



**FACULTAD DE INGENIERÍAS, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**Comportamiento de la concha de Argopecten Purpuratus  
triturado y la fibra de Sisal en las Propiedades Mecánicas  
del Concreto**

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

**Autor**

**Bach. Tello Sanchez Jhonatan Luis**  
<https://orcid.org/0000-0003-2988-0796>

**Asesor**

**Mag. Patazca Rojas, Pedro Ramón**  
<https://orcid.org/0000-0001-9630-7936>

**Línea de Investigación**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú**

**2023**

# **COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO**

**Aprobación del Jurado**

---

MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

MAG. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL

**Secretario de Jurado de Tesis**

---

MAG. IDROGO PÉREZ CESAR ANTONIO

**Vocal de Jurado de Tesis**



## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy egresado del Programa de Estudios de la **Escuela Profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

### **COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Tello Sanchez Jhonatan Luis	DNI: 71203520	
-----------------------------	---------------	--

Pimentel, 11 de junio de 2023.

\* Porcentaje de similitud turnitin:24%

Reporte de similitud

---

NOMBRE DEL TRABAJO  
**TESIS TELLO SANCHEZ JHONATAN LUI  
S.docx**

---

RECuento DE PALABRAS <b>26272 Words</b>	RECuento DE CARACTERES <b>128521 Characters</b>
RECuento DE PÁGINAS <b>138 Pages</b>	TAMAÑO DEL ARCHIVO <b>8.2MB</b>
FECHA DE ENTREGA <b>Aug 21, 2023 10:06 AM GMT-5</b>	FECHA DEL INFORME <b>Aug 21, 2023 10:08 AM GMT-5</b>

---

● **24% de similitud general**  
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 22% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

## **Dedicatoria**

A mis padres, Juan José Tello Julca y Domitila Sánchez Guevara, pues ellos sembraron los valores y pilares de la persona que hoy en día soy, por su constante esfuerzo, apoyo y estímulo a perseguir mis metas, además de enseñarme a ser constante en mis propósitos, sin ellos esto no hubiera sido posible.

A mis hermanos Shirley y Patrick, por enseñarme a sacar lo mejor de mí.

A mis amigos y a todas las personas que fueron parte del proceso, por brindarme su apoyo en momentos difíciles.

**Jhonatan Luis Tello Sánchez**

## **Agradecimiento**

Agradezco a mis padres por sus enseñanzas, su amor y los valores con los que me formaron desde pequeño, por su sacrificio y esfuerzo para poder apoyarme en cada paso de mi vida, siendo ellos mi mayor motivación para poder culminar este proyecto académico.

Agradezco a mi casa de estudios, por brindarme las herramientas y recursos necesarios para adquirir los conocimientos necesarios para crecer profesionalmente.

Agradezco también a mis maestros, que me llenaron de enseñanzas, me brindaron un panorama amplio y una forma distinta de afrontar los nuevos retos profesionales de un mundo que va en constante evolución.

**Jhonatan Luis Tello Sánchez**

## INDICE

Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras.....	ix
Resumen.....	xii
Abstract .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	14
1.1. Realidad Problemática.....	14
1.2. Formulación del problema .....	25
1.3. Hipótesis.....	25
1.4. Objetivos .....	25
1.5. Teorías Relacionadas al tema .....	26
II. MATERIAL Y METODO .....	36
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	36
2.2. Variables, Operacionalización .....	38
2.3. Población y Muestra .....	43
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	47
2.5. Procedimiento de análisis de datos .....	49
2.6. Criterios éticos .....	73
2.7. Criterios de rigor científico .....	74
III. RESULTADOS.....	76
3.1. Resultados en tablas y figuras.....	76
3.2. Discusión de resultados.....	127
3.3. Aporte práctico .....	147
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	149
4.1. Conclusiones.....	149
4.2. Recomendaciones .....	153
REFERENCIAS .....	154
ANEXOS .....	164

## Índice de tablas

Tabla I Operacionalización de la variable dependiente. ....	39
Tabla II Operacionalización de la variable independiente I. ....	41
Tabla III Operacionalización de la variable independiente II. ....	42
Tabla IV Cantidad de muestras requeridas para ensayo los ensayos de las probetas patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ .....	43
Tabla V Número de muestras para los ensayos con remplazo de <i>Argopecten Purpuratus</i> triturado $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ .....	44
Tabla VI Número Cantidad de muestras requeridas para ensayo los ensayos con adición <i>Argopecten Purpuratus</i> triturado $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ .....	45
Tabla VII Número de muestras para ensayo adición de fibra de Sisal $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ .....	46
Tabla VIII Número de muestras requeridas para ensayo los ensayos con adición de fibra de Sisal $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ .....	46
Tabla IX Canteras involucradas en la región Lambayeque, Ubicación y Coordenadas.....	76
Tabla X Resultados del Peso unitario seco y P. U. C. para el agregado fino natural.....	80
Tabla XI Datos recolectados en el ensayo de P.E. Y Absorción – Agregados finos .....	81
Tabla XII Resultados – Ensayo contenido de humedad del agregado fino .....	82
Tabla XIII Resultados obtenidos de los finos que pasan por la malla N° 200.....	83
Tabla XIV Resultados del ensayo de peso unitario del agregado grueso natural .....	87
Tabla XV P. Específico y Absorción del agregado grueso .....	88
Tabla XVI Valores del ensayo – contenido de humedad del agregado grueso .....	89
Tabla XVII Datos obtenidos del ensayo de abrasión del agregado grueso - Pacherres .....	91
Tabla XVIII Granulometría agregado fino – La victoria.....	92
Tabla XIX Propiedades del agregado fino – La Victoria .....	93
Tabla XX finos que pasan por la malla N°200 – Cantera La Victoria.....	94
Tabla XXI Granulometría del agregado grueso cantera “Pacherres” .....	94
<i>Tabla XXII Propiedades físicas del agregado grueso – Cantera “Pacherres” .....</i>	<i>95</i>
Tabla XXIII <i>Datos del ensayo de abrasión del agregado grueso .....</i>	<i>96</i>
Tabla XXIV Granulometría concha de <i>Argopecten Purpuratus</i> triturado .....	97
Tabla XXV Características físicas de la concha de <i>Argopecten Purpuratus</i> .....	99

Tabla XXVI	Peso unitario seco fibra de Sisal.....	99
Tabla XXVII	Diseño de mezcla $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> .....	101
Tabla XXVIII	Diseño de mezcla de concreto 280 kg/cm <sup>2</sup> .....	102
Tabla XXIX	<i>Diseño de mezcla C.P. con remplazo de concha de Argopecten Purpuratus para la resistencia <math>f'c=210\text{kg/cm}^2</math> .....</i>	103
Tabla XXX	Diseño de mezcla C.P. con remplazo de concha de Argopecten Purpuratus para la resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$ .....	104
Tabla XXXI	Diseño de mezcla C.P. con adición de fibra des Sisal para la resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .....	105
Tabla XXXII	Diseño de mezcla C.P. con adición de fibra des Sisal para la resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$ .....	106
Tabla XXXIII	Valores de P.U. de las muestras en estado fresco .....	109
Tabla XXXIV	Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento de resistencias a la compresión .....	131
Tabla XXXV	Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento de resistencias a la tracción .....	135
Tabla XXXVI	Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento de resistencias a la flexión.....	140
Tabla XXXVII	Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento del modulo de elasticidad .....	144

## Índice de figuras

<b>Fig. 1.</b> Elaboración del diagrama de flujo Argopecten Purpuratus.....	50
<b>Fig. 2.</b> Elaboración del diagrama de flujo de la fibra de Sisal. ....	51
<b>Fig. 3.</b> Cantera la "Victoria" .....	52
<b>Fig. 4.</b> Cantera "Tres tomas" .....	53
<b>Fig. 5.</b> Cantera "Pacherres" .....	53
<b>Fig. 6.</b> Concha de Argopecten Purpuratus triturado – Tamizado.....	54
<b>Fig. 7.</b> Fibra de Sisal .....	55
<b>Fig. 8.</b> Tamices para el agregado fino .....	56
<b>Fig. 9.</b> Tamices para el agregado grueso .....	57
<b>Fig. 10.</b> Muestra puesta en el horno .....	59
<b>Fig. 11.</b> Ensayo Peso Específico y absorción de agregado grueso.....	61
<b>Fig. 12.</b> Tamizado de agregado fino (Argopecten Purpuratus) .....	63
<b>Fig. 13.</b> Ensayo de agregado grueso máquina de los Ángeles.....	64
<b>Fig. 14.</b> Termino de acuerdo de probetas, para evaluación de las resistencias requeridas.....	65
<b>Fig. 15.</b> Medición del asentamiento de concreto en estado fresco. ....	66
<b>Fig. 16.</b> Lectura de Temperatura de concreta en estado fresco. ....	67
<b>Fig. 17.</b> Medición de peso unitario de concreto en estado fresco.....	68
<b>Fig. 18.</b> <i>Medición del contenido de aire atrapado en la muestra de concreto fresco</i> .....	69
<b>Fig. 19.</b> Ensayo de resistencia a la compresión .....	70
<b>Fig. 20.</b> Ensayo de resistencia a la tracción .....	71
<b>Fig. 21.</b> Ensayo resistencia a la Flexión .....	72
<b>Fig. 22.</b> <i>Ensayo de módulo de elasticidad.</i> .....	73
<b>Fig. 23.</b> Granulometría agregado fino – Cantera La Victoria.....	77
<b>Fig. 24.</b> Granulometría agregado fino – Cantera Bomboncito.....	78
<b>Fig. 25.</b> Granulometría agregado fino – Cantera Pacherres .....	79
<b>Fig. 26.</b> Curva granulométrica del agregado grueso – Cantera La victoria .....	84
<b>Fig. 27.</b> Curva granulométrica del agregado grueso – Cantera Bomboncito.....	85

<b>Fig. 28.</b> Granulometría del agregado grueso – Cantera Pacherras .....	86
<b>Fig. 29.</b> Curva de granulometría agregado fino cantera la victoria .....	93
<b>Fig. 30.</b> Curva de granulometría agregado grueso de la cantera “Pacherras” .....	95
<b>Fig. 31.</b> Curva granulométrica concha de Argopecten Purpuratus .....	98
<b>Fig. 32.</b> Tamizado Concha de Argopecten Purpuratus .....	98
<b>Fig. 33.</b> Peso unitario fibra de Sisal .....	100
<b>Fig. 34.</b> Comparación de asentamientos para diseños con F’c de 210 y F’c 280 patrón y dosificaciones de Argopecten Purpuratus y Fibra de Sisal .....	107
<b>Fig. 35.</b> Comparación de temperatura para diseños con F’c de 210 y F’c 280 patrón y dosificaciones de Argopecten Purpuratus y Fibra de Sisal .....	108
<b>Fig. 36.</b> Comparación de contenido de aire para diseños con F’c de 210 y F’c 280 patrón y dosificaciones de Argopecten Purpuratus y Fibra de Sisal .....	109
<b>Fig. 37.</b> Comparación peso unitario para diseños con F’c de 210 y F’c 280 patrón y dosificaciones de Argopecten Purpuratus y Fibra de Sisal .....	110
<b>Fig. 38.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la compresión de un Concreto 210 .....	111
<b>Fig. 39.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la compresión de un Concreto 280 .....	112
<b>Fig. 40.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la compresión de un Concreto 210.....	113
<b>Fig. 41.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la compresión de un Concreto 280.....	114
<b>Fig. 42.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la tracción de un Concreto 210 .....	115
<b>Fig. 43.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la tracción de un Concreto 280 .....	116
<b>Fig. 44.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la tracción de un Concreto 210.....	117
<b>Fig. 45.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la tracción de un Concreto 280.....	118
<b>Fig. 46.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la flexión de un Concreto 210 .....	119
<b>Fig. 47.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la flexión de un Concreto 280 .....	120
<b>Fig. 48.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la flexión de un Concreto 210 .....	121

<b>Fig. 49.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la flexión de un Concreto 280 .....	122
<b>Fig. 50.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para el módulo de elasticidad de un Concreto 210 .....	123
<b>Fig. 51.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para el módulo de elasticidad de un Concreto 210 .....	124
<b>Fig. 52.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para el módulo de elasticidad de un Concreto 210.....	125
<b>Fig. 53.</b> Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para el módulo de elasticidad de un Concreto 280.....	126

## Resumen

En los últimos años, la producción del concreto se ha incrementado de manera notable, y por ende los recursos para fabricar este son cada vez más escasos, es por ello que se ha buscado maneras de crear un concreto sostenible. Se sabe que el concreto presenta una baja resistencia a la tracción que se evidencian posteriormente en la formación de grietas, sin embargo, las adiciones de fibra de sisal pueden ayudar a esta problemática. Por otra parte, en la compresión y flexión del concreto, las conchas trituradas de *Argopecten Purpuratus* ayudan favorablemente a este. Por ello la presente investigación tuvo como objetivos evaluar las propiedades físicas de los agregados, como también evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto para diseños de 210 kg/cm<sup>2</sup> y 28 kg/cm<sup>2</sup>, remplazando en relación al peso del agregado fino las conchas de *Argopecten Purpuratus* trituradas (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) y adicionando al volumen de la mezcla los diferentes porcentajes de fibra de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) y por último determinar los porcentajes óptimos de las variables a evaluar. A través de los resultados estudiados y analizados evidenciaron que la concha de *Argopecten Purpuratus* y la fibra de sisal mejoraron significativamente las propiedades mecánicas del concreto patrón con la intervención de pequeños porcentajes, teniendo como resultados óptimos el 5% de remplazo de concha de *Argopecten Purpuratus* y 0.75 % de adición de la fibra.

