</b> Muestras de las probetas. ....	1
<b>Tabla 5:</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	2
<b>Tabla 6:</b> Propiedades físicas y químicas de la resina de shiringa. ....	4
<b>Tabla 7:</b> Características físicas de los agregados fino y grueso.....	5
<b>Tabla 8:</b> Diseño de mezcla para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa.....	6
<b>Tabla 9:</b> Resistencia a compresión del concreto para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, a los 7, 14 y 28 días.....	7
<b>Tabla 10:</b> Costo por metro cubico de diseño 210 Kg/cm <sup>2</sup> , sin resina y con resina de shiringa.....	8

## Índice de figuras

Figura 1: Esquema de patrones de tipos de fracturas. ....	8
---	---

## Resumen

Esta investigación se desarrolló con el objetivo de determinar la resistencia a la compresión del concreto adicionando resina de shiringa al 1%, 3% y 5%, estudio que se realizó en la ciudad de Tarapoto el año 2020.

Para el desarrollo de esta investigación se realizó la caracterización de los materiales: agregado fino (cantera Amazonas S.A.C), agregado grueso (cantera Bartel S.A.C), y resina de shiringa (localidad de Chazuta), para luego proceder a realizar el diseño de mezcla considerando  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , se evaluó al concreto en estado endurecido (resistencia a compresión), elaborando 36 probetas de concreto, cilíndricas de 30 cm x 15 cm, 27 probetas con adición de resina de shiringa y 9 probetas sin tratamiento. Se determinó que la resistencia a la compresión llegó a los 238.7 Kg/cm<sup>2</sup>, con la adición del 1% de resina de shiringa. Para los otros 2 diseños de 3% y 5%, se obtuvo: 224.5 Kg/cm<sup>2</sup> y 183.9 Kg/cm<sup>2</sup>. De acuerdo a esto podemos apreciar que, con el 1% y 3% de resina de shiringa se llega a superar la resistencia de diseño de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, pero no se alcanzó a superar al diseño patrón que alcanzo una resistencia de 249.8 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Palabras clave:** Resina de shiringa, resistencia a compresión, agregados.

## Abstract

This research was developed with the objective of determining the compressive strength of concrete by adding shiringa resin at 1%, 3% and 5%, a study that was carried out in the city of Tarapoto in 2020.

For the development of this research, the characterization of the materials was carried out: fine aggregate (Amazonas SAC quarry), coarse aggregate (Bartel SAC quarry), and shiringa resin (Chazuta locality), and then proceed to carry out the mixture design considering  $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$ , the hardened concrete was evaluated (resistance to compression), elaborating 36 concrete specimens, cylindrical 30 cm x 15 cm, 27 specimens with addition of shiringa resin and 9 specimens without treatment. It was determined that the compressive strength reached 238.7 Kg / cm<sup>2</sup>, with the addition of 1% of shiringa resin. For the other 2 designs of 3% and 5%, the following were obtained: 224.5 Kg / cm<sup>2</sup> and 183.9 Kg / cm<sup>2</sup>. According to this, we can see that, with 1% and 3% of shiringa resin, the design resistance of 210 Kg / cm<sup>2</sup> is overcome, but the standard design was not exceeded, which reached a resistance of 249.8 Kg / cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Shiringa resin, compressive strength, aggregates.



## I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática, en el ámbito internacional, en España, se determinó que el árbol de shiringa, originaria de la cuenca del Amazonas, tiene una producción del 92% en países asiáticos como: China, India, Indonesia, Malasia, Tailandia y Vietnam que, desde años anteriores vienen fomentando técnicas de producción como el mejoramiento del material vegetal clonado, y recibiendo el apoyo mediante políticas de gobierno. Sin embargo, en Brasil y Colombia, sólo representan un 1% y 0.06% de la producción a nivel mundial, respectivamente. (PULIDO, 2013). En el ámbito nacional, se determinó que el uso de mucilago de cactus como aditivo natural influye de manera positiva con la adición de 1.5% de mucilago, mejorando la resistencia a compresión en 1.32% respecto al concreto patrón. (OLOYA y PONCE, 2019), finalmente en Tarapoto, es decir el ámbito local, se comprobó que la adición de gel de aloe vera influye de manera positiva a los veintiocho días en la resistencia a compresión, superando el diseño sugerido de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, el concreto convencional adquirió una resistencia final de 242.8 kg/cm<sup>2</sup>, con la adición del 1% generó una resistencia final de 257 Kg/cm<sup>2</sup>, con la adición del 2% generó una mejor resistencia de 265.3 Kg/cm<sup>2</sup> a diferencia de los demás diseños. (CÁRDENAS y JESÚS, 2019). La ciudad de Tarapoto ha crecido considerablemente en el rubro de la construcción, sin embargo, debe tomarse en cuenta los factores que afectan las propiedades del concreto, poniendo en riesgo su durabilidad y funcionamiento de la estructura. Por ello el presente informe de investigación pretende utilizar una resina de origen natural como un aditivo para mejorar la resistencia a compresión del concreto, esta resina de shiringa ya viene siendo trabajado y comercializado en el distrito de Chazuta, es por eso que: “El Gobierno Regional de San Martín, donó 144 hectáreas de tierras a la asociación ECOBOSQUES del distrito de Chazuta para la producción de resina de shiringa.” (VOCES, 2016. p. 01). Posteriormente se obtuvo la formulación del problema, el problema general planteado fue: ¿De qué manera la adición de resina de shiringa mejorará la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2020?, y como problemas específicos se plantean los siguientes: ¿cuáles son las características físicas y químicas de la resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2020?, ¿cuáles son las características físicas de los

agregados fino y grueso para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Tarapoto 2020?, ¿cómo elaborar el diseño de mezcla para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, Tarapoto 2020?, ¿cuál será la resistencia a compresión del concreto para el grupo control y experimental a los 7, 14 y 28 días, adicionando el 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, Tarapoto 2020?, ¿cuál será el costo por metro cúbico del diseño del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  sin resina y con resina de shiringa, Tarapoto 2020?. Luego se procedió a realizar la justificación de la investigación: justificación teórica, el presente trabajo de investigación se realizará con el fin de dar un nuevo uso a la resina de shiringa como aditivo para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , para ello, se tendrá en cuenta la N.T.P. 334.088 sobre los aditivos químicos en pastas, morteros y concreto, y la norma N.T.P 339.034 para tener en cuenta al momento de realizar los ensayos a compresión. Además, en la justificación metodológica, se realizará ensayos en un laboratorio ambiental para determinar las características físicas y también químicas de la resina de shiringa, además se utilizará un laboratorio de mecánica de suelos, para realizar el análisis granulométrico según la N.T.P. 400.012, y contenido de humedad según N.T.P. 339.127 y los demás ensayos correspondientes, también se realizará cálculos de gabinete para realizar el diseño de mezcla, se realizará la ruptura de probetas según N.T.P 339.034, como también en la justificación social, el siguiente informe de investigación pretende mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y así contribuir con la calidad de las obras de construcción, también generar que la resina de shiringa sea un aditivo a muy bajo costo. Esta investigación es importante debido a que se utilizará un producto de origen natural, y, sobre todo que está disponible para la población, por último, como justificación práctica, los resultados que se obtengan en la presente investigación sobre la adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , podría ser origen de una nueva alternativa para su uso en la construcción, aportando una nueva visión comercial. Con respecto al objetivo general, determinar de qué manera la adición de resina de shiringa mejorará la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , Tarapoto 2020 y como objetivos específicos, determinar las características físicas y químicas de la

resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2020, determinar las características físicas de los agregados fino y grueso para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2020, determinar el diseño de mezcla para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, Tarapoto 2020, determinar la resistencia a compresión del concreto para el grupo control y experimental a los 7, 14 y 28 días, adicionando el 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, Tarapoto 2020, comparar el costo por metro cúbico de diseño del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> sin resina y con resina de shiringa, Tarapoto 2020. Adicionalmente se formuló la hipótesis general, con la aplicación de resina de shiringa mejorará la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, de igual manera las hipótesis específicas, con la determinación de las características físicas y químicas de la resina de shiringa mejorará la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2020, con la determinación de las características físicas de los agregados fino y grueso mejorará la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2020, con la determinación del diseño de mezcla para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa mejorará la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2020, con la determinación del grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, a los 7, 14 y 28 días mejorará la resistencia del concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2020, es conveniente económicamente el costo de 1 m<sup>3</sup> de concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> adicionando resina de shiringa.

## II. MARCO TEÓRICO

Se utilizaron como trabajos de investigación a nivel internacional los siguientes antecedentes, según: RAMÍREZ y et al. *Propiedades de durabilidad en hormigón y análisis micro estructural en pastas de cemento con adición de mucílago de nopal como aditivo natural*. (2012). p. 339. Concluyó que: “Durante los 0 y 7 días, disminuyó en las pastas de cemento la fluidez y mejoro la viscosidad, reduciendo la absorción e incrementando los tiempos de fraguado con la adición del mucílago de nopal, respecto al grupo control”, a nivel nacional se tiene a: (OLARTE, 2017). *Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles*. p. 83. Concluyó que: determinó que el agregado fino tiene un módulo de finura de 3.03 %, contenido de humedad 9.33 %, absorción 3.63, peso unitario suelto seco 1.63 gr./cm<sup>3</sup>, peso unitario compactado seco 1.76 gr./cm<sup>3</sup>, peso específico, 1.20gr./cm<sup>3</sup>. Sin embargo, el agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 3/4, módulo de fineza, contenido de humedad 3.09 %, absorción 2.81 %, peso unitario suelto seco de 1.31 gr./cm<sup>3</sup>, peso unitario compactado seco 1.56 gr./cm<sup>3</sup>, peso específico de masa 2.55 gr./cm<sup>3</sup>. además, (LLONTOP Y RUIZ, 2019). *Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón, tomando en cuenta una resistencia de diseño de 210 Kg/cm<sup>2</sup>*. Concluyó que: Se obtuvo 389.50 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a compresión, adicionando el 0.5% de fibra zanahoria. Y con el 1%, 355.67 Kg/cm<sup>2</sup>, con 1.725%, se obtuvo 346.47 Kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Dejando claro que superaron ampliamente los resultados del concreto patrón que fue: 346.4 Kg/cm<sup>2</sup>. En cuanto a las dosificaciones de fibra de zanahoria, la más favorable fue la de 0.5%, también, (GALICIA Y VELÁSQUEZ, 2016). *Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y vicho con respecto a un concreto patrón de calidad f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>*. Concluyó que: Al adicionar el 2.5%, el incremento a un 181.68 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, a los 14 días 134.14 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días 130.71 Kg/cm<sup>2</sup>. Y adicionando el 5.0%, incremento 187.27 Kg/cm<sup>2</sup> a edades de 7 días de curado, 222.59 Kg/cm<sup>2</sup> a 14 días y 267. 59 Kg/cm<sup>2</sup> para los 28 días de curado. Con la adición del 7.5% incrementó a un 253.11 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, a los 14 días a un 288.03 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días a un 290.95 Kg/cm<sup>2</sup>,

también, PRIMO. *Efecto de la adición de extracto de paleta de tuna (opuntia ficus-indica) en la resistencia a compresión del concreto.* (2014). p. 91. Concluyó que: “El concreto incrementó su resistencia a un 21% adicionando extracto de paleta de tuna en 1% con respecto al grupo control”. Para esta investigación se utilizaron las teorías relacionadas a la variable independiente resina de shiringa, el cual “se caracteriza por su excelente plasticidad o deformación, también presenta buena resistencia a la abrasión (desgaste) y tiene propiedades de impermeabilidad a líquidos, gases y aislamiento eléctrico”. (IIAP, 2010. p. 13). Se tiene la dimensión cuantitativa características químicas de la resina de shiringa, el látex de resina de shiringa es extraíble a partir los 25 años desde la siembra, es blanco o amarillento, se obtiene del sangrado del tronco, mediante un corte en V. también contiene cenizas de 0.5%, proteínas 1,5%, resina 2% y quebrachitol (cyclitol) 0.5%, también hidrocarburo de caucho de 30 a 36% y un pH ligeramente alcalino. (HURTADO, 2014). “La sangría a tempranas horas del día permite que el látex brote más tiempo y en mayor cantidad debido a la temperatura ambiental y la presión interna de los vasos”. (IIAP, 2009. p. 22). “Densidad es considerada el conjunto de masa efectuada entre el volumen de una determinada sustancia ( $\rho = m/V$ ), donde  $V$  representa el volumen de la sustancia que posee la masa  $m$ ”. (MOTT, 2006. p. 14). Se tiene las siguientes teorías relacionadas con respecto a la variable dependiente, resistencia a la compresión, “consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados a una velocidad normalizada en un rango determinado mientras ocurre la falla”. (INDECOPI, 2008). Se tiene la dimensión cuantitativa, características físicas de los agregados fino y grueso, para realizar el diseño de mezcla necesitamos conocer como está compuesto el concreto los cuales son: el cemento que es un material muy utilizado, su fabricación es de clinker y demás adiciones, el agua que debe ser en lo posible potable para que el cemento pueda manifestar todas sus propiedades. (MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2019. p. 932). Los agregados son materiales que se combinan con la cal, el cemento y otros aglomerantes como el agua, para constituir el concreto. El 75% de volumen son constituidos por ellos. Por tal motivo el agregado cuenta con una resistencia elevada de los elementos y durabilidad, debe estar libre de impurezas como barro en su superficie, materia orgánica y limo, para no debilitar la pasta de cemento.