**Palabras clave:** Concreto, Propiedades físicas, Propiedades mecánicas, *Argopecten Purpuratus*, Sisal

## Abstract

In recent years, the production of concrete has increased significantly, and therefore the resources to manufacture it are becoming increasingly scarce, which is why they have sought ways to create a sustainable concrete. It is known that concrete has a low tensile strength that is subsequently evidenced in the formation of cracks, however, sisal fiber additions can help with this problem. On the other hand, in the compression and bending of concrete, the crushed shells of *Argopecten Purpuratus* help favorably to this. Therefore, the objectives of this research were to evaluate the physical properties of the aggregates, as well as to evaluate the physical and mechanical properties of concrete for designs of 210 kg/cm<sup>2</sup> and 28 kg/cm<sup>2</sup>, replacing in relation to the weight of fine aggregate the crushed *Argopecten Purpuratus* shells (2.5%, 5%, 7.5% and 10%) and adding to the volume of the mix the different percentages of Sisal fiber (0.25%, 0.5%, 0.75% and 1%) and finally to determine the optimum percentages of the variables to be evaluated. The results studied and analyzed showed that the *Argopecten Purpuratus* shell and sisal fiber significantly improved the mechanical properties of the standard concrete with the intervention of small percentages, having as optimal results the 5% replacement of *Argopecten Purpuratus* shell and 0.75% addition of the fiber.

**Keywords:** Concrete, Physical properties, Mechanical properties, *Argopecten Purpuratus*, Sisal.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

En china, Ren et al., [1] mencionan que las fibras comúnmente utilizadas en la fabricación de distintos tipos de concretos son las fibras de acero y sintéticas, estas fibras tienen una desventaja durante su producción y procesamiento, ya que es necesario una gran cantidad de maquinaria y mano de obra, las cuales generarán gases de efecto invernadero son significativas, siendo desfavorable en la estrategia de desarrollo sostenible. En este punto las fibras vegetales juegan un papel muy importante ya que es un recurso natural con una gran acumulación cada año, por lo que las fibras vegetales tienden a ser muy ventajosas ya que son renovables, reciclables, libres de contaminación y por si fuera poco el valor económico de estas es relativamente menor.

En malasia, según Mo et al., [2] menciona que los desechos de conchas se componen principalmente por ostras, almejas, *Argopecten Purpuratus* y conchas de mejillón. La mayor parte de estos desechos vierten en botaderos y solo una pequeña parte se reutiliza para fines como fertilizantes y artesanías. Si estos residuos se dejan sin tratar durante mucho tiempo, producirán un olor desagradable debido a la descomposición de carne que queda dentro de la concha o la descomposición de la sal generando gases tóxicos. Por lo tanto, estos generan tanto en la calidad de vida y medioambiental, un impacto muy negativo.

La concha de *Argopecten Purpuratus* es un material orgánico, que desde los años 80 tiene una alta exportación, debido a su agradable sabor y alto contenido proteico, sin embargo, después de consumirlo, estas son arrojadas en diferentes partes de las zonas costeras, donde su consumo es más elevado, generando grandes concentraciones de este molusco, evidenciándose como un alarmante contaminante ambiental. Uddin et al. [3]

Una de las fibras biológicas, la fibra de sisal, muestra una alta capacidad en cuanto a la absorción de energía bajo cargas de impacto por lo que las estructuras de ingeniería

sometidas a explosión, aplastamiento y otras cargas de presión diferentes se pueden fabricar utilizando materiales como biocompuestos a base de sisal Eren et al. [4]

Padanattil et al. [5] propone novedosos compuestos híbridos basados en fibra de vidrio y sisal en el acondicionamiento de estructuras de hormigón armado. Esto debido a que la inclusión de fibras de sisal junto con fibra de vidrio mejora las características de absorción de energía.

Chen et al. [6] menciona que, el proceso tradicional de fabricación de concreto para el medio ambiente tiene un efecto negativo. Durante la fabricación de cemento se emiten cantidades importantes de dióxido de carbono. El dragado, la excavación y el procesamiento excesivos de agregados naturales ya han causado interrupciones en los ecosistemas locales y daños al paisaje.

En la actualidad, todavía existen algunos problemas relacionados con la sostenibilidad que deben abordarse dentro del sector de la construcción. Por lo tanto, es necesario buscar soluciones ambientalmente viables y económicamente sostenibles reutilizar residuos industriales en composiciones de hormigón. Una propuesta de refuerzo es con fibras de sisal Almeida et al. [7]

Las fibras de sisal están siendo tomadas en cuentas a nivel mundial ya que se pueden usar en el concreto como adicinante natural, en el desarrollo de paneles sándwich que combinan compuestos de fibrocemento de sisal y hormigón ligero reforzado con fibra. Se propone el desarrollo de paneles estructurales innovadores basados en el uso de capas exteriores delgadas de compuestos de fibrocemento de sisal Frazão et al. [8]

Hong et al. [9] Entre los diversos desechos sólidos, el caparazón de ostra (el caparazón calcáreo de la ostra), que es un desecho de la pesca y la acuicultura, es probablemente uno de los menos explorados para su posible uso en la producción de concreto. Está compuesto principalmente por  $\text{CaCO}_3$  en un 96% y cantidades triviales de algunos otros minerales.

A principios del siglo XX, la corrosión de los hidratos de cemento Portland en agua de

mar y agua subterránea. Durante más de un siglo, los investigadores han tomado muchas medidas y técnicas, para brindar una mejor resistencia a la corrosión del concreto. Sin embargo, la presencia estos en el concreto de cemento todavía existe y se ha convertido en un problema mundial Bao et al. [10]

En muchos países desarrollados y superpoblados del mundo, la disminución del uso de recursos naturales y/o energía no renovable para la fabricación del concreto ha impulsado el desarrollo de soluciones constructivas de bajo costo, seguras y sostenibles, tal es el caso de los asequibles. Esta estrategia requiere el uso de materias primas locales y renovables, y constituyentes reciclados de acuerdo con una metodología que movilice eficazmente sus propiedades. Esto está siendo perseguido por varios investigadores en diversos países Lima et al. [11].

En Cormaca en la Sierra de Áncash, Alegre [12] menciona que, la situación económica de muchas familias que viven en zonas rurales es inestable. Esto se debe principalmente al resultado de una insuficiente inversión en el campo de la agricultura durante muchos años. También se llegó a observar que la planta de Sisal existe en grandes cantidades en estas áreas libres que no son valoradas, sabiendo que la mayoría tiene idealizado que sirve más como una planta que sirve para delimitar los terrenos, excluyendo la gran importancia que tiene esta planta en el sector construcción, ya que se puede llegar a utilizar como fibras naturales para aumentar las propiedades de concreto y adobe.

En Piura, Saavedra [13] menciona que, Sechura se ha convertido en un proveedor muy importante en cuanto a la producción de *Argopecten Purpuratus* a nivel nacional y sudamericano, permitiendo al país obtener un ingreso muy sustancial de la exportación de este producto. Sin embargo, esta actividad provoca graves problemas de contaminación ambiental por el tratamiento insuficiente de los residuos biológicos derivados de la extracción. Hay dos vertederos municipales principales, los cuales cuentan con una gran cantidad de estos desechos, uno con un área de 35000 metros y el otro con un área de 90000 metros cuadrados.

En Lima, Laura & Tong [14] en su investigación desarrollado sobre las propiedades mecánicas del concreto usando aditivo Sikacem plastificantes y conchas de abanico, para lo cual estas fueron remplazadas de forma parcial por el agregado fino en proporciones de 5%, 35% y 65%. Se realizaron un total de 72 probetas y 24 vigas, juntamente con el diseño patrón, para luego someterlos a los ensayos. Al final se llegó a la conclusión que el remplazo parcial de conchas de abanico por agregado fino y el uso de aditivo SikaCem plastificante mejoran notablemente las propiedades mecánicas del concreto.

A su vez Ortiz [15] señala que, en la ciudad de Sechura presenta por año una gran cantidad de residuos de *Argopecten Purpuratus*, obteniendo un valor aproximado de más de 100 mil toneladas, siendo un problema en esta localidad, ya que son arrojados en distintos puntos e incluso en las calles de la ciudad causando mediante su descomposición la presencia de mosquitos y un olor degradable.

En Chimbote, Coveñas y Haro [16] menciona, existe botaderos concha de abanico, muchos de estos botaderos son informales generando un impacto ambiental negativo y para la salud de los ciudadanos, por ello surge el requerimiento que las conchas de abanico sean incorporadas en la producción del concreto, ya que viene a ser un material abundante y tiende a mejorar las características del concreto convencional.

En Cajamarca, Hernández [17] afirma, en la actualidad se ha evidenciado una creciente tendencia en la industria de construcción para el aprovechamiento de los residuos e implantarlos como sustituto parcial de algunos de los componentes del concreto, ya que puede actuar eficientemente cumpliendo con esta función, por ello es un material alternativo para adicionar en un diseño de concreto.

Gnanasundar et al., [18] en su investigación realizada sobre el mejoramiento del concreto usando fibra de sisal, el cual tuvo como objetivo principal examinar el impacto que trae el adicionar hebras de Sisal en relación con el volumen del cemento, con porcentajes de 0.05%, 0.10%, 0.15%, 0.20%, 0.30%, 0.35% y 0.40%. para su metodología se hicieron moldes cilíndricos y rectangulares, con el fin de evaluar la resistencia a la compresión,

tracción y flexión. Concluyendo que el 1.0% de adición es el que mejor comportamiento ha tenido.

En Kenia, según Okeola [19] en su investigación realizada sobre el análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto utilizando fibra de sisal, en el cual tiene como objetivo fundamental estudiar las características mecánicas y físicas del concreto con refuerzo de fibra de sisal. Para la metodología se agregaron fibras de sisal a la mezcla en porcentajes de 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% en el volumen total del diseño; cuyo resultado nos brinda que el 1.0% es el porcentaje óptimo para la adición en el concreto, concluyendo así que la fibra de sisal llega a mejorar las propiedades para obtener una buena resistencia de tracción dividida y el módulo de Young del concreto, pero no puede mejorar su trabajabilidad, absorción de agua y resistencia a compresión.

Banu et al. [20] en su investigación experimental realizada sobre el mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto, el cual tuvo por objetivo principal evaluar las características de la resistencia en flexión de vigas de concreto con refuerzo de fibras y cenizas volantes corroídas. Para la metodología se agregaron con cenizas volantes fijadas en un 30% de reemplazo del cemento Portland ordinario y se agregó la fibra de sisal, antes de someterlas a la prueba de flexión, como resultado ha descubierto que la fibra de sisal mejora la capacidad de flexión estructural del miembro corroído, en conclusión, las vigas modernizadas de fibra de sisal mantuvieron una resistencia de aproximadamente un 28%.

En Ecuador, según Chérrez y Briceño [21] en su investigación desarrollado sobre el el concreto reforzado con fibra de cabuya sometido a cargas de flexión, el cual tuvo por objetivo analizar la resistencia a la flexión en vigas de concreto con adición de fibras de Cabuya. Para la metodología se reemplazó 1.5 % del peso del concreto con un largo de 6 cm y tratados con ácido estérico dispersas en la mezcla, dando como resultado que la fibra adicionada incrementó en porcentajes de: 24.9; 24.3 y 7.8 % en cuanto a la flexión a los 14, 28 y 60 días respectivamente, en cuanto al asentamiento del concreto con fibra dispersa de 6 cm no tuvo una variación significativa en relación con el concreto patrón.

Ramalingam et al. [22] en su investigación realizada sobre el análisis del rendimiento del concreto que tiene fibra de sisal en su composición, el cual tuvo por objetivo evaluar el comportamiento en mezclas bituminosas adicionando las fibras de sisal. Para la metodología se utilizó cuatro longitudes diferentes (5, 10, 15 y 20 mm) con cuatro dosis diferentes (0.05, 0.1, 0.2 y 0.3% en peso de agregado); cuyo resultado se tiene que la fibra de 15 mm a una dosis de 0,05% en peso de agregado proporciona un mejor rendimiento, en conclusión, la adición de fibras de sisal en pequeñas cantidades mejora la resistencia a las cargas y resistencia a la humedad en la mezcla de concreto bituminoso.

En España, según Martín [23] en su investigación desarrollada sobre el análisis comparativo de fibras naturales para reforzar el concreto, donde tuvo como objetivo realizar una investigación comparativa para conocer las características, proceso de adquisición, sostenibilidad y beneficios diferentes fibras, utilizados para el refuerzo del concreto. Para la metodología se agregó la fibra de sisal en porcentajes de 0.5%, 0.75% y 1% y con un largo de 5 cm, 7.5 cm y 10 cm, con lo que respecta al volumen de las muestras, donde se concluyó que la fibra de sisal es la más sostenible, ya que el cultivo de esta absorbe más dióxido de carbono del que produce, por lo que tiene una huella de emisión negativa. El mejor resultado es el de la fibra de sisal con longitud de cinco centímetros y un porcentaje de fibra del 0,5%.