(ABANTO, 2009). También se necesita conocer las características de los agregados que pueden ser físicas o también químicas mediante los diferentes ensayos y se mencionan continuación: granulometría, consiste en lavar el agregado a trabajar para eliminar impurezas, luego se introduce al horno a una temperatura especificada en la N.T.P. 400.012, para finalmente pasar por los tamices apilados de mayor a menor abertura para definir su distribución por tamaño. (INDECOPI - Comisión de Reglamentos Técnicos y Come, 2001).

**Tabla 1:** *Granulometría del agregado global.*

Tamiz	Tamaño máximo nominal		
	Tamaño máximo nominal 37,5 mm (1 ½ pulg)	Tamaño máximo nominal 19,9 mm (3/4 pulg)	Tamaño máximo nominal 9,5 mm (3/8 pulg)
	50 mm (2 pulg)	100	
AGREGADO GRUESO	37,5 mm (1 ½ pulg)	95 a 100	100
	19,0 mm (3/4 pulg)	45 a 80	95 a 100
	12,5 mm (1/2 pulg)		100
	9,5 mm (3/8 pulg)		95 a 100
	4,75 mm (N°. 4)	25 a 50	35 a 55
AGREGADO FINO	2,36 mm (N°. 8)		20 a 50
	1,18 mm (N°. 16)		15 a 40
	600 µm (N°. 30)	8 a 30	10 a 35
	300 µm (N°. 50)		5 a 15
	150 µm (N°. 100)	0 a 8*	0 a 8*

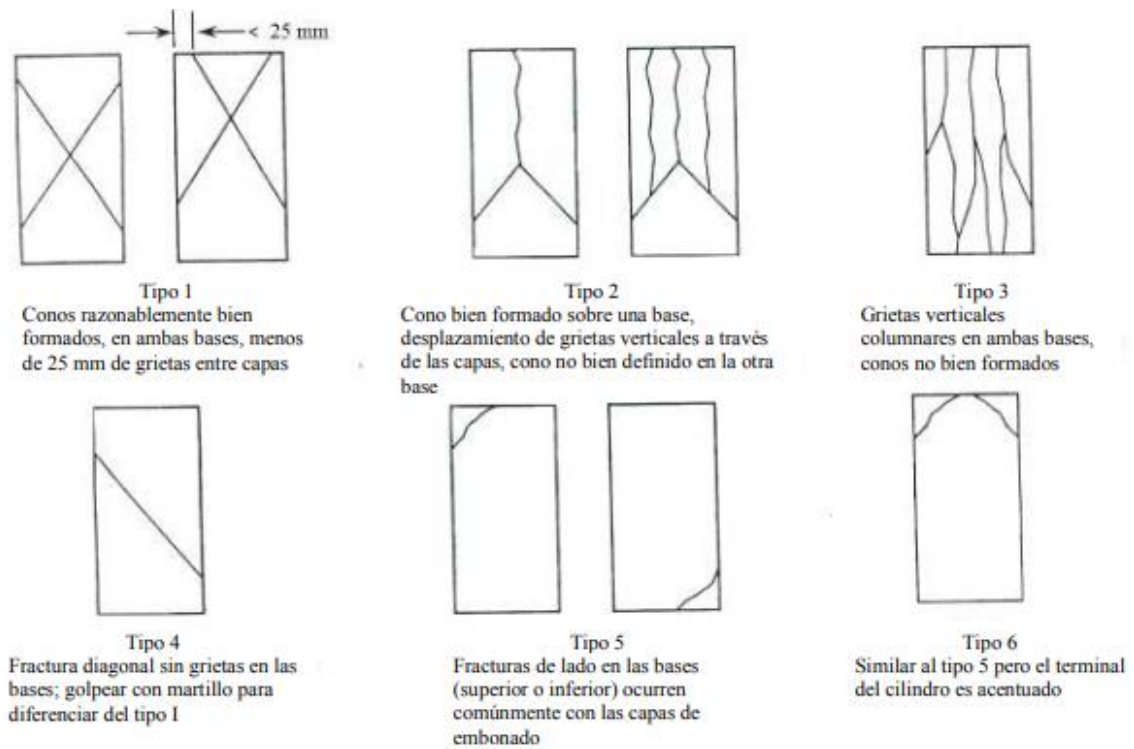
\* Incrementar 10% para finos de roca triturada.

**Fuente:** Norma Técnica Peruana 400.037.

Para conocer mejor al agregado se necesita fijar el peso del agua mediante el ensayo de contenido de humedad, el cual se inicia pesando la muestra o material húmedo antes de ingresar al horno a una temperatura estipulada en la N.T.P. 339.127, luego la muestra es extraída del horno y proceder a ser pesado, y la diferencia de los pesos, es el peso del agua. (INDECOPI - Comisión de Reglamentos Técnicos., 1998). Luego se tiene al agregado grueso para realizar el ensayo de peso específico y también se tendrá en cuenta la absorción, esto se empieza realizando el cuarteo del material, la cantidad de agregado a trabajar depende del tamaño máximo estipulado en la N.T.P. 400.021, a continuación, se moja por 24 horas el material saturado y ser pesada superficialmente seca. Seguidamente se pesa el material en una canastilla sumergida, se seca la muestra

de la canastilla, para luego pesar la canastilla vacía sumergida, y, para terminar, se pone el material o agregado al horno obteniendo así el peso de la muestra seca. (INDECOPI - COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS, 2002). Para establecer el peso específico del agregado fino y absorción, se realiza lo siguiente: primero se pasa por el tamiz N° 4, luego se selecciona 1 Kg, se pone a secar la muestra por 24 horas a una temperatura de 110 °C, se coloca la muestra seca en un recipiente para saturarlo por 24 horas, luego se llena el cono con la muestra para comprobar su estado seco superficial compactándolo con 25 golpes, luego se retira el cono y verifica si ha alcanzado el estado de superficie seca, en caso de no desmoronarse, se sigue removiendo el agregado fino realizando constantemente la prueba del cono hasta alcanzar el estado totalmente seco y posteriormente pesamos la muestra superficialmente seca en dos recipientes diferentes con 500 g en cada uno, luego se pone agua destilada en el picnómetro, se pesa el picnómetro con agua destilada, se introduce 500 g de muestra en el picnómetro, sacando el aire con una bomba, se completa la medida con agua destilada, se pesa el picnómetro más el agregado fino, se toma la temperatura, y finalmente se introduce al horno por 24 horas el recipiente con 500 g de agregado para determinar su peso seco. (INDECOPI - COMISIÓN DE NORMALIZACIÓN Y FISCALIZACI, 2013). Luego se tiene la dimensión cuantitativa resistencia a la compresión, antes de realizar la resistencia del concreto a compresión, se verifica que todas las probetas hayan cumplido con el tiempo de curado establecido para ser retiradas, secadas y acondicionadas. El tiempo de ruptura permisible depende de la edad de cada probeta. Colocar la probeta en el equipo de rotura, limpiar las placas de carga de la parte superior y también inferior, así como la probeta que será sometida a prueba, luego, debe ser colocadas sobre la placa inferior teniendo en cuenta el alineado de su eje con el centro de la placa de carga superior y finalmente verificar si el indicador de carga se encuentra en cero para evitar una lectura deficiente. Colocar las probetas sobre la placa diligente con el centro de la placa de carga superior y verificar que el indicador de carga este en cero para evitar una lectura deficiente. La carga debe ser aplicada a una velocidad continua tal como lo estipula la norma. La carga será aplicada hasta observar el tipo de falla en la probeta indicada en la figura 1. (INDECOPI, 2008. p. 3.).

**Figura 1:** Esquema de patrones de tipos de fracturas.



**Fuente:** Norma Técnica Peruana 339.034.

Y con respecto a la dimensión cuantitativa **costos**, “es el conjunto de precios de un determinado bien o servicio otorgado por una entidad al público en general y es recuperable”. VALLEJOS y CHILQUINGA, 2017. p. 8.

**Tabla 2:** Proporción usualmente usada para  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	a/c	Slump (pulg)	Tamaño Agregado (pulg)	Dosificación en volumen	MATERIALES POR M <sup>3</sup>			
					Cemento (bolsas)	Arena (m <sup>3</sup> )	Piedra (m <sup>3</sup> )	Agua (m <sup>3</sup> )
210	0,45	3	1/2	1 : 2 : 2	9,73	0,52	0,53	0,186

**Fuente:** Costos y Presupuestos en Edificación. (2003).

Para determinar el costo del concreto por m<sup>3</sup> teniendo en cuenta una resistencia especificada de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, se consultaron los precios en diferentes establecimientos de venta en la ciudad de Tarapoto y lugares aledaños: Promart Home Center, agregados Tarapoto, Emapa San Martín.



**Tabla 3:** Costo por m3 del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

Descripción recurso	Costo unitario directo por: m3			283.93
	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>				
PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	0.53	80.00	42.40
ARENA GRUESA	m3	0.52	48.00	24.96
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	9.73	24.50	238.385
AGUA	m3	0.186	3.00	0.56
				<b>306.325</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente proyecto de investigación es aplicado, ya que la investigación busca optimizar la producción de mezcla de concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  con la adición de resina de shiringa, el diseño es de nivel experimental debido a que se puede realizar la manipulación o modificación de las variables, esto se podrá percibir en la elaboración de las probetas, el diseño de investigación es de tipo cuasi experimental con grupo control, la medición de resistencia mediante el ensayo a compresión se hará a los 7, 14 y 28 días, a continuación, se detalla el diseño:

<b><math>GE_{(1)}</math></b> :	<b><math>X1_{(1\%)}</math></b>	<b><math>O1_{(7d)}</math></b>	<b><math>X1_{(1\%)}</math></b>	<b><math>O2_{(14d)}</math></b>	<b><math>X1_{(1\%)}</math></b>	<b><math>O3_{(28d)}</math></b>
<b><math>GE_{(2)}</math></b> :	<b><math>X2_{(3\%)}</math></b>	<b><math>O1_{(7d)}</math></b>	<b><math>X2_{(3\%)}</math></b>	<b><math>O2_{(14d)}</math></b>	<b><math>X2_{(3\%)}</math></b>	<b><math>O3_{(28d)}</math></b>
<b><math>GE_{(3)}</math></b> :	<b><math>X3_{(5\%)}</math></b>	<b><math>O1_{(7d)}</math></b>	<b><math>X3_{(5\%)}</math></b>	<b><math>O2_{(14d)}</math></b>	<b><math>X3_{(5\%)}</math></b>	<b><math>O3_{(28d)}</math></b>
<b><math>GC_{(1)}</math></b> :	<b><math>O1_{(7d)}</math></b>	<b><math>O2_{(14d)}</math></b>	<b><math>O3_{(28d)}</math></b>			

Donde:

GE: Grupo experimental (resina de shiringa)

GC: Grupo de control (sin tratamiento)

$X_1$ : Tratamiento al 1%.

$X_2$ : Tratamiento al 3%.

$X_3$ : Tratamiento al 5%.

O1, O2, O3: Medición.

### 3.2 Variables y operacionalización.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Resina de shiringa (Independiente)	Se caracteriza por la excelente resistencia a la abrasión (desgaste), elasticidad, plasticidad o deformación, propiedades de aislamiento eléctrico e impermeabilidad a líquidos y gases. (INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUAN, 2010).	Es un producto de origen natural que podría ser utilizado como aditivo para el concreto.	Características químicas de la resina de shiringa.	Densidad  pH	Intervalo
Resistencia a la compresión (Dependiente)	“Consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados a una velocidad normalizada en un rango determinado mientras ocurre la falla”. (INDECOPI, 2008).	Se realiza ensayos de compresión axial en un laboratorio de mecánica de suelos para poder determinar la resistencia del concreto.	Características físicas de los agregados fino y grueso  Resistencia a la compresión.  Costos.	Contenido de humedad. Granulometría. Peso específico y absorción. Peso unitario suelto y compactado.  Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, adicionando 0%, 1%, 3% y 5% de resina de shiringa.  Metrados, costos unitarios por m3 de concreto sin resina y con resina de shiringa.	Intervalo

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Población, muestra y muestreo, unidad de análisis.

#### Población:

Es el conjunto de elementos, objetos o personas cuyos datos sirven en la investigación y deben ser recopilados con total transparencia, y a su vez deben estar bien definidas por el investigador. (HERNÁNDEZ y et al., 2014). Para la obtención de mejores resultados, la población estará constituida por 27 probetas de concreto con adición de resina de shiringa y 9 probetas sin tratamiento, las probetas se realizarán de acuerdo a la N.T.P. 339.034.

**Tabla 4:** Muestras de las probetas.

Adición de resina de shiringa	Medición			Parcial
	7 días	14 días	28 días	
0%	3 probetas	3 probetas	3 probetas	9 probetas
1%	3 probetas	3 probetas	3 probetas	9 probetas
3%	3 probetas	3 probetas	3 probetas	9 probetas
5%	3 probetas	3 probetas	3 probetas	9 probetas
		Total		36 probetas

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Medición:** es el proceso de recopilación de datos obtenidos de acuerdo a los indicadores. (HERNÁNDEZ y et al., 2014).

**Instrumentos de medición:** son todos los recursos que utilizara el investigador para registrar los datos obtenidos de las variables. (HERNÁNDEZ y et al., 2014).

Para la obtención de datos se utilizará la observación y se evaluará la resistencia del concreto a compresión en las probetas con la adición de resina de shiringa al 0%, 1%, 3% y 5%.

**Tabla 5:** Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>
Densidad	Ficha técnica de laboratorio	IIAP
pH	Ficha técnica de laboratorio	IIAP
Ensayo de granulometría	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P. 400.012
Ensayo de contenido de humedad	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P. 339.127
Ensayo de peso específico y absorción	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P. 400.021 N.T.P. 400.022
Ensayo de peso unitario suelto y compactado	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P. 400.017
Ensayo de resistencia a la compresión	Ficha Técnica de laboratorio	N.T.P. 339.034
Costos	Excel	CAPECO

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.5 Procedimientos**

Para el desarrollo del proyecto de investigación se tendrá en cuenta un proceso detallado y organizado especificando etapas:

#### **Etapas 01: Gabinete inicial:**

- Recopilación de información de los últimos 7 años de fuentes bibliográficas.
- Elaboración de los instrumentos y técnicas a utilizar.
- Reconocimiento de los materiales que serán empleados para el desarrollo del proyecto de investigación.
- Ubicación del laboratorio para los ensayos correspondientes.

#### **Etapas 02: campo y laboratorio:**

- Se obtendrá los precursores (resina de shiringa) para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Se obtendrá los precursores para elaborar la mezcla del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

- Se determinará las características físicas y químicas de la resina de shiringa en el laboratorio de biología.
- Se realizará el ensayo granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario suelto y compactado para determinar las características físicas de los agregados.
- Se realizará el diseño de mezcla mediante el método ACI 211.
- Se realizará el ensayo de resistencia a la compresión a edades de 7, 14 y 28 días.

### **Etapas 03: Gabinete final:**

- Se realizará el procesamiento y análisis de datos de los resultados obtenidos.
- Se realizará la comparación de resultados según la N.T.P. 339.034.
- Se realizará la interpretación de resultados.
- Se realizará la elaboración de tablas.
- Se realizará la elaboración del informe final.
- Se defenderá el proyecto de investigación.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Para poder analizar los datos obtenidos en la investigación se utilizó el software Microsoft Excel.

### **3.7 Aspectos éticos**

Para el desarrollo del proyecto de investigación se consideró utilizar las precisiones estipuladas en la guía de la Universidad César Vallejo. Por su parte para la elaboración de las teorías relacionadas al tema, se citaron autores del ámbito internacional y nacional, respetando rigurosamente el derecho de autenticidad de los autores en mención, mediante el uso de la norma internacional ISO 690. Por otra parte, en la presente investigación también se utilizará las instalaciones de un laboratorio privado llamado "Laboratorios Generales, suelos, concreto y pavimentos de la ciudad de Tarapoto, para realizar los ensayos experimentales que brindarán información confiable para la obtención de los resultados.

## IV. RESULTADOS

4.1 Determinar las características físicas y químicas de la resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , Tarapoto 2020.

**Tabla 6:** *Propiedades físicas y químicas de la resina de shiringa.*

<b>Propiedades físicas y químicas</b>	
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	0.94
pH	10.49
Fosforo (ppm)	18.40
Potasio (ppm)	14.00
Calcio (ppm)	<0.1
Magnesio (ppm)	2.80
Zinc (ppm)	0.80
Cobre (ppm)	0.40
Manganeso (ppm)	0.40
Fierro (ppm)	1.60

**Fuente:** Instituto de Cultivos tropicales (ICT).

### **Interpretación:**

Se puede observar que la densidad de la resina de shiringa es 0.94 g/cm<sup>3</sup>, dato importante para realizar el diseño de mezcla, y su pH es 10.49, del mismo modo se observa el reporte del análisis de Macro y Micro nutrientes los siguientes minerales: Fósforo 18.40 ppm, Potasio 14.00 ppm, Calcio <0.1 ppm, Magnesio 2.80 ppm, Zinc 0.80 ppm, Cobre 0.40 ppm, Manganeso 0.40 ppm, Fierro 1.60 ppm.

- 4.2. Determinar las características físicas de los agregados fino y grueso para mejorar la resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , Tarapoto 2020.

**Tabla 7:** Características físicas de los agregados fino y grueso.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Módulo de fineza	2.91 %	6.97 %
Contenido de humedad	1.97 %	0.25 %
Absorción	1.05 %	0.54 %
Peso unitario suelto seco	1679 kg/m <sup>3</sup>	1494 gr/cm <sup>2</sup>
Peso unitario compactado seco	1820 kg/cm <sup>3</sup>	1611 gr/cm <sup>2</sup>
Peso específico de masa	2.753 gr/cm <sup>3</sup>	2.668 gr/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** Laboratorios Generales, suelos, concreto y pavimentos.

#### Interpretación:

En la tabla mostrada se observa los resultados de las propiedades físicas de los agregados fino y grueso realizadas en el laboratorio Generales, suelos, concreto y pavimentos, teniendo en cuenta la normativa correspondiente, N.T.P 400.012 (Ensayo de granulometría), N.T.P 400.021 y N.T.P 400.022 (Ensayo de peso específico y absorción), N.T.P 339.127 (Ensayo de contenido de humedad), N.T.P (400.017). De esta manera se obtuvieron los resultados para el agregado fino extraído de la cantera Amazonas, siendo su módulo de fineza 2.91%, contenido de humedad 1.97%, absorción 1.05%, peso unitario suelto seco 1679 Kg/m<sup>3</sup>, peso unitario compactado seco 1820 Kg/cm<sup>3</sup>, peso específico de masa 2.753 gr/cm<sup>3</sup>, de igual manera para el agregado grueso extraído de la cantera Bartel, siendo su módulo de fineza 6.97%, contenido de humedad 0.25%, Absorción 0.54%, peso unitario suelto seco 1494 gr/cm<sup>2</sup>, peso unitario compactado seco 1611 gr/cm<sup>2</sup>, peso específico de masa 2.668 gr/cm<sup>2</sup>, las características de los agregados muestran condiciones aceptables para ser utilizados en el diseño de mezcla.



**4.3.** Determinar el diseño de mezcla para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, Tarapoto 2020.

**Tabla 8:** Diseño de mezcla para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa.

<b>MATERIAL</b>	<b>PATRÓN</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>
Cemento (kg)	23.810	23.810	23.810	23.810
Agua (Lt)	13.081	13.083	13.086	13.089
Agregado fino (kg)	47.895	47.608	47.035	46.461
Agregado grueso (Kg)	67.574	67.170	66.361	65.552
Resina de shiringa (ml)	-	253.292	759.901	1266.534

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

#### **Interpretación:**

Para la obtención de nuestro diseño de mezcla se tuvo que realizar algunos cálculos siendo las proporciones siguientes: Para el concreto patrón se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.081 litros de agua, 47.895 Kg de agregado fino y 67.574 Kg de agregado grueso sin embargo al 1% se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.083 litros de agua, 47.608 Kg de agregado fino, 67.170 de agregado grueso y 253.292 ml de resina de shiringa, al 3% se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.086 litros de agua, 47.035 de agregado fino, 66.361 Kg de agregado grueso y 759.901 ml de resina de shiringa, al 5% se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.089 litros de agua, 46.461 Kg de agregado fino, 65.552 Kg de agregado grueso y 1266.534 ml de resina de shiringa.

**4.4** Determinar la resistencia a compresión del concreto para el grupo control y experimental adicionando el 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, a los 7, 14 y 28 días, Tarapoto 2020.

**Tabla 9:** Resistencia a compresión del concreto para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, a los 7, 14 y 28 días.

<b>% de aditivo</b>	<b>Resistencia a compresión 7 días. (Kg/cm2)</b>	<b>Resistencia a compresión 14 días. (Kg/cm2)</b>	<b>Resistencia a compresión 28 días. (Kg/cm2)</b>
0	194.3	200.4	249.8
1	184.2	194.5	238.7
3	176.8	188.9	224.5
5	140.8	137.3	183.9

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

**Interpretación:**

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la resistencia a compresión del concreto adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa, a los 7, 14 y 28 días, para cada porcentaje se sometieron a prueba 3 probetas durante las edades establecidas lográndose obtener las siguientes resistencias, para el concreto patrón, 194.3 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 200.4 Kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, 249.8 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, para la adición del 1% de resina de shiringa se obtuvo una resistencia de 184.2 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 194.5 Kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, 238.7 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, para la adición del 3% se obtuvo 176.8 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 188.9 Kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, 224.5 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, finalmente con la adición del 5% de resina de shiringa, 140.8 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días,

**4.5 Comparar el costo por metro cúbico de diseño del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  sin resina y con resina de shiringa, Tarapoto 2020.**

**Tabla 10:** Costo por metro cubico de diseño 210 Kg/cm2, sin resina y con resina de shiringa.

CONCRETO	DESCRIPCIÓN	CANT.	P. U (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)	TOTAL (S/.)
PATRÓN	Cemento	8.61 bl/m3	24.50	210.95	321.27
	Agua	0.218 Lt/m3	3.00	0.654	
	Agregado fino	0.729 m3	50.00	36.45	
	Agregado grueso	1.046 m3	70.00	73.22	
RESINA DE SHIRINGA AL 1%	Cemento	8.61 bl/m3	24.50	210.95	393.85
	Agua	0.218 Lt/m3	3.00	0.654	
	Agregado fino	0.725 m3	50.00	36.25	
	Agregado grueso	1.04 m3	70.00	72.80	
	Resina de shiringa	3.66 Lt/m3	20.00	73.20	
RESINA DE SHIRINGA AL 3%	Cemento	8.61 bl/m3	24.50	210.95	538.36
	Agua	0.218 Lt	3.00	0.654	
	Agregado fino	0.716 m3	50.00	35.80	
	Agregado grueso	1.028 m3	70.00	71.96	
	Resina de shiringa	10.98 Lt/m3	20.00	219.60	
RESINA DE SHIRINGA AL 5%	Cemento	8.61 bl/m3	24.50	210.95	686.45
	Agua	0.218 Lt	3.00	0.654	
	Agregado fino	0.707 m3	50.00	35.35	
	Agregado grueso	1.015	70.00	73.50	
	Resina de shiringa	18.30	20.00	366.00	

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas.

**Interpretación:**

En la siguiente tabla se observa la variación de precios por metro cubico con resina y sin resina de shiringa con respecto al diseño de 210 Kg/cm2, un metro cubico sin resina de shiringa cuesta S/. 321.17, al adicionarse el 1% de resina de shiringa cuesta S/. 393.85, al 3% cuesta S/. 538.36, al 5% cuesta S/. 686.45, la variación de precios es muy significativa con respecto al diseño patrón.

## V. DISCUSIÓN

Para Olarte (2017), en su investigación estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles, determinó que el agregado fino tiene un módulo de fineza de 3.03 %, contenido de humedad 9.33 %, absorción 3.63, peso unitario suelto seco 1.63 gr./cm<sup>3</sup>, peso unitario compactado seco 1.76 gr./cm<sup>3</sup>, peso específico, 1.20gr./cm<sup>3</sup>. Sin embargo, el agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 3/4, módulo de fineza, contenido de humedad 3.09 %, absorción 2.81 %, peso unitario suelto seco de 1.31 gr./cm<sup>3</sup>, peso unitario compactado seco 1.56 gr./cm<sup>3</sup>, peso específico de masa 2.55 gr./cm<sup>3</sup>.

En nuestro trabajo de investigación, se obtuvieron los resultados para el agregado fino extraído de la cantera Amazonas, siendo su módulo de finura 2.91%, contenido de humedad 1.97%, absorción 1.05%, peso unitario suelto seco 1679 Kg/m<sup>3</sup>, peso unitario compactado seco 1820 Kg/cm<sup>3</sup>, peso específico de masa 2.753 gr/cm<sup>3</sup>, de igual manera para el agregado grueso extraído de la cantera Barthel, siendo su tamaño máximo nominal de 3/4, módulo de fineza 6.97%, contenido de humedad 0.25%, Absorción 0.54%, peso unitario suelto seco 1494 gr/cm<sup>2</sup>, peso unitario compactado seco 1611 gr/cm<sup>2</sup>, peso específico de masa 2.668 gr/cm<sup>2</sup>, las características de los agregados muestran condiciones aceptables para ser utilizados en el diseño de mezcla, las características de los agregados muestran condiciones aceptables para ser utilizados en el diseño de mezcla. De acuerdo a este contraste podemos apreciar que el investigador citado, utilizo una arena de mayor fineza que la nuestra, pero coincidimos en el tamaño máximo nominal del agregado grueso, además el agregado fino y grueso tienen una alta absorción en comparación con la nuestra.