En Brasil, según Castoldi et al. [24] en su investigación desarrollada sobre el análisis comparativo del comportamiento mecánico y durabilidad del concreto reforzado con fibras de polipropileno y sisal, donde tuvo por objetivo comparar el comportamiento mecánico de concretos reforzados con dos tipos de fibras la de sisal y la polipropileno. Para la metodología los tamaños de ambas fibras tenían 51 mm de longitud y se incorporaron a las matrices en las cantidades de 3, 6 y 10 kg / m<sup>3</sup>; cuyo resultado mostró que, a excepción del hormigón armado con 3 kg / m<sup>3</sup> de fibra de sisal, todos los demás composites cumplían el criterio de que la resistencia residual, concluyendo así que la fibra de sisal podría proporcionar el mismo nivel de resistencia residual que la fibra de polipropileno, siempre que se tenga en cuenta la equivalencia de las dosificaciones de las fibras.

En China, Huang et al. [25] en su estudio sobre el comportamiento a flexión del concreto celular reforzado con fibra de sisal bajo cargas estáticas y de fatiga, donde tuvo como objetivo analizar concreto espumado adicionando fibra de Sisal bajo cargas estáticas y de fatiga. Para la metodología se experimentaron con 5 contenidos de fibra de Sisal 0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.20% y 0.30%, donde los resultados experimentales estáticos y de fatiga mostraron que la fibra de sisal puede mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Concluyendo que cuando el contenido de fibra de sisal es inferior al 0,15%, mayor es la resistencia del concreto celular cargas estáticas y de fatiga, sin embargo, cuando el contenido es mayor al 0.15% la resistencia del concreto tiende a disminuir.

En Nueva Zelanda, según Pickering et al. [26] en su investigación sobre la revisión de los desarrollos recientes en compuestos de fibra natural y su rendimiento mecánico, donde tuvo como objetivo realizar una descripción general del rendimiento mecánico de los compuestos de fibra natural. Para la metodología se utilizaron diferentes tipos de fibras estas con variados componentes que brindan una buena resistencia mecánica, se llegó a la conclusión que los materiales compuestos adicionando fibras nos muestran una muy buena rigidez, aparte que estas tienen ventajas sobre otros tipos de fibras, por ejemplo, en el campo de la construcción, el empleo de las fibras naturales como el sisal, son populares porque se utilizan como refuerzos estructurales para el concreto.

En Italia, Soto et al. [27] en su estudio sobre los bloques de concreto hueco reforzado con fibra de sisal para aplicaciones estructurales: ensayo y modelado, donde tuvo como objetivo principal determinar las diferentes propiedades mecánicas que tiene el concreto, reforzado con fibra de sisal. Para la metodología se empleó únicamente el remplazo del 1% fibra de sisal del volumen total para el diseño dando como que, dando como resultado que la fibra agregada mejoró significativamente las propiedades del concreto, incluyendo que esta controla la apertura y la propagación de grietas, en conclusión, la fibra mejora la resistencia de tracción, ductilidad y tenacidad en variedad de elementos estructurales, permitiendo deformaciones relativamente grandes sin pérdida de integridad.

En Piura, Saavedra [13] en su investigación realizada sobre el comportamiento de las conchas de abanico trituradas en el concreto. Donde su principal objetivo fue evaluar el comportamiento del concreto al adicionar el agregado de conchas de abanico. Se realizaron probetas con un diseño de mezcla de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , que al compararlo a través de una ficha de recolección de datos con el concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  sin adiciones de conchas de abanico trituradas, se llegó a la conclusión de que estas deben tener un tamaño de 4.76 mm y 1.19 mm, para alcanzar una mezcla trabajable y un concreto de buena calidad.

A su vez, Anticona [28] en su investigación realizada sobre la adición de concha de abanico triturada como factor estabilizador para un suelo arenoso, el cual tuvo como objetivo principal evaluar si la concha de abanico triturada es apta para usarse como estabilizador. Los resultados obtenidos fueron favorables ya que la capacidad portante del suelo (SBR) con la adición de un 25% de concha de abanico triturada alcanzó un máximo de 88,8 gr/cm<sup>2</sup>, además de que se logró reducir la humedad en un 17%. A partir de esto, podemos concluir que al agregar conchas de abanico mejora la permeabilidad, y comprensibilidad, así mismo, el uso de conchas reduce la humedad general, y de esta manera se podría aumentar la resistencia en obra y además reducir el impacto en las propiedades del suelo arenoso.

A su vez, Huayta [29] en su investigación realizada sobre la evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto tradicional y un concreto con adición de cal de conchas de abanico, el cual tuvo como objetivo fundamental analizar el efecto que producirá las conchas de abanico en una mezcla de concreto. Los resultados demostraron que el compuesto que más predominaba en la mezcla del concreto era de calcio con 55%, y que al adicionar un 10% de cal de conchas de abanico a la mezcla del concreto mostraban resultados favorables en las propiedades mecánicas del concreto. En conclusión, el concreto con adición de cal de conchas de abanico es superior al concreto tradicional ya que tenía una mayor resistencia a la compresión después de los 14 días de curado.

Eo y Yi Eo & Yi, (2015) [30] en su investigación sobre el efecto que produce la concha de ostra como sustituto de áridos en las características del concreto, reemplazando así el 0,

10, 30 y 50% por el agregado fino. Los resultados respecto al remplazo en agregado fino a los 28 días de curado determinaron que, al aumentar la tasa de remplazo reduce su resistencia en comparación al concreto base, teniendo como resultado 21.1 Mpa, 17.2 Mpa, 15.05 Mpa, 13.2 Mpa para la resistencia a la compresión respectivamente y para la resistencia a la tracción en porcentajes de remplazo de 0, 30 y 50 % se obtuvo como resultado 3.25 Mpa, 2.76 Mpa y 2.23 Mpa respectivamente.

A su vez en la investigación de Poloju et al., (2018) [31] donde se emplearon conchas marinas quemadas y trituradas en remplazo parcial del agregado fino incorporado en el concreto en porcentajes de 10%, 20% y 30%, a su vez se utilizó un aditivo (conplast SP430) 0.5% del peso del cemento, las muestras son moldes cúbicos de 150 mm<sup>3</sup>, con un tiempo de curado de 7 y 14 días. Los resultados muestran que el 20% de remplazo de conchas marinas al cabo de 14 días de curado, mejora las propiedades en la resistencia a la compresión, con una resistencia de 50.62 Mpa al igual que el 10% con una resistencia de 50.43 Mpa, a comparación del concreto convencional con una resistencia a la compresión de 50.06 Mpa.

Así mismo, en la investigación de Figueroa et al., (2020) [32] fabricó tres diseños de mezcla sustituyendo la concha de mar triturado por el agregado fino en porcentajes de 10%, 30% y 60% y comparándola con el concreto convencional. Dentro de los resultados se confirma que, al sustituir gradualmente el agregado fino por la concha triturada, disminuye la resistencia a la compresión para 28 días de curado, teniendo para el concreto convencional 49.3 Mpa y para los porcentajes de remplazo 48 Mpa, 39.4 Mpa y 26.5 Mpa respectivamente.

Por otro lado, Panda et al., (2020) [33] en su investigación sustituyó el agregado fino por conchas marinas trituradas y el cemento con GGBS, las proporciones de remplazo en el agregado fino fueron 0%, 10%, 20%, 30% al concreto convencional, y luego se entremezclo el GGBS en porcentajes de 10%, 20% y 30% con cada remplazo de conchas marinas trituradas en el agregado fino, con un tiempo de curado de 28 días. En los resultados obtenidos figura que, al ser remplazado el agregado fino con la concha de mar triturada, disminuye gradualmente la resistencia en comparación al concreto convencional; los

resultados para los remplazos de 0%, 10%, 20% y 30% fueron de 51.25 Mpa, 47.25 Mpa, 43.70 Mpa y 37.70 Mpa de resistencia a la compresión, 7.20 Mpa, 6.76 Mpa, 6.51 Mpa y 6.22 Mpa de resistencia a la flexión, 4.41 Mpa, 3.98 Mpa, 3.62 Mpa y 3.13 Mpa de resistencia a la tracción respectivamente; por otro lado el remplazo de GGBS en cada uno de los porcentajes, mejora las propiedades del concreto convencional.

Por su parte Bamigboye et al., (2022) [34] remplazó en el diseño de mezcla, la arena de río por las conchas trituradas como árido fino en porcentajes de 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100%. Dentro de los resultados al día 28 de curado que se obtuvieron fueron de 25.75 Mpa, 22.98 Mpa, 20.21 Mpa, 17.44 Mpa, 17.06 Mpa, 15.93 Mpa, 13.19 Mpa y 11.69 Mpa para la resistencia a la compresión y 2.72 Mpa, 2.1 Mpa, 2 Mpa, 2.1 Mpa, 2.25 Mpa, 2.4 Mpa, 1.64 Mpa y 1.73 Mpa para la resistencia a la tracción respectivamente; a medida que se remplaza los áridos por las conchas trituradas genera una disminución de resistencias, pero se mantienen dentro del rango de resistencia permitida.

En Piura, Farfán [35] en su investigación realizada sobre la aplicación de conchas de abanico trituradas para el mejoramiento de subrasantes arenosas, el cual tuvo como objetivo principal evaluar el comportamiento de las conchas de abanico trituradas en suelos arenosos, para ello se utilizó concha de abanico en tamaños de 3.81 mm y 0.85 mm en 4 mezclas con distintos porcentajes cada una, donde se tuvo que determinar las características mecánicas y físicas de estas. Los resultados obtenidos mostraron que este molusco triturado presenta una buena dureza conjuntamente con los agregados pétreos que al utilizarlo incremento el CBR del suelo en un 1.21%. En conclusión, las conchas de abanico trituradas sirven como un buen material para suelos arenosos, debido a que logra cumplir los requerimientos de la normativa.

En Huaraz, Chaves [36] en su investigación realizada sobre la integración de 5% y 10% de fibra de agave en la resistencia a la tracción del concreto, donde tuvo como objetivo principal determinar la resistencia a la tracción del concreto, con la sustitución en peso del 5% y 10% de la fibra de Sisal por cemento. Para la metodología se realizaron 9 probetas sin

adición de fibra de Sisal y 18 probetas con adiciones de fibra de sisal de las cuales 9 probetas fueron para el 5% y 9 probetas para el 10%, las cuales fueron puestas a prueba a los 7, 14 y 28 días. Se llegó a la conclusión que la adición del 5% de fibra de sisal dio los mejores resultados ya que tuvo una mejor resistencia a los 14 y 28 días con respecto al concreto que no contenía fibra de Sisal en su composición y con respecto al concreto que tenía la adición del 10% de fibra de Sisal.

En Huancavelica, Huamani y Monge [37] en su investigación realizada sobre el análisis del efecto de la fibra de cabuya en concretos de  $F'C = 175$  y  $210 \text{ kg/cm}^2$ , donde tuvo como objetivo principal analizar la fibra de sisal en concretos utilizados constantemente en la ciudad de Lircay, provincia de Angaraes. Para la metodología se añadió el 4% de fibra de Sisal con respecto al volumen de la mezcla para ambas resistencias de concreto; en el resultado se afirma que el diseño de mezcla reforzado con la fibra de sisal aumenta su resistencia de tensión, concluyendo que la fibra de Sisal ayuda levemente a la propiedad más importante del concreto, además, al momento de realizarse la ruptura de probetas, estas no tienden a desmoronarse, lo que significa que la fibra de sisal le da una mejor adherencia al concreto.

En Lima, Hermosa [38] en su investigación realizada sobre la evaluación del comportamiento mecánico de concreto reforzado usando fibras de cabuya, donde tuvo como objetivo principal fue determinar las propiedades mecánicas del concreto en su estado endurecido con adiciones de fibra de Sisal. Para la metodología se tuvo que realizar 9 probetas patrón sin adición de fibras, 9 probetas con el 1% y 9 probetas con el 3% de fibra de Sisal, luego de realizarse los ensayos respectivos se llegó a la conclusión que el adicionamiento de fibra expuesta en este estudio ayuda favorablemente la resistencia a la compresión ya que en los resultados se obtuvo el 6% más que el concreto sin adiciones, en cuanto la resistencia a la flexión se obtuvo un 14% más que el concreto sin adiciones y por último en el esfuerzo a tracción se obtuvo un 19% más que el concreto sin adiciones.

En Chiclayo, según Guevara [39] en su investigación sobre la evaluación de la losa

de concreto hidráulico, empleando desechos de conchas de abanico, el cual tuvo como objetivo realizar un análisis de las conchas de abanico en la elaboración de una losa de concreto, tuvo como población 15 cuerdas de concreto hidráulico y una muestra de 4 probetas. Los resultados mostraron que una mezcla de  $f'c = 365 \text{ kg/cm}^2$  sin la incorporación de aire y agregando un 5% de desechos de este molusco se obtuvo una resistencia de  $306.08 \text{ kg/cm}^2$ . En conclusión, la utilización de desechos de conchas de abanico en este tipo de concreto reducirá la resistencia a la compresión.