Para LLONTOP Y RUIZ (2019), en su investigación mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón, tomando en cuenta una resistencia de diseño de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, determinó que la resistencia a compresión con el 0.5% alcanzó a 389.50 Kg/cm<sup>2</sup>. Para el 1.0% 355.67 Kg/cm<sup>2</sup> y 1.725 % 346.47 Kg/cm<sup>2</sup>. El diseño patrón alcanzó 346.4 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia, sin

embargo, los demás diseños superaron al concreto patrón significativamente. En cuanto a las dosificaciones de fibra de zanahoria, la más favorable fue la de 0.5%.

En nuestro trabajo de investigación, se obtuvieron resultados al adicionar el 1% de resina de shiringa, la resistencia a compresión se incrementó a 238.7 Kg/cm<sup>2</sup>, con el diseño 3% se obtuvo una resistencia de 224.5 Kg/cm<sup>2</sup> y con la última adición del 5% se obtuvo 183.9 Kg/cm<sup>2</sup>. De acuerdo a este contraste podemos apreciar que, con el 1% y 3% de resina de shiringa se llega a superar la resistencia de diseño de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, pero no se alcanzó la resistencia de 249.8 Kg/cm<sup>2</sup> del concreto patrón. En cuanto a las dosificaciones de resina de shiringa, la más favorable fue la de 1% la que aumento más la resistencia del concreto.

Para Galicia y Velásquez (2016), en su investigación análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de cunyac y vicho con respecto a un concreto patrón de calidad  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, determinó que para una adición de un concreto al 2.5%, incrementó, a un 181.68 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, a los 14 días a 134.14 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días 130.71 Kg/cm<sup>2</sup>. Con adición del 5.0% presenta un incremento de 187.27 Kg/cm<sup>2</sup> para 7 días de curado, 222.59 Kg/cm<sup>2</sup> a 14 días a 267.59 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días. Con adición del 7.5% presenta un incremento de 253.11 Kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, a los 14 días a un 288.03 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días a un 290.95 Kg/cm<sup>2</sup>.

En nuestro trabajo de investigación se obtuvieron resultados donde al adicionar el 1% de resina de shiringa la resistencia fue incrementándose durante los 7, 14, y 28 días de curado la resistencia es 184.2 Kg/cm<sup>2</sup>, 194.5 Kg/cm<sup>2</sup>, 238.7 Kg/cm<sup>2</sup>. Del mismo modo con la adición del 3% de resina de shiringa para los 7, 14, y 28 días la resistencia fue de 176.8 Kg/cm<sup>2</sup>, 188.9 Kg/cm<sup>2</sup>, 224.5 Kg/cm<sup>2</sup>. También con el 5% de resina de shiringa a los 7, 14 y 28 días la resistencia fue de 140.8 Kg/cm<sup>2</sup>, 137.3 Kg/cm<sup>2</sup>, 183.9 Kg/cm<sup>2</sup>. De acuerdo a este contraste podemos apreciar que el investigador citado, al adicionar ceniza de rastrojo de maíz, en los siguientes porcentajes de 2.5, 5 y 7.5 su resistencia se incrementa con respecto al concreto patrón, muy diferente a nuestra investigación, donde que el concreto al incrementarse más porcentaje de resina de shiringa disminuye la resistencia.

Para Primo (2014), en su investigación de la adición de extracto de paleta de tuna en la resistencia a compresión del concreto, determinó que el concreto a los 28 días incrementó su resistencia a un 21% con la adición del 1% con respecto al grupo control.

En nuestro trabajo de investigación se pudo constatar que para la adición del 1% de resina de shiringa se obtuvo una resistencia de 238.7 Kg/cm<sup>2</sup>, destacando a la resistencia de diseño 210 Kg/cm<sup>2</sup>, pero no supera a la resistencia obtenida del grupo control 249.8 Kg/m<sup>2</sup>.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1 Mediante los ensayos realizados en el Instituto de cultivos tropicales (ICT), se determinó las propiedades físicas y químicas de la resina de shiringa tales como: densidad de la resina de shiringa es 0.94 g/cm<sup>3</sup>, dato importante para realizar el diseño de mezcla, y su pH es 10.49, del mismo modo se observa el reporte del análisis de Macro y Micro nutrientes los siguientes minerales: Fósforo 18.40 ppm, Potasio 14.00 ppm, Calcio <0.1 ppm, Magnesio 2.80 ppm, Zinc 0.80 ppm, Cobre 0.40 ppm, Manganeso 0.40 ppm, Fierro 1.60 ppm.
- 6.2 Mediante los ensayos realizados en Laboratorios Generales, suelos, concreto y pavimentos, se determinó las características físicas de los agregados finos extraídos de la cantera Amazonas – Tarapoto, siendo su módulo de fineza 2.91%, contenido de humedad 1.97%, absorción 1.05%, peso unitario suelto seco 1679 Kg/m<sup>3</sup>, peso unitario compactado seco 1820 Kg/cm<sup>3</sup>, peso específico de masa 2.753 gr/cm<sup>3</sup>, de igual manera para el agregado grueso extraído de la cantera Bartel - Tarapoto, siendo su módulo de fineza 6.97%, contenido de humedad 0.25%, Absorción 0.54%, peso unitario suelto seco 1494 gr/cm<sup>2</sup>, peso unitario compactado seco 1611 gr/cm<sup>2</sup>, peso específico de masa 2.668 gr/cm<sup>2</sup>, las características de los agregados muestran condiciones aceptables para ser utilizados en el diseño de mezcla.
- 6.3 Los diseños de mezcla para el grupo control y experimental adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa fueron, para el concreto patrón se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.081 litros de agua, 47.895 Kg de agregado fino y 67.574 Kg de agregado grueso sin embargo al 1% se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.083 litros de agua, 47.608 Kg de agregado fino, 67.170 de agregado grueso y 253.292 ml de resina de shiringa, al 3% se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.086 litros de agua, 47.035 de agregado fino, 66.361 Kg de agregado grueso y 759.901 ml de resina de shiringa, al 5% se utilizó 23.810 Kg de cemento, 13.089 litros de agua, 46.461 Kg de agregado fino, 65.552 Kg de agregado grueso y 1266.534 ml de resina de shiringa.

6.4 Con la adición de resina de shiringa al 1% la resistencia a la compresión fue incrementándose durante los 7, 14 y 28 días de curado a 184.2 Kg/cm<sup>2</sup>, 194.5 Kg/cm<sup>2</sup>, 238.7 Kg/cm<sup>2</sup>. Del mismo modo con la adición del 3% de resina de shiringa para los 7, 14 y 28 días la resistencia fue de 176.8 Kg/cm<sup>2</sup>, 188.9 Kg/cm<sup>2</sup>, 224.5 Kg/cm<sup>2</sup>. También con el 5% de resina de shiringa a los 7, 14 y 28 días la resistencia fue de 140.8 Kg/cm<sup>2</sup>, 137.3 Kg/cm<sup>2</sup>, 183.9 Kg/cm<sup>2</sup>. El concreto al incrementarse más porcentajes de resina de shiringa se obtiene resultados no favorables.

6.5 Se obtuvo la variación de precios por metro cúbico con resina y sin resina de shiringa con respecto al diseño de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, un metro cúbico sin resina de shiringa cuesta S/. 321.27, al adicionarse el 1% de resina de shiringa cuesta S/. 393.85, al 3% cuesta S/. 538.36, al 5% cuesta S/. 686.45, la variación de precios no es tan significativa con respecto al diseño patrón.



## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1 Se recomienda para futuras investigaciones realizar dosificaciones del aditivo resina de shiringa, inferiores al 1%, para verificar si la resistencia a compresión aumenta con respecto al concreto patrón.
- 7.2 La shiringa debe ser un cultivo alternativo, que ayudará con la reforestación de nuestros bosques y la erradicación de la coca.
- 7.3 Se recomienda para futuras investigaciones estudiar la influencia de la resina de shiringa en otras propiedades del concreto, tales como, absorción capilar, tiempo de fraguado e impermeabilidad.
- 7.4 Se debe evaluar la resistencia del concreto a compresión con la adición de resina de shiringa a edades mayores de los 28 días, debido a que los aditivos tienden a reaccionar lentamente y de esa manera determinar cuánto se aproxima el diseño experimental con respecto al patrón.
- 7.5 Se recomienda realizar más estudios a los materiales orgánicos para industrializarlos y utilizarlos en el sector construcción ya que estos pueden generar menor costo e influyen de manera positiva en muchas propiedades del concreto.

## REFERENCIAS

**ABANTO, Flavio. 2009.** *Tecnología del Concreto - Teoría y Problemas*. Lima : San Marcos E.I.R.L, 2009. págs. 15, 58. 978-612-302-060-6. [Fecha de consulta: 13 de Abril de 2020]. Disponible en: <https://www.udocz.com/read/21543/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ing-flavio-abanto-castillo>

**ABURTO, Zenown. 2017.** *Influencia de aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural*. Trujillo : s.n., 2017. pág. 83. [Fecha de consulta: 09 de Setiembre de 2020]. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/SCIENDO/article/view/1887/1809>

**CAPECO. 2003.** *Costos y Presupuestos en Edificaciones*. Lima : Capeco, 2003. pág. 15. [Fecha de consulta: 15 de Abril de 2020]. Disponible en: [https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos\\_y\\_presupuestos\\_en\\_edificacion\\_-\\_capeco\\_r.pdf](https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos_y_presupuestos_en_edificacion_-_capeco_r.pdf)

**CÁRDENAS y JESÚS. 2019.** *Diseño de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> adicionando gel de aloe vera para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2019*. Tarapoto : s.n., 2019. pág. 33. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48873>

**GALICIA Y VELÁSQUEZ. 2016.** *Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>*. Cusco : Universidad Andina del Cusco, 2016. pág. 136. [Fecha de consulta: 07 de Diciembre de 2020]. Disponible en:

[http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/348/3/M%C3%B3nica\\_Marco\\_Tesis\\_bachiller\\_2016.pdf](http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/348/3/M%C3%B3nica_Marco_Tesis_bachiller_2016.pdf)

**HERNÁNDEZ y et al. 2014.** *Metodología de la Investigación*. México : Mc GRAW-GILL Education, 2014. págs. 170, 199. 978-1-4562-396-0. [Fecha de consulta: 20 de Abril de 2020]. Disponible en: [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

**HUERTO, William. 2018.** *Comparación de la resistencia a compresión de un concreto  $f'c = 450 \text{ Kg/cm}^2$  adicionando el 4 y 6% de mucílago de tuna y superplastificante sika n290 al cemento*. Huaráz : s.n., 2018. pág. 65. [Fecha de consulta: 08 de Diciembre de 2020]. Disponible en: [http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8040/Tesis\\_58896.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8040/Tesis_58896.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**HURTADO, José. 2014.** Animales y plantas de Perú. [En línea] 20 de Mayo de 2014. [Citado el: 5 de Mayo de 2020.] <https://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2014/05/arbol-del-caucho-hevea-brasiliensis.html>.

**ICAZA, Eduardo. 2019.** *Determinación y evaluación de la permeabilidad de los concretos con diferentes relaciones a/c, diferentes tipos de cemento y aditivo impermeabilizante sika 1 en la ciudad de Arequipa*. Arequipa : s.n., 2019. pág. 112. [Fecha de consulta: 25 de Abril de 2020]. Disponible en: <https://1library.co/document/z1d1j33z-determinacion-evaluacion-permeabilidad-concretos-diferentes-relaciones-diferentes-impermeabilizante.html>

**IIAP. 2009.** *Evaluación Económica del aprovechamiento del gebe silvestre (hebea brasiliensis) en Madre de Dios.* Iquitos : Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2009. pág. 22. 978-9972-667-61-9. [Fecha de consulta: 30 de Abril de 2020]. Disponible en: <http://iiap.org.pe/Archivos/Publicaciones/PUBL816.pdf>

**INDECOPI - COMISIÓN DE NORMALIZACIÓN Y FISCALIZACI. 2013.** *Norma Técnica Peruana 400.022.* Lima : INDECOPI, 2013. pág. 5. [Fecha de consulta: 11 de Mayo de 2020]. Disponible en: [https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino\\_59c03df208bbc5f314686f9e\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino_59c03df208bbc5f314686f9e_pdf)

**INDECOPI - COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS. 2002.** *Norma Técnica Peruana 400.021.* Lima : INDECOPI, 2002. pág. 3. [Fecha de consulta: 13 de Mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.academia.edu/26938679/NORMA\\_T%C3%89CNICA\\_NTP\\_400\\_021\\_PERUANA\\_2002](https://www.academia.edu/26938679/NORMA_T%C3%89CNICA_NTP_400_021_PERUANA_2002)

**INDECOPI - Comisión de Reglamentos Técnicos y Come. 2001.** *Norma Técnica Peruana 400.012.* Lima : Indecopi, 2001. pág. 3. [Fecha de consulta: 18 de Mayo de 2020]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/williamhuachacatorres/norma-tecnica-peruana-agregadoa-400012>

**INDECOPI - Comisión de Reglamentos Técnicos. 1998.** *Norma Técnica Peruana 339.127.* Lima : INDECOPI, 1998. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/398441802/21090-339-127>