## **1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera sustituyendo la arena por la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y adicionando fibra de Sisal respecto al volumen, mejorará las propiedades físicas y mecánicas del concreto?

## **1.3. Hipótesis**

La sustitución de la arena por concha de *Argopecten Purpuratus* (CAP) triturado y la adición de la fibra de sisal (SI) respecto al volumen total, mejorará las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

## **1.4. Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar el comportamiento de la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y la fibra de sisal en las propiedades mecánicas del concreto.

## **Objetivos específicos**

- Evaluar las propiedades físicas de los agregados a utilizar.
- Evaluar las propiedades físicas del *Argopecten Purpuratus* y la fibra de Sisal adicionada a la investigación.
- Elaborar el diseño de mezcla patrones convencionales para los concretos  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>, diseños de mezcla con remplazando en el peso del agregado fino el 2.5%, 5%,7.5% y 10% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y adicionando respecto al volumen del diseño de mezcla el 0.25%, 0.5%,0.75% y 1% de fibra de sisal.
- Evaluar las propiedades físicas de los concretos patrones  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup> y remplazando en el peso del agregado fino el 2.5%, 5%,7.5% y 10% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y adicionando respecto al volumen del diseño de mezcla el 0.25%, 0.5%,0.75% y 1% de fibra de sisal.
- Evaluar las propiedades mecánicas de los concretos de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> remplazando en el peso del agregado fino el 2.5%, 5%,7.5% y 10% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y adicionando respecto al volumen del diseño de mezcla el 0.25%, 0.5%,0.75% y 1% de fibra de sisal.

## **1.5. Teorías Relacionadas al tema**

### **A. Concreto**

Es definido como el resultado obtenido de la combinación de cemento, el agregado grueso, el agregado fino, agua y en ocasiones aditivo ya que se suelen presentar casos donde la mezcla necesita ser más trabajable o también o también que el fraguado sea lento o rápido. El concreto en estado fresco es muy ventajoso ya que es muy trabajable y puede adoptar la forma que nosotros moldeemos, y en estado endurecido es muy resistente a la compresión, tracción o flexión Ñaupás y Sosa [40].

Para tener una idea general de cómo se comportará el concreto en el futuro por las diferentes causas que puedan llegar a afectar a este, es conveniente evaluar la resistencia al desgaste de los agregados mediante soluciones saturadas de sulfato de magnesio o sulfato de sodio, como se describe en la N.T.P. 400.016 Cotrina [41].

## **1. Tipos de concreto**

### **- Concreto pre - mezclado estándar**

Landeo [42], menciona que el concreto premezclado es una forma tradicional en la que se presenta el concreto. Esto generalmente se prepara con anticipación en una fábrica especial y luego se transporta a través de un mixer al lugar donde se construirá la obra. Al estar ya preparado el concreto reducirá el tiempo de construcción porque los trabajadores no tendrán que realizar ninguna mezcla, que por lo general se prepara en los famosos trompos o concreteiras que tienen un volumen pequeño en comparación al volumen de un mixer.

### **- Concreto bombeable**

El concreto bombeable es uno de los diferentes tipos de concretos que existe, y es uno de los más utilizados en las obras de ingeniería civil porque debe verterse a una gran altura o distancia debido a la configuración de la obra. Los productores de mezcla de concreto pueden transportar este a los componentes a verter a través de autobombas o bombas estacionarias. Requiere un buen control de calidad, es decir, necesita de una buena dosificación del concreto con agregados uniformes y clasificados correctamente León [43].

Cuando un proveedor de concreto brinda servicios de bombeo, generalmente este inspecciona la obra y asesora sobre la ubicación y mantenimiento de los equipos, pero no participa en el proceso de construcción o posibles cambios de ubicación de los equipos de bombeo que puedan afectar el espacio de circulación de los obreros para lograr un buen vaciado del concreto, ya que un equipo de autobomba requiere un espacio 90 metros cuadrados aproximadamente.

- **Concreto autocompactante**

Es definido como tipo de concreto cuyo material cementante, es más, que el utilizado en las mezclas tradicionales para cumplir con los requisitos reológicos para el cual fue diseñado. Este tipo de concreto se llega a compactar solo sin la necesidad de vibradores ya que tiene un peso mayor al del concreto tradicional, además de poseer una alta fluidez y cohesividad, permitiendo llegar a las zonas más difíciles del encofrado Vesga et al. [44].

- **Concreto reforzado con fibras**

Es el resultado de la combinación de cemento Portland, áridos (piedra y arena), agua y fibra. Debido a sus propiedades, es considerado como un elemento de refuerzo que cambia sus propiedades mecánicas. Por tanto, a diferencia del concreto tradicional, este tendrá mayor resistencia a las deformaciones. Existen muchos tipos de fibras, las principales fibras utilizadas en el campo de la construcción son las de acero y sintéticas, perteneciendo a este grupo las fibras de polipropileno. Estas fibras se dividen en tres grupos, según el material como el acero y materiales sintéticos, de uso general ya sea estructural o no estructural y por último el tamaño de la fibra, puede ser macro fibra Miranda y Rado [45].

- **Concreto de fraguado rápido**

Es una variación del cemento Portland, pero con una mayor resistencia y capacidad de fraguado mucho más rápido.

- **Concreto de fraguado retardado**

Comparado con el concreto tradicional, el concreto fresco tiene un tiempo de trabajabilidad más largo y un proceso de solidificación más lento, es utilizado mayormente en obras de gran tamaño como las represas, ya que se requiere que no fragüe rápido para que se llene completamente sus componentes estructurales. Por lo cual el agregar agua, cemento

o aditivos que no concuerde con el diseño de mezcla puede afectar la calidad del concreto, es por ello que se debe seguir estrictamente las reglas de manipulación, protección y control del hormigón Gomez y Villavicencio [46].

- **Concreto poroso**

Denominado también concreto sin finos, porque en su composición no presenta áridos finos, este concreto es caracterizado por poseer una alta permeabilidad en su estructura permitiendo que las aguas pluviales se filtren de manera inmediata, por lo dicha estructura tendrá poco contacto con el agua y por ende tendrá un periodo de durabilidad más largo. Este tipo de concreto tiene múltiples usos, tales como: estacionamiento, paso de peatones, paso de vehículos ligeros, etc. Este concreto resulta de la combinación de cemento Portland (tipo IP), piedra chancada, agua y aditivos. Cordova [47]

- **Concreto arquitectónico y decorativo**

Este tipo de concreto con un color general es un material que, además de ajustarse a las especificaciones estructurales y mecánicas, puede dar exclusividad a la obra, combinando pigmentos y aditivos para lograr diferentes colores y texturas. El color final del concreto va a depender del porcentaje de pigmento agregado. Este concreto posee varias ventajas como, por ejemplo, nos brindaran estructuras con acabados únicos, reducirá el costo de mantenimiento y acabados y además reducirá el tiempo de ejecución de la obra ya que al ser un concreto decorativo solo necesita fraguar bien. Caicedo y Del Alamo [48]

- **Concreto de alta resistencia**

El comité ACI 363 menciona que este tipo de concreto, cumple favorablemente con los requisitos de desempeño especial y uniformidad. Este resulta de una combinación que no se puede lograr de manera convencional sino solamente usando ingredientes tradicionales y prácticas normalizadas de mezclado, vertido y curado Molina y Chara [49].

- **Concreto compactado con rodillo**

El concreto compactado con rodillo vibratorios es un método constructivo que se viene utilizando en Europa y Latinoamérica desde hace muchos años, este concreto es una mezcla seca con una relación a/c baja, por lo que es muy beneficiosa para obras de ingeniería civil como carreteras ya que su instalación es rápida Zavaleta [50].

- **Concreto antibacteriana**

El concreto antibacteriano se utiliza para producir acabados especiales en los suelos de concreto de las industrias de alimentos, donde las bacterias que descomponen el concreto pueden multiplicarse. Al utilizar este tipo de concreto antibacteriano, se deben seguir estrictamente las instrucciones de fabricación para ofrecer una buena protección contra hongos, bacterias, microbios, etc. Los rellenos de concreto antimicrobianos requieren una baja resistencia a la compresión y son livianos en muchas de estas aplicaciones Umeres y Chaves [51].

## **2. Componentes del Concreto**

El cemento tiene propiedades cohesivas y adhesivas, lo que permite unir diferentes tipos de componentes para convertirlo en un solo compacto. Para propósitos constructivos, el cemento llega a ser el principal componente del concreto ya que al mezclarse con la piedra chancada y arena se puede utilizar para fines constructivos en obras de ingeniería civil. El cemento está compuesto esencialmente de cal, este cemento se utiliza para fabricar concreto, ya que tiene características de fraguado y endurecimiento, los cuales reaccionan con el agua después de un tratamiento químico, al resultado de este proceso se le denomina concreto hidráulico Flores [52].

## 2.1. Cemento

Es un polvo fino, el cual es obtenido mediante el proceso calcinamiento de la piedra caliza, mineral de hierro a 1.450 ° C y arcilla. Al agregar un volumen adecuado de agua al cemento, forma un adhesivo o pasta adhesiva que puede endurecerse bajo el agua y en el aire, formando de esta manera una estructura estable afirma Bellido [53]

Contamos con 3 grupos de cementos Portland, los cuales son los siguientes:

### - **GRUPO I: Cemento Portland**

**Alvarado y Cortezb (2018)** [54], mencionan que este, viene a ser un tipo de cemento hidráulico artificial, este cemento al mezclarse con los agregados finos y gruesos, y a su vez con el agua, forma una sustancia muy duradera y resistente denominada concreto. Todo el cemento Portland utilizado para preparar el mortero debe cumplir con la "Especificación estándar de cemento Portland" ASTM C150-05 [55], que los clasifica de la siguiente manera:

**TIPO I:** Este cemento se obtiene mezclando Clinker con yeso. Es adecuado para una gran proporción de edificios civiles e industriales. Este cemento es utilizado para la mayoría de los proyectos, a menos que el sitio y el tipo de edificación sugieran lo contrario, además favorece al rápido desencofrado de la estructura.

**TIPO II:** Este cemento es esencialmente utilizado para proyectos que requieran una gran cantidad de concreto (como presas), y especialmente indicado para proyectos que están expuestos a una corrosión moderada por cloruros y sulfatos. El Portland tipo II obtiene su resistencia más lento que el tipo I, aunque en ocasiones puede llegar a igualarla y puede llegar a tener la misma resistencia. La ventaja más destacable de este tipo de cemento es que tiene capacidades anticorrosión y anti degradación, lo que evitara grandes problemas de mantenimiento durante toda la vida útil.

**TIPO III:** Aporta una mayor resistencia inicial, es muy recomendable cuando necesitamos se requiere una resistencia a en una edad temprana edad. Destaca el aumento

de la resistencia inicial a un nivel muy alto, especialmente en comparación con el cemento Tipo I y II.

Sin embargo, el tipo III es similar al cemento Tipo I, excepto por pequeños detalles donde las partículas están más finamente molidas. Este cemento es muy recomendable cuando necesite quitar el encofrado lo antes posible, o cuando se quiera avanzar una obra.

**TIPO IV:** Limitando los compuestos C3A y C3S, se puede producir cemento con pequeño calor de hidratación y es adecuado para proyectos a gran escala como las presas, túneles, entre otros, donde la mezcla si o si tiene que estar fresca hasta llenar los bloques a gran escala. Para alcanzar la resistencia Portland Tipo IV se consigue después de unos 30 días, aunque el proceso no se detendrá en este momento si no continuará lentamente. Para fabricar este cemento portland se utiliza la piedra caliza, la arcilla e incluso los materiales de silicio y aluminio.

**TIPO V:** Es de uso cuando se requiere alta resistencia a los sulfatos, se puede aplicar en placas, tuberías o cualquier estructura en contacto con superficies con alto contenido en sulfatos. Su fabricación se realiza mediante el triturado de Clinker tipo V y yeso. Pero además disminuyendo el contenido de C3A, porque es un compuesto muy sensible a los sulfatos antes mencionados.

- **GRUPO II: cemento puzolánico**

**Cemento Tipo IP:** Es un Cemento Portland “Tipo I” con un contenido de puzolana entre el 15-45%, este tipo de cementos mayormente es utilizados en proyectos que requieran un bajo calor de hidratación y una alta resistencia a los sulfatos.

- **GRUPO III: CEMENTO ADICIONADO**

**Cemento Tipo IS:** Viene a ser un Cemento un cemento Portland “Tipo I,” agregado con 25-70% de escoria de alto horno finamente molida, y se usa en sitios de construcción que requieran bajo calor de hidratación y alta resistencia a los sulfatos.

**Cemento Tipo ISM:** Viene a ser un Cemento Portland “Tipo I”, con hasta un 15% de escoria de alto horno finamente molida añadida para su uso en proyectos que requieren un calor moderado de hidratación y una moderada resistencia a los sulfatos.

## **2.2. Agregado**

Según la NTP 400.011 [56], menciona que estos agregados o también denominados áridos en el ámbito de la construcción son utilizados para la fabricación del concreto. Son un grupo de partículas naturales o artificiales que pueden ser procesadas o elaboradas, y su tamaño se sitúa dentro del parámetro establecido por esta Norma Técnica Peruana.

Estos agregados se utilizan en el procesamiento del concreto, estos proceden de la erosión de las rocas por sustancias naturales, y se llegan a obtener por la trituración mecánica y tamizado. Los agregados finos o arena son materiales que pasan a través de una malla estándar N° 4 (4.75mm). En cambio, el agregado grueso es el agregado retenido en tamiz N° 4. La distribución de tamaños de los agregados, tanto finos como gruesos se le denomina distribución granulométrica, esta se obtiene a través de ensayos estandarizados, permitiendo que el agregado pase por una malla estandarizada, y se expresa en función del porcentaje retenido en cada agregado con respecto al peso total del agregado Belito y Paucar [57].

## **2.3. Agua**

Según Valera [58] viene a ser uno de los componentes esenciales para la fabricación del concreto, puesto que al combinarse con el cemento reacciona químicamente para formar una pasta que nos facilite su manipulación y colocación en estado fresco. En estado sólido, el agua es utilizada para la curación del cemento y así de esta manera alcanzar sus propiedades físicas y mecánicas máximas. Generalmente se usa agua potable. De lo contrario, se puede usar agua de lagos, agua de ríos, afluentes, etc., si y solo si, estas aguas sean transparentes, verificando cualquier agente experto y que cumplan con lo especificado en la norma NTP 339.088 [59].

## **B. Argopecten Purpuratus**

El *Argopecten Purpuratus* es un molusco bivalvo, perteneciente a la familia Pectinidae, estas tienen dos formas simétricas en ambos lados de su caparazón, con un grosor de caparazón de 2 a 3 mm. En el interior de estos podemos encontrar una superficie lisa, mientras que en el exterior del caparazón encontramos una textura rugosa con rayas en dirección radial. Estas conchas en el Perú miden entre 8 a 12 cm aproximadamente Varhen et al. [60].

### **1. Cultivo del Argopecten Purpuratus**

El *Argopecten Purpuratus* es el remanente del sector productivo y pueden causar serios problemas ambientales. La zona de mayor producción está en la región de Sechura, esta representa el 80% de toda la producción en el Perú y hay alrededor de 15 plantas de procesamiento. La posibilidad de reutilizar estos residuos de *Argopecten Purpuratus* en el sector construcción puede ayudar a reducir el impacto ambiental y su vez ser beneficioso en reducir la extracción de agregados naturales. Como residuo, el precio de obtención de la concha es significativamente menor que el del agregado tradicional, y puede brindar la posibilidad de concreto para la aplicación de beneficios sociales. Matienzo [61]

### **2. Composición química del Argopecten Purpuratus**

Según Corzo [62] la composición del *Argopecten Purpuratus* se basa principalmente en el óxido de calcio, conteniendo un 97.53 % de este, a su vez contiene en pequeñas proporciones las siguientes composiciones químicas: 1.57 % de  $\text{SO}_3$ , 0.57 % de  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0.20 % de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 0.11 % de  $\text{SrO}$ , 0.027 % de  $\text{ZrO}_2$ .

### **3. Accesibilidad y extracción del Argopecten Purpuratus**

La extracción de la carcasa del Argopecten Purpuratus se realizará al aire libre mediante métodos mecánicos tradicionales. La accesibilidad de extracción de este producto se realizará de la siguiente manera:

**A nivel Regional:** se realizará en Piura, en los conocidos botaderos autorizados, donde se acumula gran cantidad de este producto por la municipalidad de Sechura.

**A nivel Local:** Se realizará en Lambayeque, en la isla de lobos de tierra, ubicado en el distrito de San José.

### **4. Características del Argopecten Purpuratus.**

El caparazón del Argopecten Purpuratus está conformada principalmente por carbonato de calcio. Se puede utilizar como agregado, puesto que no es un material dañino, aparte de que sus propiedades son similares a los agregados convencionales, de manera que es favorable en la producción del concreto

#### **- Forma**

En cuanto a la forma del Argopecten Purpuratus, está compuesta por dos partes de caparazón simétricas donde sus partículas planas e irregulares debido a que el espesor del caparazón está comprendido entre 1,50 mm y 3,00 mm.

#### **- Textura**

Hay dos tipos de textura de cada parte del caparazón, el lado externo es bastante rugoso y el lado interno es completamente liso.

### **C. Fibra de Sisal**

Es una planta típica de las laderas de Yungas. Esta fibra natural tiene muchos usos: como por ejemplo se puede convertir en hilo, las hojas en papel, las espinas en agujas. Además, el jugo fermentado es una bebida agradable, por eso las crónicas dicen que es una de las plantas más maravillosas del planeta. Coral [63]

La cabuya es una planta peruana, que su crecimiento se presenta en toda la costa, asimismo, en la parte sierra crece entre los 1 450 y los 3 000 m.s.n.m. La cabuya tiene una gran importancia en la sociedad prehispánica, es una de las empleadas en la fabricación de tejidos textiles. En Paracas, existen eslingas de cabuya relacionadas con el mobiliario funerario. En la cultura Nazca, este tipo de fibra se usó para hacer asas o sujetadores para abanicos de plumas, así como eslingas, redes y calzado Huamani y Monge [37].

## **II. MATERIAL Y METODO**

### **2.1. Tipo y Diseño de Investigación**

Este proyecto está basado en una investigación tipo aplicada.

Pereyra [64]. Menciona que la investigación aplicada, se refiere a la investigación científica destinada a la resolución de problemas prácticos, cuyo objetivo principal es recopilar diferentes tipos de conocimientos de diferentes fuentes bibliográficas, estos conocimientos servirán como material de apoyo para poder resolver los diferentes problemas cotidianos, como a su vez también desarrollar tecnologías innovadoras.

El proyecto tendrá un enfoque cuantitativo, tipo de investigación experimental, modalidad cuasiexperimental.

El diseño cuasiexperimental se destaca por la aleatoriedad y el grupo de control. En este tipo de investigación, los grupos se forman al inicio del estudio. No se asignan al azar, y no hay emparejamiento de grupos con el grupo de control. No se requiere que los dos grupos tengan exactamente el mismo número de probetas. Ejemplos de grupos cuasiexperimentales son las escuelas, las comunidades, los deportes y otros grupos, que carecen de eficacia interna y externa. Cabezas et.al, [65]

El diseño experimental, se detalla a continuación:

XA→ YA

MCA1-----EXA-----OXA

MCA2-----EXA1-----OXA1

MCA3-----EXA2-----OXA2

MCA4-----EXA3-----OXA3

MCA5-----EXA4-----OXA4

Donde:

MCA1 – CA5: Muestra control.

EXA: Ensayo experimental de muestra patrón.

EXA1: Ensayo experimental Reemplazando 2.5% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturada.

EXA2: Ensayo experimental Reemplazando 5% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturada.

EXA3: Ensayo experimental Reemplazando 7.5% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturada.

EXA4: Ensayo experimental Reemplazando 10% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturada.

OXA: Observación de los resultados con el patrón.

OXA1 – XA5: Observación de resultados adicionando concha de *Argopecten Purpuratus* triturada.

XB→ YB

MCB1-----EXB-----OXB

MCB2-----EXB1-----OXB1

MCB3-----EXB2-----OXB2

MCB4-----EXB3-----OXB3

MCB5-----EXB4-----OXB4

MCB1 – CB5: Muestra control.

EXB: Ensayo experimental de muestra patrón.

EXA1: Ensayo experimental adicionando 0.25% de Fibra de Sisal

EXA2: Ensayo experimental adicionando 0.5% de Fibra de Sisal

EXA3: Ensayo experimental adicionando 0.75% de Fibra de Sisal

EXA4: Ensayo experimental adicionando 1% de Fibra de Sisal

OXB: Observación de los resultados con el patrón.

OXB1 – XB5: Observación de resultados adicionando Fibra de Sisal.

## **2.2. Variables, Operacionalización**

### **Variable Independiente**

Las variables son la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y la fibra de Sisal.

### **Variable Dependiente**

Las variables son la evacuación de sus propiedades Físicas y Mecánicas del concreto.

### **Operacionalización**

Se observa en las siguientes tablas las variables involucradas

Tabla I

Operacionalización de la variable dependiente.

Variable de estudio	Definición operacional	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
<b>Propiedades físicas y mecánicas del concreto</b>	El cemento tiene propiedades cohesivas y adhesivas, lo que permite unir diferentes tipos de componentes para convertirlo en un solo compacto. Para propósitos constructivos, el cemento llega a ser el principal componente del concreto ya que al mezclarse con	El concreto se evaluará mediante la observación y ensayos físicos y mecánicas para un $f'c$ de 210 $Kg/cm^2$ y 280 $Kg/cm^2$ .	Ensayos de los agregados	Trabajabilidad	Pulgadas	Observación y revisión de documentos – Fichas de recolección de datos y equipos de laboratorio.	Numérica	De Razón
				Temperatura	$^{\circ}C$			
				Contenido de aire	%			
				Peso unitario	$Kg/m^3$			
			Diseño de mezcla	Dosificación en Volumen	$m^3$			
				Dosificación en Peso	Kg			
				Resistencia a la compresión	$Kg/cm^2$			

	la piedra chancada y arena se puede utilizar para fines constructivos en obras de ingeniería civil. [52].		Propiedades mecánicas del concreto	Resistencia a la flexión	Mpa			
				Resistencia a la tracción	Mpa			
				Módulo de Elasticidad	Kg/cm2			

**Tabla II**

**Operacionalización de la variable independiente I.**

Variable de estudio	Definición operacional	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
<b>Concha de Argopecten Purpuratus Triturado</b>	El Argopecten Purpuratus es un molusco bivalvo, perteneciente a la familia Pectinidae, estas tienen dos formas simétricas en ambos lados de su caparazón, con un grosor de caparazón de 2 a 3 mm. En el interior de estos podemos encontrar una superficie lisa, mientras que en el exterior del caparazón encontramos una textura rugosa con rayas en dirección radial. Estas conchas en el Perú miden entre 8 a 12 cm aproximadamente Varhen et al. [60].	Se evaluará mediante muestras de concreto con diferentes dimensiones, la primera muestra no contará con reemplazo de Argopecten Purpuratus triturado, las cuatro muestras restantes se reemplazará el agregado fino por conchas de Argopecten Purpuratus Triturado con respecto a su peso, para un diseño de f'c de 210 Kg/cm <sup>2</sup> y 280 Kg/cm <sup>2</sup> .	Propiedades Físicas	Granulometría	(%)	Observación y revisión de documentos – Fichas de recolección de datos y equipos de laboratorio.	Numérica	De Razón
				Módulo de fineza	----			
				Contenido de humedad	%			
				Peso específico	gr/cm <sup>3</sup>			
			% de adición	2.5%	Kg			
				5%	Kg			
				7.5%	Kg			
				10%	Kg			

**Tabla III**

**Operacionalización de la variable independiente II.**

Variable de estudio	Definición operacional	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
<b>Fibra de Sisal</b>	Es una planta típica de las laderas de Yungas. Esta fibra natural tiene muchos usos: como por ejemplo se puede convertir en hilo, las hojas en papel, las espinas en agujas. Además, el jugo fermentado es una bebida agradable, por eso las crónicas dicen que es una de las plantas más maravillosas del planeta. Coral [63]	Se evaluará mediante muestras de concreto con diferentes dimensiones, la primera muestra no contará con adición de fibra de Sisal, las cuatro muestras restantes se adicionarán con respecto al volumen del concreto, para un diseño de f'c de 210 Kg/cm <sup>2</sup> y 280 Kg/cm <sup>2</sup> .	Propiedad Física	Peso específico	gr/cm <sup>3</sup>	Observación y revisión de documentos – Fichas de recolección de datos y equipos de laboratorio.	Numérica	De Razón
			% de adición de Fibra de Sisal.	0.25%	Kg			
				0.5%	Kg			
				0.75%	Kg			
1%	Kg							

### 2.3. Población y Muestra

Para la población se realizarán dos tipos de diseños de mezcla, uno de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  y el otro de  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ , las cuales serán llenadas en moldes cilíndricos de PVC de 6" de diámetro y 12" de alto, para utilizadas para los ensayos de resistencia a la compresión y modulo elástico de elasticidad; moldes cilíndricos de PVC de 4" de diámetro y 8" de alto, para ensayos de resistencia a la utilizada para el ensayo de Tracción; moldes rectangulares de 15 cm150 mm x 15 cm150 mm x 53 cm530 mm, utilizadas para ensayos el ensayo de resistencia a la Flexión, estas muestras se amanecerán hasta cumplir el tiempo requerido para ser ensayadas.

En la muestra se ensayarán 720 probetas de concreto, 80 probetas patrón, 320 con adiciones de fibra de sisal como reemplazo del volumen el concreto y 320 con Argopecten Purpuratus triturado como reemplazo de la arena.