**INDECOPI, Comisión de Reglamentos técnicos y comerciales. 2008.** *Norma Técnica Peruana 339.034.* Lima : Indecopi, 2008. pág. 3. [Fecha de

consulta: 25 de Mayo de 2020]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/ERICKSA2/ntp-339034-2008>

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUAN. 2010.** *El cultivo de la shiringa en Madre de Dios - Perú.* Puerto Maldonado : IIAP, 2010. pág. 13. [Fecha de consulta: 27 de Mayo de 2020]. Disponible en:  
[http://repositorio.iiap.gob.pe/bitstream/IIAP/402/1/velarde\\_libro\\_2010.pdf](http://repositorio.iiap.gob.pe/bitstream/IIAP/402/1/velarde_libro_2010.pdf)

**Instituto Nacional de Calidad. 2018.** *Norma Técnica Peruana 400.037.* Lima : INACAL, 2018. [Fecha de consulta: 01 de Junio de 2020]. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/document/408926934/25099-NTP-400-037-pdf>

**LAURA, Samuel. 2006.** *Diseño de Mezcla de Concreto.* Puno : s.n., 2006. pág. 2. [Fecha de consulta: 03 de Junio de 2020]. Disponible en:  
<https://itacanet.org/esp/construccion/concreto/dise%C3%B1o%20de%20mezclas.pdf>

**LLONTOP Y RUIZ. 2019.** *Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón.* Lima : Universidad Ricardo Palma, 2019. [Fecha de consulta: 08 de Junio de 2020]. Disponible en:  
<http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2627/MEZCLA%20CON%20FIBRA%20DE%20ZANAHORIA%20PARA%20MEJORAR%20LAS%20PROPIEDADES%20MECANICAS%20DEL%20HORMIGON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. 2020.** *Clasificador económico de gastos para el año fiscal 2020.* Lima : Ministerio de Economía y Finanzas, 2020. págs. 6-13. [Fecha de consulta: 20 de Setiembre de 2020]. Disponible en:  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/anexos/1Clasificador\\_Economico\\_Ingresos\\_2020.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/anexos/1Clasificador_Economico_Ingresos_2020.pdf)

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2019.**

*Reglamento Nacional de Edificaciones.* Lima : Instituto de la Construcción y Gerencia, 2019. pág. 932; 938. 978-612-4280-43-6. [Fecha de consulta: 10 de Junio de 2020]. Disponible en: <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

**MOTT, Robert. 2006.** *Mecánica de Fluidos.* México : Pearson Educación, 2006. pág. 14. 970-26-0805-8. [Fecha de consulta: 12 de Junio de 2020]. Disponible en: <https://avdiaz.files.wordpress.com/2008/10/fluidos-mott-6ed.pdf>

**OLARTE. 2017.** *Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles.* Abancay : Universidad Tecnológica de los Andes, 2017. pág. 83. [Fecha de consulta: 17 de Junio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/100/Tesis-Estudio%20de%20la%20calidad%20de%20los%20agregados%20de%20las%20principales%20canteras%20de%20la%20ciudad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**OLOYA y PONCE. 2019.** *Influencia del uso del mucilago de cactus echinopsis pachanoi como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión , consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo.* Trujillo : s.n., 2019. pág. 122. [Fecha de consulta: 20 de Junio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4774>

**PRIMO, Cristina. 2014.** *Efecto de la adición de extracto de paleta de tuna (opuntia ficus-indica) en la resistencia a compresión del concreto.* Cajamarca : s.n.,

2014. pág. 91. [Fecha de consulta: 25 de Junio de 2020]. Disponible en:  
<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/471/T%20620.112%20P952%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**PULIDO, Sonia. 2013.** *Viabilidad de la certificación forestal FSC en plantaciones de caucho natural en Colombia y Brasil.* Lugo : s.n., 2013. pág. 335. [Fecha de consulta: 01 de Julio de 2020]. Disponible en:  
<https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/9835>

**RAMIREZ Y ET AL. 2012.** *Propiedades de durabilidad en hormigón y análisis micro estructural en pastas de cemento con adición de mucílago de nopal como aditivo natural.* México : s.n., 2012. pág. 339. 0465-2746. [Fecha de consulta: 06 de Julio de 2020]. Disponible en:  
<http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/view/818/873>

**RIVVA LÓPEZ, Enrique. 1992.** *Diseño de Mezcla.* Lima : San Marcos E.I.R.L., 1992. pág. 8. 978-612-302-060-6. [Fecha de consulta: 08 de Julio de 2020]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/FredrafuEnrifer/disenodemezclasenrriquerivvalopez>

**RIVVA, Enrique. 2004.** *Naturaleza y Materiales del Concreto.* Lima : Instituto de la Construcción y Gerencia, 2004. págs. 16, 186. [Fecha de consulta: 13 de Julio de 2020]. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/document/260834392/Libro-Concreto-ICG>

**RODRÍGUEZ, Santiago. 2016.** *Estudio de hormigones impermeables, según el origen local de materiales y la adición de aditivo impermeabilizante.* Ambato : s.n., 2016. pág. 125. [Fecha de consulta: 15 de Julio de 2020]. Disponible en:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23635/1/Tesis%201034>

%20-

%20Rodr%C3%ADguez%20Villac%C3%ADs%20Santiago%20Ismael.pdf

**SÁNCHEZ, Diego. 2001.** *Tecnología del Concreto y del Mortero*. Bogotá : Bhandar Editores LTDA., 2001. pág. 70. 958-9247-04-0. [Fecha de consulta: 20 de Julio de 2020]. Disponible en: <https://mega.nz/file/0VMTSIYa#8clf2Pd1xqCejqWVsDzyMoULcGmCHINWBW8kvgmfq6o>

**VALLEJOS y CHILQUINGA. 2017.** *Costos*. Ibarra : Univeridad Técnica del Norte, 2017. pág. 8. 978-9942-984-46-3. [Fecha de consulta: 24 de Julio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7077/1/LIBRO%20Costos.pdf>

**VÉLEZ, Ligia. 2010.** Permeabilidad y Porosidad en el concreto. [En línea] 2010. [Citado el: 8 de Mayo de 2020.] <https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/issue/view/35>. 0123-7799.

**VOCES, Periodismo profesional a su servicio. 2016.** Diario Voces. [En línea] 4 de Mayo de 2016. [Citado el: 24 de Abril de 2020.] 1. <https://www.diariovoces.com.pe/58365/buscan-mejorar-produccion-derivados-shiringa>.



# **ANEXOS**

**ANEXO N° 01**  
**(Matriz de operacionalización de variables)**

Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Resina de shiringa (Independiente)	Se caracteriza por la excelente resistencia a la abrasión (desgaste), elasticidad, plasticidad o deformación, propiedades de aislamiento eléctrico e impermeabilidad a líquidos y gases. (INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUAN, 2010).	Es un producto de origen natural que podría ser utilizado como aditivo para el concreto.	Características químicas de la resina de shiringa.	Densidad  pH	Intervalo
Resistencia a la compresión (Dependiente)	“Consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados a una velocidad normalizada en un rango determinado mientras ocurre la falla”. (INDECOPI, 2008).	Se realiza ensayos de compresión axial en un laboratorio de mecánica de suelos para poder determinar la resistencia del concreto.	Características físicas de los agregados fino y grueso  Resistencia a la compresión.  Costos.	Contenido de humedad. Granulometría. Peso específico y absorción. Peso unitario suelto y compactado.  Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, adicionando 1%, 3% y 5% de resina de shiringa.  Metrados, costos unitarios por m3 de concreto sin resina y con resina de shiringa.	Intervalo

Fuente: Elaboración propia.

## **ANEXO N° 02**

**(Instrumento de recolección de datos)**

### Instrumento de recolección de datos

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>
Viscosidad	Ficha técnica de laboratorio	IIAP
Densidad	Ficha técnica de laboratorio	IIAP
pH	Ficha técnica de laboratorio	IIAP
Temperatura	Ficha técnica de laboratorio	IIAP
Ensayo de granulometría	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P. 400.012
Ensayo de contenido de humedad	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P. 339.127
Ensayo de peso específico y absorción	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P. 400.021 N.T.P. 400.022
Ensayo de peso de peso unitario suelto y compactado	Ficha técnica de laboratorio	N.T.P 400.017
Ensayo de resistencia a la compresión	Ficha Técnica de laboratorio	N.T.P. 339.034
Costos	Software S10	CAPECO

## **ANEXO N° 03**

**(Propiedades físicas y químicas de la resina  
de shiringa)**



## INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

### LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

# REPORTE DE ANÁLISIS DE LA RESINA DE SHIRINGA

N° SOLICITUD : AA0011-20  
SOLICITANTE : ARTURO VELA SAAVEDRA / EFMAM JJASOND DAVILA GUERRERO  
PROCEDENCIA : SAN MARTIN - CHAZUTA  
MUESTRA : RESINA DE SHIRINGA

FECHA DE MUESTREO : 09/10/2020  
FECHA DE RECEP. LAB : 14/10/2020  
FECHA DE REPORTE : 21/10/2020

Item	Número de Muestra			pH	Densidad	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Zinc	Cobre	Manganeso	Fierro	
	Laboratorio	Usuario			g/cm3	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
01	20	10	0160	MUESTRA-1	10.49	0.94	18.40	14.00	<0.1	2.80	0.80	0.40	0.40	1.60

#### METODOS:

pH : POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5  
DENSIDAD : Cálculo  
FOSFORO : Digestion HNO<sub>3</sub>:HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectr. Absorción Atómica  
POTASIO, SODIO, CALCIO, MAGNESIO : Digestion HNO<sub>3</sub>:HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectr. Absorción Atómica  
ZINC, COBRE, MANGANESO, FIERRO : Digestion HNO<sub>3</sub>:HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectr. Absorción Atómica

La Banda de Shilcayo, 21 de Octubre del 2020

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
TARAPOTO - PERU

Cesar O. Arévalo Hernandez, MSc  
JEFE DE OPTO. DE SUELOS

## **ANEXO N° 04**

**(Ensayos de las propiedades físicas del  
agregado fino)**



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)**

<b>PROYECTO :</b> ADICION DE RESINA DE SHIRINGA PARA <b>MEJORAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO</b> <b>210 KG/CM2 , TARAPOTO 2020</b> <b>MATERIAL :</b> ARENA PARA CONCRETO / RIO CUMBAZA <b>CANTERA :</b> AMAZONAS S.A.C <b>UBICACIÓN:</b> TARAPOTO	<b>N° REGISTRO :</b> <b>TECNICO :</b> G.R.P <b>FECHA :</b> 14/10/2020 <b>HECHO POR :</b> EFMAM DÁVILA <b>:</b> ARTURO VELA
--	--

**DATOS**

**AGREGADO FINO**

N° de Ensayo	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	600.10	600.30	600.25
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	589.55	589.60	590.07
Peso de Tara (gr.)	55.32	57.32	56.42
Peso de Agua (gr.)	10.55	10.70	10.18
Peso Mat. Seco (gr.)	534.23	532.28	533.65
Humedad Natural (%)	1.97	2.01	1.91
Promedio de Humedad (%)	1.97%		

**OBSERVACIONES:**



.....  
 JORGE CHRISTIAN AGUIÑA CÁRDENAS  
 JEFE DE LABORATORIO



.....  
 Rodry Palomino Saavedra  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 198450

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

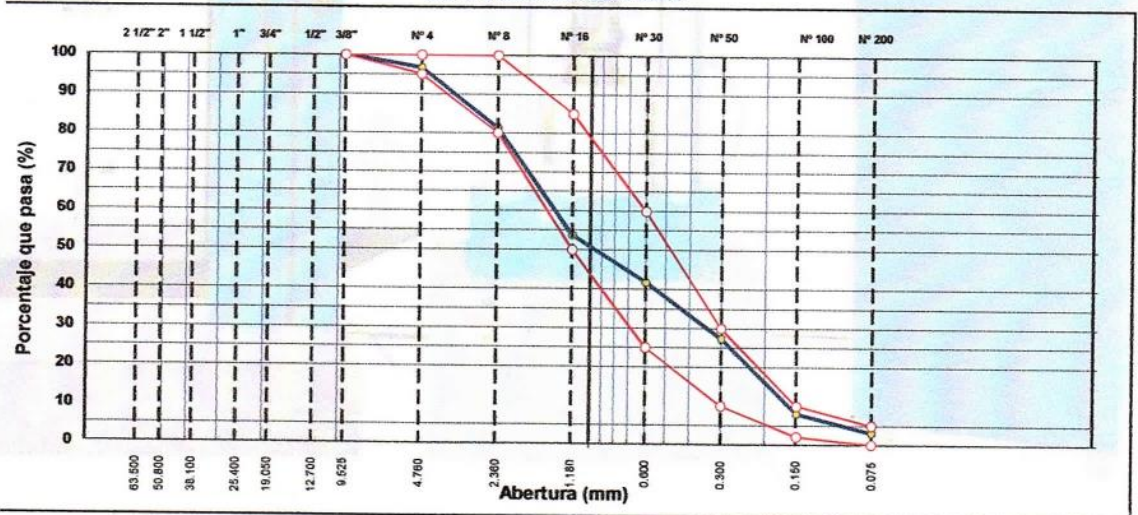
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

**OBRA** : "Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2, Tarapoto 2020"  
**MATERIAL** : Arena natural para Concreto/ río cumbaza.  
**CANTERA** : AMAZÓNICA S.A.C  
**UBICACIÓN** : Tarapoto.