**Tabla IV**

**Cantidad de muestras requeridas para ensayo los ensayos de las probetas patrón**

**$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$**

	TIPO DE ENSAYO	TIEMPO DE CURADO (en días)			SUB TOTAL	TOTAL
		7	14	28		
<b>PROBETAS PATRON</b> $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	R. COMPRESIÓN	3	3	4	40	80
	R. TRACCIÓN	3	3	4		
	R. FLEXIÓN	3	3	4		
	M. ELASTICO	3	3	4		
	R. COMPRESIÓN	3	3	4	40	
	R. TRACCIÓN	3	3	4		

<b>PROBETAS</b>  <b>PATRON</b>  <b>f'c=280 kg/cm2</b>	R. FLEXIÓN	3	3	4		
	M. ELASTICO	3	3	4		

Nota: Muestras necesarias para la elaboración de los ensayos para los concretos patrones.

**Tabla V**

**Número de muestras para los ensayos con remplazo de Argopecten Purpuratus**

**triturado f'c=210 kg/cm**

ENSAYO A REALIZAR	N° DE DÍAS DE CURADO	PORCENTAJES DE ADICIÓN DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO f'c = 210 kg/cm				SUB TOTAL	TOTAL
		2.5%	5.0%	7.5%	10.0%		
R. COMPRESIÓN	7	3	3	3	3	40	160
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
R. FLEXIÓN	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
R. TRACCIÓN	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
M. ELÁSTICO	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		

Nota: Cantidad de muestras requeridas para los ensayos con remplazo de Argopecten

Purpuratus  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>

**Tabla VI**

**Número Cantidad de muestras requeridas para ensayo los ensayos con adición**

**Argopecten Purpuratus triturado  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>**

ENSAYO A REALIZAR	N° DE DÍAS DE CURADO	PORCENTAJES DE ADICIÓN DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO $f'c = 280$ kg/cm				SUB TOTAL	TOTAL
		2.5%	5.0%	7.5%	10.0%		
R. COMPRESIÓN	7	3	3	3	3	40	160
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
R. FLEXIÓN	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
R. TRACCIÓN	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
M. ELÁSTICO	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		

Nota: Cantidad de muestras requeridas para los ensayos con remplazo de Argopecten

Purpuratus  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>

Tabla VII

Número de muestras para ensayo adición de fibra de Sisal  $f'c=210$  kg/cm

ENSAYO A REALIZAR	N° DE DÍAS DE CURADO	PORCENTAJES DE ADICIÓN DE FIBRA DE SISAL $f'c = 210$ kg/cm				SUB TOTAL	TOTAL
		0.25%	0.50%	0.75%	1.00%		
R. COMPRESIÓN	7	3	3	3	3	40	160
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
R. FLEXIÓN	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
R. TRACCIÓN	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		
M. ELÁSTICO	7	3	3	3	3	40	
	14	3	3	3	3		
	28	4	4	4	4		

Nota: Cantidad de muestras requeridas para los ensayos con adición de fibra de Sisal

$f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>

Tabla VIII

Número de muestras requeridas para ensayo los ensayos con adición de fibra de

Sisal  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>

ENSAYO A REALIZAR	N° DE DÍAS	PORCENTAJES DE ADICIÓN DE FIBRA DE SISAL $f'c = 280$ kg/cm				SUB TOTAL	TOTAL
-------------------	------------	--	--	--	--	-----------	-------

	DE CURADO	0.25%	0.50%	0.75%	1.00%		
<b>R. COMPRESIÓN</b>	<b>7</b>	3	3	3	3	40	160
	<b>14</b>	3	3	3	3		
	<b>28</b>	4	4	4	4		
<b>R. FLEXIÓN</b>	<b>7</b>	3	3	3	3	40	
	<b>14</b>	3	3	3	3		
	<b>28</b>	4	4	4	4		
<b>R. TRACCIÓN</b>	<b>7</b>	3	3	3	3	40	
	<b>14</b>	3	3	3	3		
	<b>28</b>	4	4	4	4		
<b>M. ELÁSTICO</b>	<b>7</b>	3	3	3	3	40	
	<b>14</b>	3	3	3	3		
	<b>28</b>	4	4	4	4		

Nota: Cantidad de muestras requeridas para los ensayos con adición de fibra de Sisal  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

## 2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

### 2.4.1. Técnicas y recolección de datos

#### a. Observación

En el transcurso del estudio, se logrará identificar el proceso en donde se genera adición de concha de *Argopecten Purpuratus* en porcentajes de 2.5%, 5%, 7.5% y 10% en remplazo al peso del agregado fino, para los diseños con  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  y fibra de Sisal 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% adición al volumen del total de la mezcla, para

los diseños con  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente, durante el avance los resultados globales obtenidos en cada ensayo, quedarán registrados en dentro de los formatos organizadamente.

#### **b. Análisis de los documentos**

Mediante el siguiente argumento dentro del documento mostrado, se muestra el uso de tesis, artículos investigaciones elaboradas por diferentes autores, al igual que artículos científicos indexados y artículos de revisión, cada una de ellas indexadas en ciertas bases de datos autenticadas y a su vez reconocidas, también el uso de libros, y normas nacionales e internacionales, todos en relación a la investigación mostrada.

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

#### **a. Guía de observación**

La presente investigación científica tiene como guía de para su observación, y formatos donde se muestran los cálculos correspondientes que lograron ser elaborados de manera efectiva por el investigador, que serán y a su vez será muy necesarios, para con el fin de lograr procesar toda la información obtenida recolectada en base a los ensayos que se realizarán.

#### **b. Guía de análisis de documentos**

Según la normatividad que se encuentra vigente se realizará cada uno de los ensayos, en donde tendremos en cuenta a la norma técnica peruana, la ASTM, normas del ACI y basándonos también en el reglamento nacional de edificaciones, en donde se profundizará los procesos y parte de los cálculos que se realizaran a lo largo de la presente investigación.

## **2.5. Procedimiento de análisis de datos**

### **2.5.1. Diagrama de flujo de los procesos**

El diagrama de procesos se basa en poder comprender el proceso que se llevará a cabo en la investigación, con el fin de llegar a los resultados y a su vez mostrar el proceso según la hipótesis planteada inicialmente, asegurando si es verdadera o falsa. Los diagramas de flujo se muestran dentro de las figuras: **Fig. 1** y **Fig. 2**

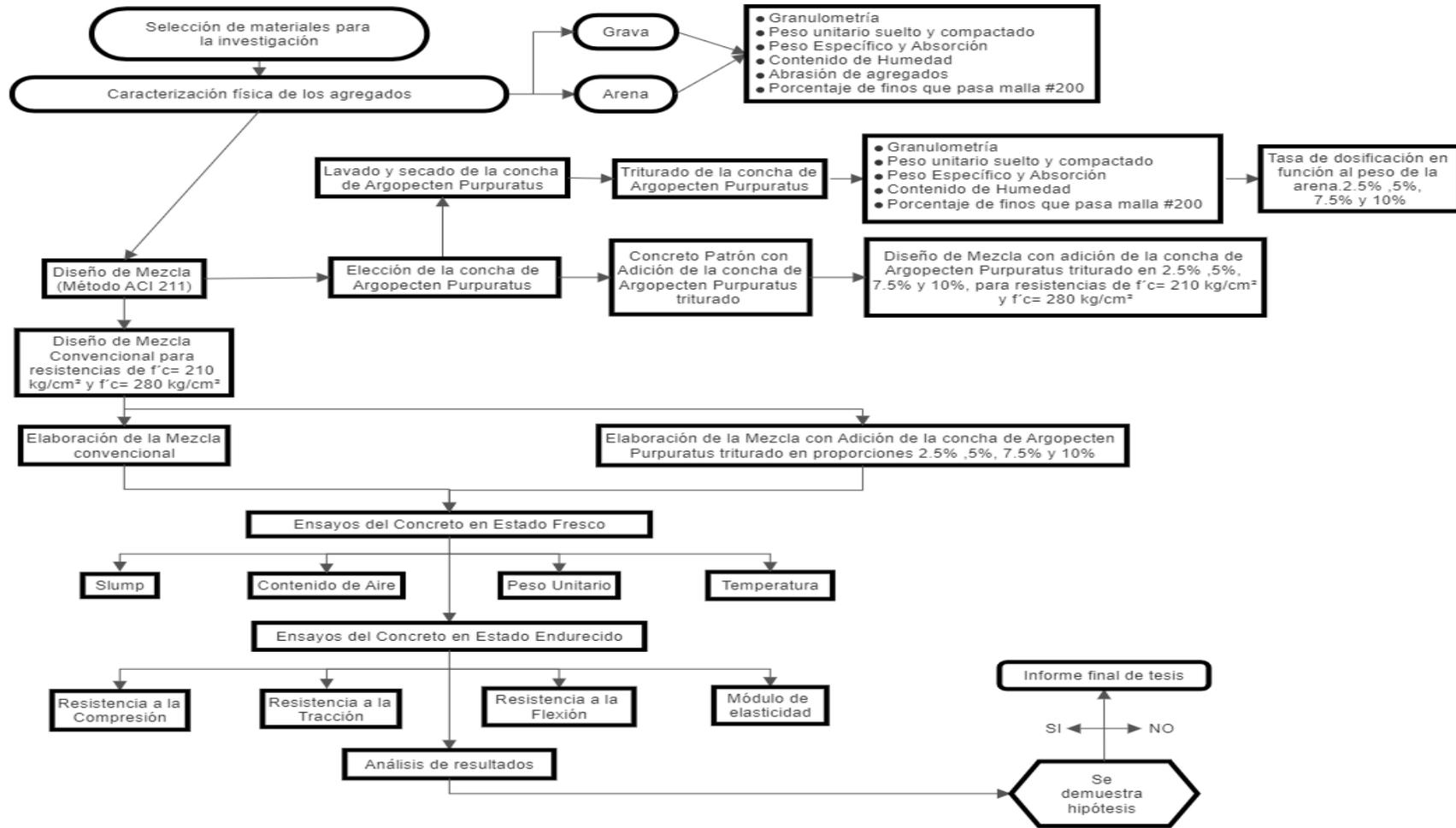


Fig. 1. Elaboración del diagrama de flujo Argopecten Purpuratus.

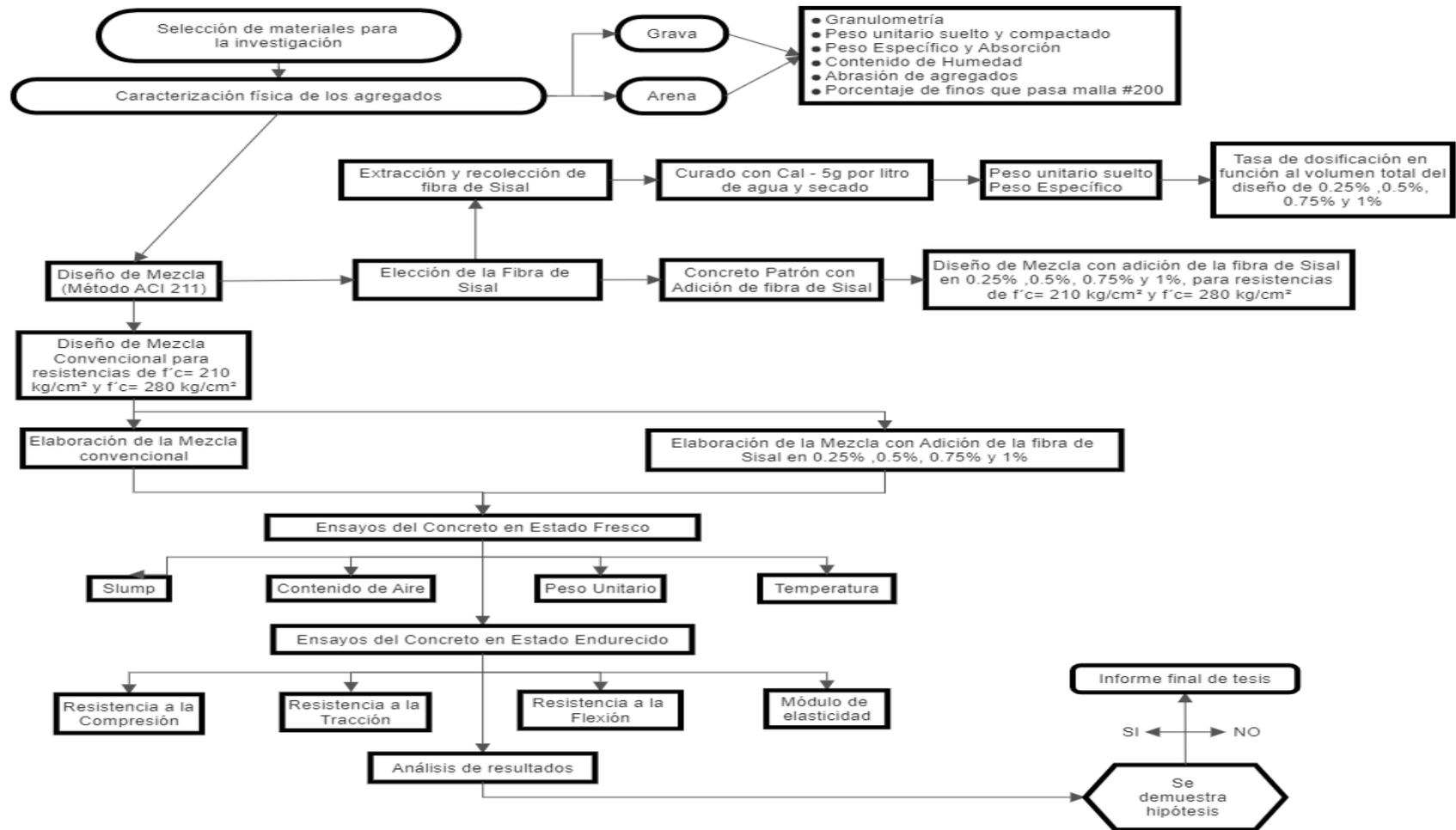


Fig. 2. Elaboración del diagrama de flujo de la fibra de Sisal.