**N° REGISTRO** :  
**TÉCNICO** : G.R.P  
**FECHA** : 14/10/2020  
**HECHO POR** : EFMAM DÁVILA  
: ARTURO VELA

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 652.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 632.0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 630.7 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200
3/8"	9.525				100.0	100	P.S.Seco. P.S.Lavado % 200
# 4	4.760	21.3	3.3	3.3	96.7	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.91 %
# 8	2.360	100.7	15.4	18.7	81.3	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = %
# 16	1.180	179.5	27.5	46.2	53.8	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	78.1	12.0	58.2	41.8	25 - 60	P.E Bulk (Base Seca) = 2.72 gr/cm³
# 50	0.300	93.6	14.4	72.6	27.4	10 - 30	P.E Bulk (Base Saturada) = 2.75 gr/cm³
# 100	0.150	127.2	19.5	92.1	7.9	2 - 10	P.E Aparente (Base Sec.) = 2.80 gr/cm³
# 200	0.075	31.6	4.9	96.9	3.1	0 - 5	Absorción = 1.05 %
< # 200	FONDO	20.0	3.1	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1679 kg/m³
FINO		630.7					PESO UNIT. VARILLADO = 1820 kg/m³
TOTAL		652.0					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad
							600.3 588.7 1.97%
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



LABORATORIOS GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

Roby Polonino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
<b>OBRA</b> : "Adición de resina de shirringa para mejorar la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 Tarapoto 2020"	<b>N° REGISTRO</b> :
<b>MATERIAL</b> : Arena natural para Concreto/ río cumbaza.	<b>TÉCNICO</b> : G.R.P
<b>CANTERA</b> : AMAZÓNICA S.A.C	<b>FECHA</b> : 17/10/2020
<b>UBICACIÓN</b> : Tarapoto.	<b>HECHO POR</b> : EFMAM DÁVILA : ARTURO VELA

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	500.0	500.0	
B	Peso frasco + agua (gr)	717.4	717.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	1217.4	1217.4	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	1035.5	1036	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	181.9	181.4	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	495.0	494.6	
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	176.9	176	
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.721	2.727	PROMEDIO 2.724
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.749	2.756	2.753
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.798	2.810	2.804
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.010	1.092	1.05%
<b>OBSERVACIONES:</b>				

LABORATORIOS  
GENERALES  
Suelos, Concreto y Pavimentos  
*Sig*  
JORGE CHRISTIAN ACUNA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

*Rodny*  
Rodny Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

<b>OBRA</b>	: "Adición de resina de shiriga para mejorar la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> Tarapoto 2020"	<b>N° REGISTRO TÉCNICO</b>	: G.R.P
<b>MATERIAL</b>	: Arena natural para Concreto/ río cumbaza.	<b>FECHA</b>	: 19/10/2020
<b>CANTERA</b>	: AMAZÓNICA S.A.C	<b>HECHO POR</b>	: EFMAM DÁVILA : ARTURO VELA
<b>UBICACIÓN</b>	: Tarapoto.		

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	15845	15838	15847	
Peso del recipiente	(gr)	6514	6514	6514	
Peso de la muestra	(gr)	9331	9324	9333	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5557	5557	5557	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1679	1678	1680	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1679			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16640	16613	16622	
Peso del recipiente	(gr)	6514	6514	6514	
Peso de la muestra	(gr)	10126	10099	10108	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5557	5557	5557	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1822	1817	1819	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1820			

OBS.:

---



---



---



---



---

LABORATORIOS GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

JORGE CHRISTIAN AGUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

*Rolando Patomino Saavedra*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450



## **ANEXO N° 05**

**(Ensayos de las propiedades físicas del  
agregado grueso)**

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)**



PROYECTO : ADICION DE RESINA DE SHIRINGA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2 , TARAPOTO 2020 MATERIAL : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO / RIO HUALLAGA CANTERA : BARTEL UBICACIÓN: TARAPOTO	N° REGISTRO : TECNICO : G.R.P ING. RESP. : FECHA : <b>14/10/2020</b> HECHO POR : EFMAM DÁVILA : ARTURO VELA
--	--

**DATOS**


**AGREGADO GRUESO**

N° de Ensayo	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	1000.49	1000.50	1000.55
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	998.60	998.00	997.80
Peso de Tara (gr.)	55.32	57.32	56.42
Peso de Agua (gr.)	1.89	2.50	2.75
Peso Mat. Seco (gr.)	943.28	940.68	941.38
Humedad Natural (%)	0.20	0.27	0.29
Promedio de Humedad (%)	<b>0.25%</b>		

**OBSERVACIONES:**

  
  
 JORGE CHRISTIAN MEDINA CÁRDENAS  
 JEFE DE LABORATORIO



  
 Rodny Palomino Saavedra  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 198450



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

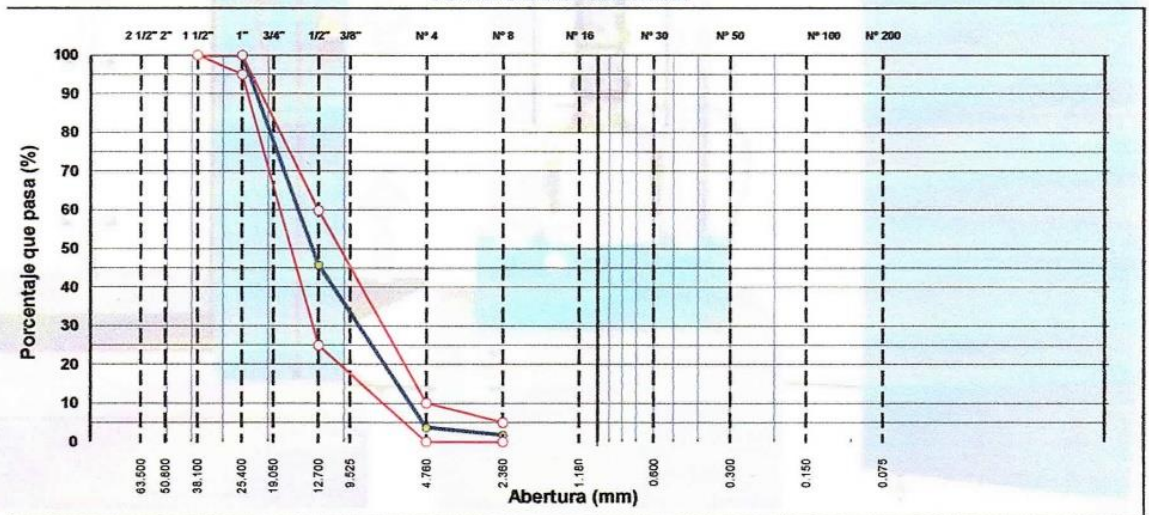
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM C 136 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

<b>OBRA</b> : "Adición de resina de shingla para mejorar la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm2, Tarapoto 2020.	<b>N° REGISTRO</b> :
<b>MATERIAL</b> : Agregado grueso para concreto/río huallaga.	<b>TÉCNICO</b> : G.R.P
<b>CANTERA</b> : BARTEL	<b>ING° RESP.</b> :
<b>UBICACIÓN</b> : Tarapoto	<b>FECHA</b> : 14/10/2020
	<b>HECHO POR</b> : EFMAM DÁVILA
	: ARTURO VELA

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 38.419.6 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.97 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.653 gr/cm <sup>3</sup>
1"	25.400				100.0	95 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.668 gr/cm <sup>3</sup>
3/4"	19.050	10.988.0	28.6	28.6	71.4		P.E. Aparente (Base Sec.) = 2.692 gr/cm <sup>3</sup>
1/2"	12.700	9.836.0	25.6	54.2	45.8	25 - 60	Absorción = 0.54 %
3/8"	9.525	7.722.0	20.1	74.3	25.7		PESO UNIT. SUELTO = 1494 kg/m <sup>3</sup>
# 4	4.760	8.452.0	22.0	96.3	3.7	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO = 1611 kg/m <sup>3</sup>
# 8	2.360	730.0	1.9	98.2	1.8	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:
< # 8	FONDO	691.6	1.8	100.0	0.0		1 cara o más = %
							2 caras o más = %
							Partic. Chatas y Alargadas = %
							Abrasión Los Ángeles = %
							% HUMEDAD
							P.S.H. P.S.S. % Humedad
							1000.5 998.0 0.25%
							OBSERVACIONES:
TOTAL		38,419.6					

CURVA GRANULOMÉTRICA



LABORATORIOS  
GENERALES  
JORGE CHRISTIAN AGUIA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO



Rodry Palma Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

<b>OBRA</b> : *Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto Fc 210 kg/cm <sup>2</sup> Tarapoto 2020.	<b>N° REGISTRO</b> :
<b>MATERIAL</b> : Agregado grueso para concreto/rio huallaga.	<b>TÉCNICO</b> : G.R.P
<b>CANTERA</b> : BARTEL	<b>FECHA</b> : 17/07/2020
<b>UBICACIÓN</b> : Tarapoto	<b>HECHO POR</b> : EFMAM DÁVILA : ARTURO VELA

DATOS DE LA MUESTRA

**AGREGADO GRUESO**

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	4528.0	4620.0	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	2827.8	2891.1	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm <sup>3</sup> )	1700.2	1728.9	
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	4502.6	4596.0	
E	Volumen de masa = C - ( A - D ) (cm <sup>3</sup> )	1674.8	1704.9	<b>PROMEDIO</b>
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.648	2.658	2.653
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.663	2.672	2.668
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.688	2.696	2.692
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100)	0.564	0.522	0.54%

OBSERVACIONES:

LABORATORIO  
GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Jorge Christian Acuña Cárdenas*

JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO



*Rosiny Palomino Saavedra*

ROSINY PALOMINO SAAVEDRA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS**

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

<b>OBRA</b>	: Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> : Tarapoto 2020.	<b>N° REGISTRO</b>	:
<b>MATERIAL</b>	: Agregado grueso para concreto/rio huallaga.	<b>TÉCNICO</b>	: G.R.P
<b>MUESTRA</b>	: BARTEL	<b>FECHA</b>	: 19/10/2020
<b>UBICACIÓN</b>	: Tarapoto	<b>HECHO POR</b>	: EFMAM DÁVILA : ARTURO VELA

**AGREGADO GRUESO**

**PESO UNITARIO SUELTO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14800	14832	14821	
Peso del recipiente	(gr)	6514	6514	6514	
Peso de la muestra	(gr)	8286	8318	8307	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5557	5557	5557	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1491	1497	1495	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1494</b>			

**PESO UNITARIO VARILLADO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	15466	15450	15481	
Peso del recipiente	(gr)	6514	6514	6514	
Peso de la muestra	(gr)	8952	8936	8967	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5557	5557	5557	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1611	1608	1614	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1611</b>			

OBS.:

LABORATORIOS  
GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Jorge Christian Arcuena Cárdenas*  
JORGE CHRISTIAN ARCUEÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

*Rodry Palmiro Saavedra*  
Rodry Palmiro Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

## **ANEXO N° 6**

**(Diseño de mezcla del concreto sin resina y  
con resina de shiringa al 1%, 3% y 5%)**

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

Fecha	<input type="text" value="29/10/2020"/>	Código Mezcla	<input type="text"/>
Diseño	<input type="text" value="210"/>	Hora Vaciado	<input type="text"/>
Relación a/c	<input type="text" value="0.56"/>	Técnico	<input type="text"/>
Relación AF : AG	<input type="text" value="40.3 - 59.7"/>	Volumen de Prueba (m3)	<input type="text" value="0.06505508"/>

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES Y DE LA MEZCLA DE PRUEBA

M.F. Arena	<input type="text" value="2.91"/>	Vol. Agregados :	<input type="text" value="0.65"/>	Cementante total :	<input type="text" value="366.00"/>	kg
M.F. Piedra # 5	<input type="text" value="0.00"/>	Arena :	<input type="text" value="40.3"/>	Puzolana	<input type="text" value="0"/>	%
M.F. Piedra # 57	<input type="text" value="6.97"/>	Piedra # 57 :	<input type="text" value="59.7"/>			
M.F. Global	<input type="text" value="5.33"/>	Piedra # 67 :	<input type="text" value="0"/>			
Dosificación			100			
resina de shiringa	= <input type="text" value="0.00"/>	% =	<input type="text" value="0.000"/>	cc		
Glenium	= <input type="text" value="0.00"/>	% =	<input type="text" value="0.000"/>	cc		
SIKA AER	= <input type="text" value="0.00"/>	% =	<input type="text" value="0.000"/>	cc		
Rheobuild-VE	= <input type="text" value="0.00"/>	% =	<input type="text" value="0.000"/>	cc		
Fibermesh	= <input type="text" value="0.000"/>	kg/m3				

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP kg/m <sup>3</sup>	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m <sup>3</sup>	VOL. m <sup>3</sup>	PESO S.S.S. kg/m <sup>3</sup>	CORRECCIÓN POR HUMEDAD	TANDA DE PRUEBA	
									DOSIFICACION	UNIDAD
Cemento	TIPO I	2940			366.0	0.12449	366	366.0	23.810	kg
Puzolana		2200			0.0	0.00000	0	0.00	0.000	kg
Agua	potable	1000			205.0	0.20500	218	201.08	13.081	L
Arena	huallaga	2753	2.010	1.05	721.7	0.26216	729	736.22	47.895	kg
Piedra # 57	huallaga	2668	0.250	0.54	1036.1	0.38835	1046	1038.72	67.574	kg
Piedra # 5					0.0	0.00000	0	0.00	0.000	kg
resina de shiringa		940			0.0	0.00000	0.00	0.00	0.000	cc
Rheobuild-VE	Basf	1220			0.0	0.00000	0.00	0.00	0.000	cc
Glenium	Basf	1022			0.0	0.0000000	0.0000	0.0000	0.000	cc
SIKA AER	Sika	1010			0.000	0.000000	0.000	0.0000000	0.0000	cc
Fibermesh		910			0.0	0.00000	0.000	0.000	0.000	gr
Aire					2.00%	0.0200				
TOTAL						1.0000	2360	2342.0		

ENSAYOS DE CONTROL

Datos para P.U.