## 2.5.2. Descripción de procesos

### 2.5.2.1. Materiales y Ubicación de extracción – Agregados

En un inicio se realizó el estudio de canteras, para poder descartar canteras que no se ajustan para el uso granulométrico y/u otros factores como el costo o distancia.

Los agregados han sido extraídos de las siguientes canteras:

- Pacherres
- Tres Tomas
- La victoria

A consecuencia de los resultados obtenidos las canteras óptimas para el agregado grueso “Pacherres” y agregado fino “La Victoria”, ambas ubicadas en la zona de Lambayeque.



**Fig. 3.** Cantera la "Victoria"



**Fig. 4.** Cantera "Tres tomas"



**Fig. 5.** Cantera "Pacherres"

#### **2.5.2.2. Cemento**

El cemento para elaborar el diseño de mezcla en la siguiente investigación se ha obtenido del mercado comercial de marca Pacasmayo Tipo I de la empresa "Aceros Lambayeque"; Ubicada en la Av. Balta N°2797 José Leonardo Ortiz – Chiclayo, donde las especificaciones técnicas como lo son el peso específico, fue pedido mediante la solicitud hacia la empresa "Pacasmayo" – sede Lambayeque; para elaborar el diseño de mezcla. Se

le entregó al tesista la ficha técnica con los valores necesarios para el diseño de mezcla, como el peso específico de la misma, correspondiente al Anexo XXII.

### **2.5.2.3. Agua**

El agua necesaria para la elaboración, fue extraída del Laboratorio “LEMS W&C EIRL”, que se encuentra en el Kilómetro 3.5 – Prolongación Bolognesi – Pimentel, la calidad del agua no es tomada en cuenta, ya que el requisito principal es que sea potable y es garantizado por EPSEL dicha calidad.

### **2.5.2.4. Concha de Argopecten Purpuratus**

El material fue recolectado en los botaderos de criaderos de Concha en la Localidad de Parachique – Sechura – Piura, luego de la recolección fue transportada hacia las instalaciones del Laboratorio involucrado, en donde se procedió a hacer un respectivo lavado y secado, triturarlo, tamizado por la malla 1/4" y hacer sus respectivos ensayos.



**Fig. 6.** Concha de Argopecten Purpuratus triturado – Tamizado

#### **2.5.2.5. Fibra de Sisal**

La extracción del material fue de manera artesanal de la panta del Sisal, en el distrito de la Ramada – Cutervo – Cajamarca, en donde la planta fue debidamente extraída de los linderos y cortada en pequeñas tiras, para quitar todo el sumo que se encuentra en el interior de esta, hasta que quede la fibra, donde es debidamente lavada, secada para luego poder hacer el tratamiento de curado con Cal en cantidades de 5 g por litro de agua, nuevamente será dejada en reposo para su respectivo secado y finalmente se cortó en pequeñas tiras entre 4 a 6 cm de longitud, para su respectivo proceso adición en el diseño de mezcla.



**Fig. 7.** Fibra de Sisal

#### **2.5.2.6. Ensayos de agregados**

##### **a. Para el análisis granulométrico de los agregados pétreos**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 400.012 [66] o ASTM C136 [67] . Se emplea para materiales delgados donde se obtendrá el módulo

de tersura como para materiales resistentes donde se obtendrá el máximo tamaño nominal. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, tamices y horno de 110 °C+5°C.

Procedimiento:

Seleccione las muestras, séquelas en un horno a la temperatura adecuada, luego seleccione un tamiz para agregado fino y firme, dispóngalas de arriba a abajo en el orden de apertura y agítelas a mano. Finalmente, los materiales retenidos en cada tamiz para su procesamiento son pesados y registrados en la bóveda.



**Fig. 8.** Tamices para el agregado fino



**Fig. 9.** Tamices para el agregado grueso

**b. Para el peso unitario (P.U.) de los agregados pétreos**

Según los parámetros de reglamentación de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 400.017 [68] o ASTM C29 [69], el cual se emplea para el agregado fino y grueso, para determinar el PUS y el PUSC. Se emplea para áridos que no superen un tamaño máximo nominal de 125 mm. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, vástago alisado de apisonado ( $\theta$  5/8" – 60 cm de longitud), cucharón y caja metálica cilíndrica.

Procedimiento:

Para grandes volúmenes: El material se deja caer libremente con un cucharón en un barril de metal a no más de 5 cm del borde superior, se nivela y luego se pesa y se registran los datos de práctica. Para volumen compacto: se asienta el material a 1/3 del total del barril, se compacta 25 veces, se repite en tres capas, luego se pesa el peso original y se pesa para posterior registro de datos a gabinete.

Fórmula para el cálculo a efectuar de la densidad de masa:

$$D = \frac{M-R}{V_r} \quad \text{ó} \quad D = (M - R) * F_r$$

Fórmula para el cálculo a efectuar de la densidad de masa saturada superficialmente seco (DSSS):

$$DSSS = D \left[ 1 + \frac{Ch}{100} \right]$$

### **c. Para el contenido de humedad**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.185 [70] o ASTM C566 [71]. Se emplea para materiales delgados donde se obtendrá el módulo de tersura como para materiales resistentes donde se obtendrá el máximo tamaño nominal. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, tamices y horno de 110 °C+-5°C.

Reglamentación:

Está sujeta a la normatividad peruana según Norma Técnica Peruana 339.185 o ASTM C566, utilizada para corregir las proporciones de los componentes para la producción de concreto, determina el contenido de humedad de la muestra sedimentada. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, tamices, horno de 110 °C+-5°C, caja metálica y revolvedor.

Procedimiento:

Pesar toda la muestra desde su peso ambiental más bajo (kg) hasta su volumen nominal máximo, posteriormente colocarla en un recipiente y colocarla en el horno para evitar

cualquier pérdida de material. Finalmente, enfriar la masa para no dañar la balanza y la masa, para continuar con los cálculos en el laboratorio.

Fórmula para el cálculo a efectuar de densidad de masa

$$Ch = 100 * \frac{M_w - M_s}{M_s}$$



**Fig. 10.** Muestra puesta en el horno

**d. Para el peso específico y absorción para el agregado grueso**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 400.012 [66] o ASTM C127 [72]. Se emplea para obtener la gravedad específica seca y saturada del área superficial seca aparente y para absorber agregados gruesos. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 cesta de malla metálica, malla N°4 estandarizado horno de 110 °C+5°C.

## Procedimientos

Se escoge el material incautado que pasa a través de la malla seleccionada N° 4, luego se lava para eliminar las impurezas. Seque la muestra en el horno y sumérgala (24 a 4 horas) en agua a temperatura ambiente. Se retira la muestra, se seca completamente la película acuosa visible y se obtiene su masa. De pie sobre un alambre de Castilla se determina su masa en agua. Seque la muestra en el horno y déjela enfriar antes de pesarla.

Fórmula para el cálculo a efectuar del peso específico de masa (Pem)

$$Pem = (A)/(B - C) \times 100$$

Fórmula para el cálculo a efectuar de la densidad de masa saturada superficialmente seco (PeSSS)

$$PeSSS = [ (B)/(B - C) ] * 100$$

Fórmula para el cálculo a efectuar de la densidad específico aparente (Pea)

$$Pea = [ A/(A - C) ] * 100$$

Fórmula para el cálculo a efectuar de la absorción (Ab):

$$Ab (\%) = [(B - A)/A] * 100$$



**Fig. 11.** Ensayo Peso Específico y absorción de agregado grueso

#### **e. Para el peso específico y absorción del agregado fino**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 400.022 [73] o ASTM C128 [74]. Se emplea para el peso específico seco saturado de la superficie seca aparente y absorber agregados finos. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, picnómetro, balanza con sensibilidad 0.1 gr, horno de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , molde y barra apisonadora.

Procedimientos:

El material incautado pasa a través de la malla seleccionada N° 4, luego de lo cual se lava para eliminar las impurezas. Seque la muestra en el horno e inmediatamente sumérgala (24 a 48 horas) en agua a temperatura ambiente. Se retira la muestra, se seca completamente

la película acuosa visible y se obtiene su masa. Poniendo en la castilla de alambre y determina su masa en agua. Seque la muestra en el horno y déjela enfriar antes de pesarla.

Fórmula para el cálculo a efectuar del peso específico de masa (Pem)

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

Fórmula para el cálculo a efectuar del peso específico saturado superficialmente seca (PeSSS)

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

Fórmula para el cálculo a efectuar del peso específico aparente (Pea)

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

**f. Para el porcentaje de finos que pasan la malla N° 200**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 400.018 [75] o ASTM C177 [76]. Se emplea para lograr la aceptabilidad de agregados finos en comparación con el tamiz estándar No. 200. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, picnómetro, balanza con sensibilidad 0.1 gr, Malla estandarizada de 75 µm (N° 200), agente humectante y horno de 110 °C±5°C, molde y barra apisonadora.

Procedimiento:

Hay dos tipos de procedimientos A (lavado con agua) y B (lavado con dispersión), después de seleccionar el procedimiento, la muestra se seca en el horno, la cantidad de la muestra se determina en este caso, en este caso el volumen máximo de agregado es 4 o menos 300 g por lo menos. Después del secado, coloque la muestra en un recipiente y lávela

con agua, revolviendo, hasta que las mejores partículas se separen a través de una malla 200. Agregue agua y vierta con cuidado las partículas gruesas. Lavarlo de nuevo con agua hasta que quede limpio. Los materiales son depositados y puestos en el horno, luego pesados y puestos en el gabinete, asimismo debe ser igual o menor al 10% para ser aceptado.

Fórmula para el cálculo a efectuar para la cantidad de material pasante por el tamiz N°200

$$A = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$



**Fig. 12.** Tamizado de agregado fino (Argopecten Purpuratus)

#### **g. Para la abrasión de los agregados gruesos**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 400.019 [77] o ASTM C131 [78]. Se emplea como indicador de la calidad relativa de los áridos. Asimismo, utiliza herramientas, equipos, picnómetro, balanza con sensibilidad 0.1 gr, malla estandarizada de 75 µm (N° 200), malla estandarizada N°4, esferas de acero, máquina de los Ángeles y horno de 110 °C±5°C, molde y barra apisonadora.

## Procedimientos

El material de retención con un tamaño nominal mayor se selecciona eligiendo la gradación adecuada, y luego se introduce en la máquina de los ángeles, con el número de bolas de acero de acuerdo a su gradación. Descargue el material procesado por máquina y pase el material a través de la red | 0,70 mm (Nº 12). Lave el material con un espesor de más de 1,70 mm y séquelo en un horno, luego seleccione la masa y anótela en el gabinete.

Fórmula para el cálculo a efectuar del porcentaje de pérdida por abrasión (P)

$$\text{Porcentaje de pérdida} = \frac{C - Y}{C} \times 100$$



**Fig. 13.** Ensayo de agregado grueso máquina de los Ángeles

#### **h. Para el procedimiento para el diseño de mezcla**

Se realizaron los ensayos hechos con anterioridad, con ayuda del laboratorista, se efectuó un informe de diseño de mezcla, para cada propósito buscado, logrando así tener nuestras probetas, para luego ser ensayadas.



**Fig. 14.** Termino de acuerdo de probetas, para evaluación de las resistencias requeridas.

#### **2.5.2.7. Ensayos en estado fresco**

##### **a. Para la medición del Asentamiento**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.035 [79] o ASTM C143 [80], empleada con el fin de obtener el valor de asentamiento de la mezcla. El cual emplea herramientas, equipos, vástago de acero regular  $\theta$  5/8" y 60 cm de largo y punta roma, cono cortado con un diámetro de base de 4" e interior de 8" y 12 de altura.

Procedimiento:

El molde cónico se colocará sobre una base metálica, el cual será humedecido el material. Pisar las varillas metálicas del molde, verter la mezcla, rellenar en tres capas y pasar 25 vueltas con un rodillo. Después de eso, la plantilla se creará verticalmente y de acuerdo con la altura, se medirá la nivelación.



**Fig. 15.** Medición del asentamiento de concreto en estado fresco.

#### **b. Para la medición de temperatura**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.184 [81] o ASTM C1064 [82], empleada con el fin de obtener el valor de asentamiento de la mezcla. El cual emplea herramientas, equipos y termómetro.

Procedimiento:

Colocar con cuidado el termómetro sobre una superficie de concreto a temperatura ambiente que no afecte los resultados de la medición. Las mediciones se tomarán dentro de los 5 minutos posteriores a la recolección de la muestra. Deje la máquina durante al menos 2 minutos para que la temperatura del concreto se encuentre estable, después léala y guárdela en el armario.