Tara :  kg

Volumen :  m<sup>3</sup>

Tara + concreto :  kg

HORA:

MODIFICACIONES

a / c inicial :

Reducción :  ml

Adición (Reducción) de agua 1 :  L

Adición de agua/m3 :  L

TEMP. (°C)	Extens (cm)	CONTENIDO DE AIRE (%)	P.U. Teórico (kg/m <sup>3</sup> )	P.U. Real (kg/m <sup>3</sup> )	RENDIMIENTO	Tiempo de fragua (min)		MUESTREO	
						Inicia	Final	Probetas :	Probetas :
Amb. 27.4	Concr. 25.0	2" - 4"	2%						

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			PERDIDA DE TRABAJABILIDAD			
Edad (días)	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	% f <sub>c</sub> a 28 d	Edad (días)	M <sub>rc</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	% M <sub>r</sub>	Tiempo (horas)	Slump (pulg)	T.A. (°C)	T.C. (°C)

OBSERVACIONES

1° FECHA DE MOLDEO	
2° FECHA DE MOLDEO	
CARACTERÍSTICA	HOMOGENEA
APARIENCIA	PASTOSA
SE MUESTREARON	09 TESTIGOS
Otros :	

OTROS ENSAYOS

P.U. SUELTO DE LA ARENA	
P.U. SUELTO DE LA PIEDRA	

LABORATORIOS GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Jorge Christian Laguna Cárdenas*  
JORGE CHRISTIAN LAGUNA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

*Rafael*  
Rafael Polanco Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

Fecha	29/10/2020	Código Mezcla	
Diseño	210	Hora Vaciado	
Relación a/c	0.56	Técnico	
Relación AF : AG	40.3 - 59.7	Volumen de Prueba (m3)	0.05505508

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES Y DE LA MEZCLA DE PRUEBA

M.F. Arena	2.91	Vol. Agregados :	0.65	Cementante total :	366.00	kg
M.F. Piedra # 5	0.00	Arena :	40.3	Puzolana	0	%
M.F. Piedra # 57	6.97	Piedra # 57 :	59.7			
M.F. Global	5.33	Piedra # 67 :	0			
100						
Dosificación						
resina de shiringa	= 1.0	% =	10.638	cc		
Glenium	= 0.00	% =	0.000	cc		
SIKA AER	= 0.00	% =	0.000	cc		
Rheobuild-VE	= 0.00	% =	0.000	cc		
Fibermesh			0.000	kg/m3		

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP kg/m <sup>3</sup>	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m <sup>3</sup>	VOL. m <sup>3</sup>	PESO S.S.S. kg/m <sup>3</sup>	CORRECCIÓN POR HUMEDAD	TANDA DE PRUEBA	
									DOSIFICACION	UNIDAD
Cemento	TIPO I	2940			366.0	0.12449	366	366.0	23.810	kg
Puzolana		2200			0.0	0.00000	0	0.00	0.000	kg
Agua	potable	1000			205.9	0.20500	218	201.10	13.083	L
Arena	huallaga	2753	2.010	1.05	717.4	0.26059	725	731.81	47.608	kg
Piedra # 57	huallaga	2668	0.250	0.54	1029.9	0.38603	1040	1032.50	67.170	kg
Piedra # 5					0.0	0.00000	0	0.00	0.00	kg
resina de shiringa		940			3.7	0.00389	3.66	3.66	253.292	cc
Rheobuild-VE	Basf	1220			0.0	0.00000	0.00	0.00	0.0000	cc
Glenium	Basf	1022			0.0	0.000000	0.0000	0.0000	0.000	cc
SIKA AER	Sika	1010			0.000	0.000000	0.000	0.000000	0.0000	cc
Fibermesh		910			0.0	0.00000	0.000	0.000	0.000	gr
Aire				2.00%		0.0200				
<b>TOTAL</b>						1.0000	2353	2335.1		

#### ENSAYOS DE CONTROL

Datos para P.U.	
Tara	kg
Volumen	m <sup>3</sup>
Tara + concreto	kg

#### MODIFICACIONES

a / c inicial	0.57	ml
Reducción		L
Adición (Reducción) de agua 1		L
Adición de agua/m3		L

TEMP. (°C)	Extens (cm)	CONTENIDO DE AIRE (%)	P.U. Teórico (kg/m <sup>3</sup> )	P.U. Real (kg/m <sup>3</sup> )	RENDIMIENTO	Tiempo de fragua (min)		MUESTREO	
						Inicia	Final	Probetas :	Probetas :
Amb. 27.4	25.0	2" - 4"	2%						

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			PERDIDA DE TRABAJABILIDAD			
Edad (días)	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c a 28 d		Edad (días)	Mrc (kg/cm <sup>2</sup> )	% Mr	Tiempo (horas)	Slump (pulg)	T.A. (°C)	T.C. (°C)

#### OBSERVACIONES

1° FECHA DE MOLDEO	
2° FECHA DE MOLDEO	
CARACTERÍSTICA	HOMOGENEA
APARIENCIA	PASTOSA
SE MUESTREARON	09 TESTIGOS
Otros :	

#### OTROS ENSAYOS

P. U. SUELTO DE LA ARENA	
P. U. SUELTO DE LA PIEDRA	



### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

Fecha	29/10/2020	Código Mezcla	
Diseño	210	Hora Vaciado	
Relación a/c	0.56	Técnico	
Relación AF : AG	40.3 - 59.7	Volumen de Prueba (m3)	0.06505508

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MATERIALES Y DE LA MEZCLA DE PRUEBA

M.F. Arena	2.91	Vol. Agregados :	0.63	Cementante total :	366.00	kg
M.F. Piedra # 5	0.00	Arena :	49.3	Puzolana	0	%
M.F. Piedra # 57	8.97	Piedra # 57 :	59.7			
M.F. Global	5.33	Piedra # 67 :	0			
Dosificación			100			
resina de shiringa	= 0.00 %	= 53.193 cc				
Glenium	= 0.00 %	= 0.000 cc				
SIKA AER	= 0.00 %	= 0.000 cc				
Rheobuild-VE	= 0.00 %	= 0.000 cc				
Fibermesh	= 0.00 %	= 0.000 kg/m3				

MATERIALES	PROCEDENCIA	P. ESP kg/m <sup>3</sup>	HUM. %	ABS. %	PESO SECO kg/m <sup>3</sup>	VOL.	PESO S.S.S. kg/m <sup>3</sup>	CORRECCIÓN POR HUMEDAD	TANDA DE PRUEBA	DOSIFICACION	UNIDAD
Cemento	TIPO I	2940			366.0	0.12449	366	366.0	23.810		kg
Puzolana		2200			0.0	0.00000	0	0.00	0.000		kg
Agua	potable	1000			235.0	0.20500	218	201.19	13.069		L
Arena	hualtaga	2753	2.010	1.05	700.1	0.25431	707	714.19	46.461		kg
Piedra # 57	hualtaga	2668	0.250	0.54	1005.1	0.37673	1015	1007.63	65.552		kg
Piedra # 5					0.0	0.00000	0	0.00	0.00		kg
resina de shiringa		840			18.3	0.01947	18.30	18.30	1266.534		cc
Rheobuild-VE	Basf	1220			0.0	0.00000	0.00	0.00	0.000		cc
Glenium	Basf	1022			0.0	0.0000000	0.0000	0.0000	0.000		cc
SIKA AER	Sika	1010			0.000	0.0000000	0.000	0.0000000	0.000		cc
Fibermesh		910			0.0	0.00000	0.000	0.000	0.000		gr
Aire					2.00%	0.0200					
<b>TOTAL</b>						1.0000	2324	2307.3			

#### ENSAYOS DE CONTROL

Datos para P.U.

Tara :  kg

Volumen :  m<sup>3</sup>

Tara + concreto :  kg

#### MODIFICACIONES

a / C inicial :  0.61

Reducción :  m<sup>3</sup>

Adición (Reducción) de agua 1 :  L

Adición de agua/m<sup>3</sup> :  L

HORA:		TEMP. (°C)	Extens (cm)	CONTENIDO DE ARE (%)	P.U. Teórico (kg/m <sup>3</sup> )	P.U. Real (kg/m <sup>3</sup> )	RENDIMIENTO	Tiempo de fragua (min)		MUESTREO
Amb.	Concr.							Inicia	Final	Probetas :
27.4	25.0		2" - 4"	2%						Probetas :

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			PERDIDA DE TRABAJABILIDAD			
Edad (días)	Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	% Fc a 28 d	Edad (días)	Mrc (kg/cm <sup>2</sup> )	% Mr	Tiempo (horas)	Slump (pulg)	T.A. (°C)	T.C. (°C)

#### OBSERVACIONES

1° FECHA DE MOLDEO	
2° FECHA DE MOLDEO	
CARACTERÍSTICA	HOMOGENEA
APARIENCIA	PASTOSA
SE MUESTREARON	09 TESTIGOS
Otros :	

#### OTROS ENSAYOS

P. U. SUELTO DE LA ARENA	
P. U. SUELTO DE LA PIEDRA	

  
**JORGE CHRISTIAN AÑORA CÁRDENAS**  
 JEFE DE LABORATORIO

  
**Rosny Palomino Saavedra**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 105450

## **ANEXO N° 7**

**(Resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días con la adición de resina de shiringa al 0%, 1%, 3%, 5%)**

PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210/cm^2$ , Tarapoto 2020										HECHO POR : EFMAM DÁVILA ARTURO VELA				
ESTRUCTURA : Testigos de Concreto										FECHA : 06/11/2020				
UBICACIÓN : Tarapoto.										Slump : 3" Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>				
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO														
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA		LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm <sup>2</sup>	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%		
1	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).	15.20	181.5	320.570	32689	180.1	85.8	194.3	87.8	65 - 75	
2	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).	15.20	181.5	329.890	33639	185.4	88.3			65 - 75	
3	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).	15.10	179.1	330.000	33651	187.9	89.5			65 - 75	

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150

**LABORATORIOS  
GENERALES**  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*[Firma]*  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

*[Firma]*  
Rodrigo Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 122473



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



936497989 - 942888875



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com





PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto fc=210/cm <sup>2</sup> , Tarapoto 2020.										HECHO POR : EFMAM DÁVILA			
										ARTURO VELA			
ESTRUCTURA : Testigos de Concreto										FECHA : 13/11/2020			
UBICACIÓN : Tarapoto										Slump : 3 3/4 "			
										Tipo de Concreto : 210 Kgf/Cm <sup>2</sup>			
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm <sup>2</sup>	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).	15.24	182.4	328.210	33468	183.5	87.4	200.4	91.1	75 - 80
2	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).	15.20	181.5	345.750	35257	194.3	92.5			75 - 80
3	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).	15.23	182.2	350.240	35715	196.0	93.4			75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150


LABORATORIO  
GENERALES  
Suelos, Concreto y Pavimentos  
*Jorge Christian Acuña Cardenas*  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

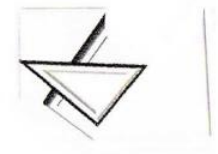
*[Firma]*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 936497989 - 942888875

 [www.laboratoriosgenerales.com](http://www.laboratoriosgenerales.com)

 [contacto@laboratoriosgenerales.com](mailto:contacto@laboratoriosgenerales.com)




PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210/cm^2$ , Tarapoto 2020										HECHO POR : EFMAM DÁVILA			
ESTRUCTURA : Testigos de Concreto										ARTURO VELA			
UBICACIÓN : Tarapoto										FECHA : 27/11/2020			
										Slump : 3 1/2 "			
										Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>			
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm2	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).	15.24	182.4	426.910	43533	238.6	113.6	249.8	113.1	100
2	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).	15.22	181.9	424.560	43293	238.0	113.3			100
3	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).	15.24	182.4	422.340	43067	236.1	112.4			100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150

LABORATORIO  
GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA GÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO



  
Rodolfo Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martín



936497989 - 942888875



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia del concreto fc=210/cm2, Tarapoto 2020.										HECHO POR : EFMAM DÁVILA ARTURO VELA			
ESTRUCTURA : Testigos de Concreto										FECHA : 06/11/2020			
UBICACIÓN : Tarapoto										Slump : 4" Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>			
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm2	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.22	181.9	307.150	31321	172.2	82.0	184.2	82.4	65 - 75
2	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.22	181.9	309.240	31534	173.3	82.5			65 - 75
3	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.24	182.4	310.570	31669	173.6	82.7			65 - 75


OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150


**LABORATORIOS  
GENERALES**  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

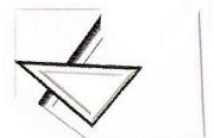
  
Rodney Palomino Zavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450  


 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 936497989 - 942888875

 [www.laboratoriosgenerales.com](http://www.laboratoriosgenerales.com)

 [contacto@laboratoriosgenerales.com](mailto:contacto@laboratoriosgenerales.com)



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto fc=210/cm2, Tarapoto 2020		HECHO POR : EFMAM DÁVILA ARTURO VELA											
ESTRUCTURA : Testigos de Concreto		FECHA : 13/11/2020											
UBICACIÓN : Tarapoto		Slump : 3 " Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>											
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm2	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.24	182.4	322.650	32901	180.4	85.9	194.5	87.1	75 - 80
2	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.20	181.5	330.230	33674	185.6	88.4			75 - 80
3	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.23	182.2	326.050	33248	182.5	86.9			75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150

**LABORATORIOS  
GENERALES**  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Jorge Christian Acuña Cárdenas*  
JORG CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO



*Rodolfo Palomino Saavedra*  
Rodolfo Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martín



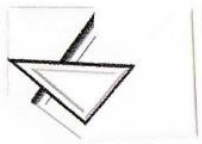
936497989 - 942888875



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia del concreto $f_c=210/cm^2$ , Tarapoto 2020.										HECHO POR : EFMAM DÁVILA ARTURO VELA			
ESTRUCTURA : Testigos de Concreto										FECHA : 27/11/2020			
UBICACIÓN : Tarapoto										Slump : 3 1/2" Tipo de Concreto : 210 Kgf/Cm <sup>2</sup>			
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm <sup>2</sup>	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.22	181.9	406.190	41420	227.7	108.4	238.7	108.8	100
2	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.22	181.9	404.470	41244	226.7	108.0			100
3	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 1%	15.24	182.4	412.930	42107	230.8	109.9			100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150

LABORATORIOS  
GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Jorge Christian Acuña Cárdenas*  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

*Rodny Palomino Saavedra*  
RODNY PALOMINO SAAVEDRA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



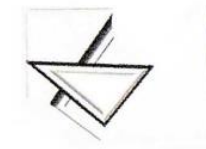
936497989 - 942888875



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210/cm^2$ , Tarapoto 2020.										HECHO POR : EFMAM DÁVILA			
										ARTURO VELA			
										FECHA : 06/11/2020			
EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto										Slump : 3 3/4 "			
UBICACIÓN : Tarapoto										Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>			
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACION
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm2	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.24	182.4	298.220	30410	166.7	79.4	176.8	79.1	65 - 75
2	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.23	182.2	292.890	29866	163.9	78.1			65 - 75
3	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.24	182.4	300.280	30620	167.9	79.9			65 - 75

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150

LABORATORIO  
GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Jobbe*  
JOBBE CHRISTIAN AGUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO



*Robny*  
Robny Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



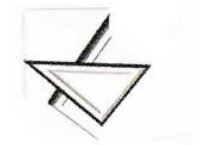
936497989 - 942888875



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto fc=210/cm2, Tarapoto 2020.										HECHO POR : EFMAM DÁVILA ARTURO VELA			
EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto										FECHA : 13/11/2020			
UBICACIÓN : Tarapoto										Slump : 3 1/2 " Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>			
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm2	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.24	182.4	317.670	32393	177.6	84.6	188.9	84.1	75 - 80
2	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.20	181.5	315.200	32141	177.1	84.3			75 - 80
3	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.23	182.2	312.420	31858	174.9	83.3			75 - 80


OBSERVACION:


Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150


LABORATORIO  
GENERALES  
Jorge Christian Suárez Cárdenas  
JEFE DE LABORATORIO

Rodry Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 936497989 - 942888875

 www.laboratoriosgenerales.com

 contacto@laboratoriosgenerales.com



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia del concreto fc=210/cm2, Tarapoto 2020.								HECHO POR : EFMAM DÁVILA					
								ARTURO VELA					
EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto								FECHA : 27/11/2020					
UBICACIÓN : Tarapoto								Slump : 3 1/2 "					
								Tipo de Concreto : 210 Kgf/Cm <sup>2</sup>					
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	RÓTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm2	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.22	181.9	381.620	38914	213.9	101.9	224.5	101.2	100
2	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.24	182.4	379.470	38695	212.1	101.0			100
3	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 3 %	15.24	182.4	378.560	38602	211.6	100.8			100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150




JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO



Rodry Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 936497989 - 942888875

 [www.laboratoriosgenerales.com](http://www.laboratoriosgenerales.com)

 [contacto@laboratoriosgenerales.com](mailto:contacto@laboratoriosgenerales.com)





PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto $f_c=210/cm^2$ , Tarapoto 2020.										HECHO POR : EFMAM DÁVILA ARTURO VELA			
ESTRUCTURA : Testigos de Concreto										FECHA : 06/11/2020			
UBICACIÓN : Tarapoto										Slump : 3 3/4 " Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>			
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm <sup>2</sup>	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.24	182.4	228.820	23333	127.9	60.9	140.8	61.5	65 - 75
2	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.23	182.2	233.540	23814	130.7	62.2			65 - 75
3	30/10/2020	06/11/2020	7	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.24	182.4	230.750	23530	129.0	61.4			65 - 75

OBSERVACION:


Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150



LABORATORIOS  
GENERALES  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO




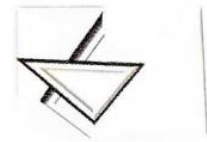
RODNY PALOMINO SAAVEDRA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 936497989 - 942888875

 [www.laboratoriosgenerales.com](http://www.laboratoriosgenerales.com)

 [contacto@laboratoriosgenerales.com](mailto:contacto@laboratoriosgenerales.com)



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia a compresión del concreto fc=210/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2020. HECHO POR : EFMAM DÁVILA  
ARTURO VELA  
FECHA : 13/11/2020  
Slump : 3 "  
Tipo de Concreto : 210 Kgf/Cm<sup>2</sup>

ESTRUCTURA : Testigos de Concreto  
UBICACIÓN : Tarapoto

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO**

N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm <sup>2</sup>	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.24	182.4	223.790	22820	125.1	59.6	137.3	59.7	75 - 80
2	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.20	181.5	225.270	22971	126.6	60.3			75 - 80
3	30/10/2020	13/11/2020	14	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.23	182.2	222.520	22691	124.6	59.3			75 - 80

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150

LABORATORIOS  
GENERALES  
SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Sirip*  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO



*Rafael*  
Rafael Palomino Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450



Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin



936497989 - 942888875



www.laboratoriosgenerales.com



contacto@laboratoriosgenerales.com



PROYECTO : Adición de resina de shiringa para mejorar la resistencia del concreto fc=210/cm2, Tarapoto 2020								HECHO POR : EFMAM DÁVILA ARTURO VELA					
EXSTRUCTURA : Testigos de Concreto								FECHA : 27/11/2020					
UBICACIÓN : Tarapoto								Slump : 3 1/2 " Tipo de Concreto : 210 Kg/Cm <sup>2</sup>					
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO													
N° PROB	FECHA		EDAD	ESTRUCTURA	Ø	AREA	LECTURA		RESISTENCIA		PROMEDIO		VERIFICACIÓN
	MOLDEO	ROTURA	DIAS	DESCRIPCION	Cm	Cm <sup>2</sup>	KN	kgf/cm2	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	
1	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.22	181.9	304.530	31053	170.7	81.3	183.9	82.0	100
2	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.24	182.4	311.640	31778	174.2	83.0			100
3	30/10/2020	27/11/2020	28	Diseño de mezcla de Concreto F'C = 210 Kg/cm2 (Grava Chancada).resina de shiringa 5 %	15.24	182.4	307.160	31322	171.7	81.8			100

OBSERVACION:

Se Utilizó Cemento Portland Tipo I ASTM C - 150


  
LABORATORIOS GENERALES  
JORGE CHRISTIAN ACUÑA CÁRDENAS  
JEFE DE LABORATORIO

  
Pedro Beltramo Saavedra  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 198450

 Jr. Ramon Castilla N° 550 – Tarapoto – San Martin

 936497989 - 942888875

 [www.laboratoriosgenerales.com](http://www.laboratoriosgenerales.com)

 [contacto@laboratoriosgenerales.com](mailto:contacto@laboratoriosgenerales.com)



**ANEXO N° 11**  
**(PANEL FOTOGRAFICO)**



**Figura 01:** Árbol de shiringa, localidad de Chazuta.

**Figura 02:** Resina de shiringa.



**Figura 03:** Laboratorio, donde se determinó las propiedades de la resina de shiringa.

**Figura 04:** Peso unitario varillado del agregado grueso.



**Figura 05:** Peso unitario suelto del agregado grueso.

**Figura 06:** Peso del agregado grueso.





**Figura 07:** Cuarteo del agregado fino para luego pasar por los tamices.

**Figura 08:** Tamices ordenado de acuerdo a la normativa, para determinar la granulometría agregado fino.



**Figura 09:** Tamizado manual, del agregado fino.

**Figura 10:** Tamices ordenado de acuerdo a la normativa, para determinar la granulometría del agregado grueso.

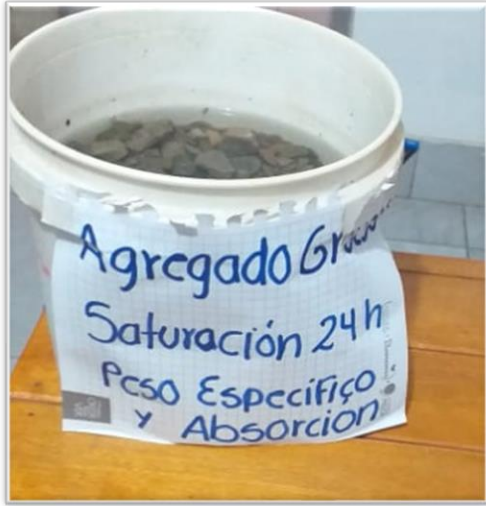


**Figura 11:** Peso específico y absorción del agregado fino.

**Figura 12:** Cuarteo del agregado grueso.







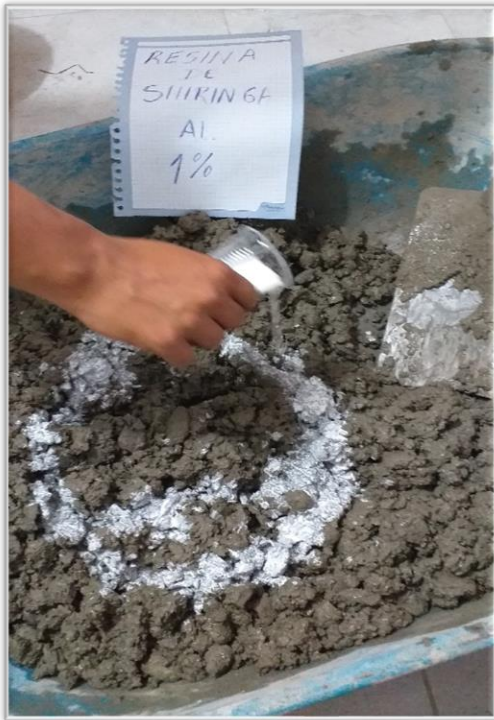
**Figura 13:** Saturación del agregado grueso.

**Figura 14:** Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso.



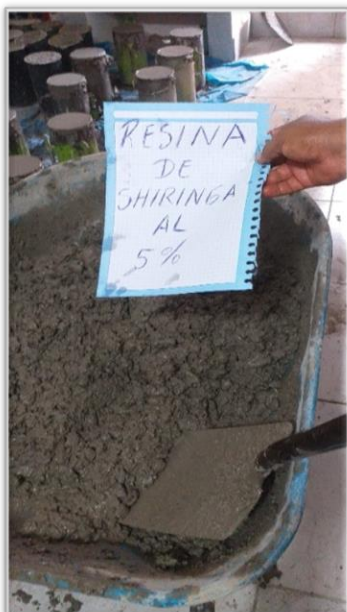
**Figura 15:** Secado del agregado grueso.





**Figura 16:** Adición del 1% de resina de shiringa a la mezcla del concreto.

**Figura 17:** Pesando la resina de shiringa en base al 3%.



**Figura 18:** Adición del 5% de resina de shiringa a la mezcla de concreto.

**Figura 19:** Curado del concreto.



**Figura 20:** Roturas de las probetas a los 7, 14, 28 días.



**Figura 21:** Probetas después del ensayo a compresión.