**Fig. 16.** Lectura de Temperatura de concreta en estado fresco.

### **c. Para la medición de peso unitario**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.046 [83] o ASTM C138 [84]. El cual emplea herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr y Vástago alisada de apisonado ( $\theta$  5/8" y 60 cm de largo y punta roma.)

Procedimiento:

El recipiente se llena hasta un tercio de su capacidad y se compacta hasta el número de marcas especificado, 25 golpes dividido en tres capas. En cada capa, se martillará para eliminar las burbujas restantes. El exceso de mezcla se nivela con barras, se limpia el exceso de hormigón y se fija tanto la masa como el molde. El tamaño y la masa del molde están predeterminados.

Fórmula para el cálculo a efectuar de la densidad de masa:

$$D_c = \frac{M_c - M_r}{V_r}$$



**Fig. 17.** Medición de peso unitario de concreto en estado fresco.

#### **d. Para la medición de contenido de aire**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.046 [83] o ASTM C138 [84]. El cual emplea herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, vástago alisado de apisonado ( $\theta$  5/8" y 60 cm de largo y punta roma.)

Procedimiento:

Partiendo mediante la utilizando de la olla Washington, se vertió la mezcla de concreto en tres capas y cada 25 veces será compactado como en el ensayo de masa anterior, luego se tapa la olla y se llena con agua hasta llenarla. Se toman lecturas del contenido de aire.



**Fig. 18.** Medición del contenido de aire atrapado en la muestra de concreto fresco

### **2.5.2.8. Ensayos en estado endurecido**

#### **a. Para la Resistencia a la compresión**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.034 [85] o ASTM C39 [86]. El cual emplea herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, máquina de ensayo el cual para su utilización será calibrada, vernier y placas de neopreno.

Procedimiento:

Las mediciones de los diámetros y longitudes de la probeta cilíndrica se realizan utilizando un vernier en ambos casos tomando dos lecturas, con la máquina de compresión, el cual se posiciona con precisión la probeta utilizando espaciadores de neopreno preestablecidos. Se aplica carga a baja velocidad hasta que la muestra se rompe y se toma una lectura de la fuerza y el patrón de ruptura para cada muestra.



**Fig. 19.** Ensayo de resistencia a la compresión

#### **b. Para la Resistencia a la tracción**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.084 [87] o ASTM C496 [88]. El cual emplea herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, máquina de ensayo el cual para su utilización será calibrada, regla, vernier y placas metálicas.

Procedimiento:

El diámetro y la longitud de la probeta cilíndrica se midieron utilizando un vernier en ambos casos tomando dos lecturas, con la máquina de compresión se colocó la probeta exactamente en forma horizontal a lo largo de la probeta colocando una placa metálica por debajo y por encima. Las cargas continúan aplicándose con velocidades lentas. Finalmente, la carga a la que fue fracturada la muestra se registra.



**Fig. 20.** Ensayo de resistencia a la tracción

### **c. Para la Resistencia a la flexión**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros de la NTP 339.078 [89] o ASTM C78 [90]. El cual emplea herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, máquina de ensayo el cual para su utilización será calibrada, regla, vernier y placas de acero.

Procedimiento:

Las medidas de largo y ancho de los postes se toman a  $1/3$  de las vigas y a 2,5 cm de los apoyos. Luego se colocan los pilares metálicos inferior y superior, después se coloca la carga a baja velocidad hasta fallar, y se anota si el error no sale del tercio central, y si es así se mide desde el centro medio de la falla, hasta el apoyo que se encuentra más cercano para obtener el valor de  $a$ . Se procederá finalmente a anotar a los datos recolectados en gabinete.



**Fig. 21.** Ensayo resistencia a la Flexión

#### **d. Para el Módulo de elasticidad**

De acuerdo a la normatividad peruana siguiendo los parámetros del ASTM C469 [91]. El cual emplea herramientas, equipos, balanza con sensibilidad 0.1 gr, máquina de ensayo el cual para su utilización será calibrada, regla, vernier y compresómetro.

Procedimiento:

Esta prueba tiene un procedimiento técnico y estricto, las probetas son las mismas que las utilizadas en la prueba de compresión, se posiciona el equipo y se hacen los ajustes correspondientes. Tenga en cuenta que las sondas están en 0, luego se aplica una carga lenta. Se puede obtener el módulo de elasticidad y resistencia y tomar las lecturas.

Fórmula para el cálculo a efectuar del módulo de elasticidad

$$E_c = \frac{S_2 - S_1}{(\epsilon_2 - 0.000050)}$$



**Fig. 22.** *Ensayo de módulo de elasticidad.*

## **2.6. Criterios éticos**

La ética manuscrita del Colegio de ingenieros peruanos (2012) , señala una lista de artículos que mejoran la moral y los valores que deben tener los profesionales, porque actualmente se evidencia corrupciones y malversación en muchas obras, lo cual puede echar a perder su profesionalismo. Por ello, debe enfocarse en fortalecer sus valores y compromisos éticos.

Asimismo, nuestros ingenieros deben ser responsables en sus proyectos, aplicando los conocimientos adquiridos, gracias a la capacitación académica en la universidad. Los

ingenieros también podrán firmar, y con un estudio minucioso, podrán firmar planos y dar consejos, también podrán supervisar la construcción, ser locales o de apoyo, y eventualmente se necesita capacitación continua en todas las áreas posibles, además de seminarios y prácticas profesionales para promover el crecimiento profesional.

## **2.7. Criterios de rigor científico**

### **2.7.1. Validación de los Instrumentos**

#### **Validez interna**

Pues bien, en este proyecto la validez comprende todo un proceso, desarrollando como directriz tanto la norma técnica peruana y la internacional. Además, artículos y tesis debidamente defendidos, por lo que existe un contexto consensuado.

#### **Fiabilidad**

En nuestro proyecto de tesis, todos los datos son reales porque quizás nuestra sociedad es real, entonces recopilar datos precisos es lo que nos da certeza y seguridad sobre la precisión de los resultados que obtendremos.

#### **Objetividad**

La presente investigación se desarrollará de tal manera que mantenga permanentemente su originalidad durante todo el proceso investigativo, con el fin de ser objetivo y honesto con los resultados a obtener. Es muy importante utilizar un conjunto estricto de criterios de evaluación.

## **2.7.2. Confiabilidad de instrumentos**

### **Validez y confiabilidad.**

Los ensayos se realizarán siguiendo los parámetros vigentes de la norma peruana en la materia durante el desarrollo de la tesis, y proporcionarán una herramienta válida para la realización de los exámenes, que permita obtener resultados veraces, así como un tratamiento ordenado y completo de los datos.

La confiabilidad de estos ensayos se realizó en los laboratorios privados LEMS W&C EIRL. Donde se evidencia los resultados y conclusiones del proyecto, y en última instancia, no se esperan diferencias significativas en el transcurso del desarrollo de la encuesta.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Resultados en tablas y figuras.

##### 3.1.1. Determinación de las Propiedades físicas de los Materiales Pétreos

En esta parte, se llega a observar los gráficos y tablas, según los resultados obtenidos con el fin de mostrar el desarrollo del **objetivo específico N°01**, según la normativa establecida a nivel nacional como internacional, con el fin de tener un orden correcto para el desarrollo de la evaluación de los materiales pétreos utilizados.

##### Muestra de las canteras involucradas

Se comenzó con la recolecta de muestras, para el análisis de cada una de ellas, estas canteras se encuentran ubicados en el departamento de Lambayeque, se involucraron las canteras que se muestran dentro de la **Tabla IX** definida por los agregados que se usan para la elaboración del diseño de mezcla. La ubicación de dichas canteras se muestra en el **Anexo I**:

Tabla IX

##### Canteras involucradas en la región Lambayeque, Ubicación y Coordenadas.

CANTERAS	UBICACIONES	COORDENADAS (UTM)	CONSTITUCIÓN
"La victoria" – Pátapo	Carretera vigilancia Canal Taymi Caserío las Canteras – Pátapo - Chiclayo	9257602 - N 654942 – E	Arena fina y gruesa, piedra fina, mediana y gruesa, cantos rodados y hormigón.
"Bombomcito" – Tres Tomas	Mesones Muro de Ferreñafe	9267468 - N 644852 - E	Agregados finos y gruesos para concreto, base y sub - base granular.

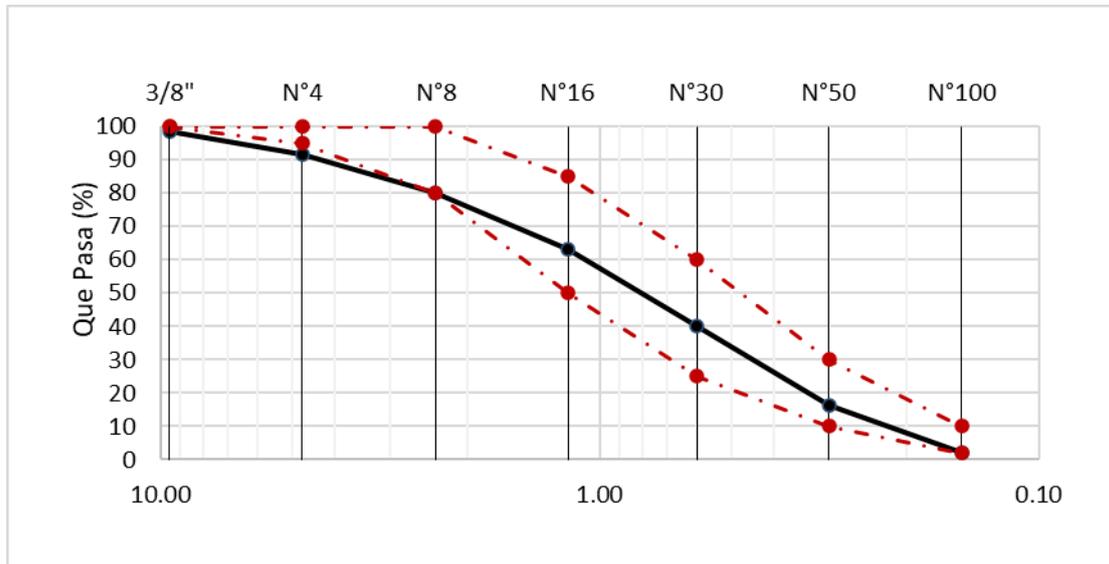
“Pacherres” – Pacherres	Pacherres – Pucalá – Chiclayo	9249150 N 662819 - E	Agregados gruesos y finos (arena y arenilla).
----------------------------	----------------------------------	-------------------------	---

**3.1.1.1. Ensayos realizados al agregado fino**

**A) AGREGADOS – Ensayo de Granulometría para los agregados finos de las muestras recolectadas en el departamento de Lambayeque.**

**B.1) Granulometría Cantera “La Victoria” – Agregado fino**

Dentro del **Anexo II** se observa minuciosamente todos los datos extraídos en el ensayo realizado. Se puede apreciar en la **Fig. 23** la muestran los rangos en donde se debe encontrar la curva granulométrica, contando con máximos y mínimos, para la cantera estudiada.



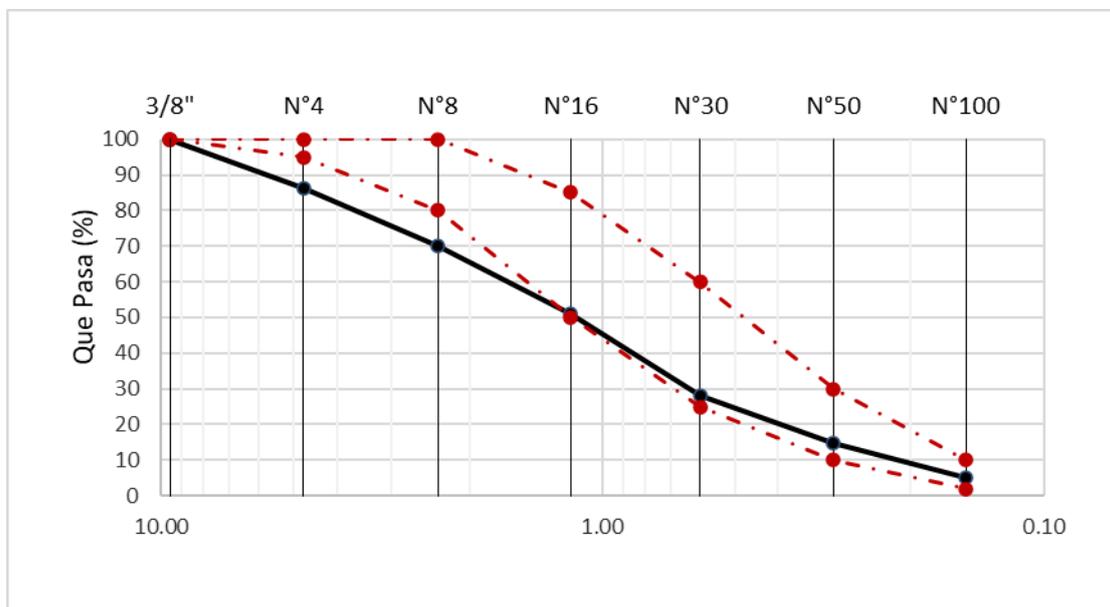
**Fig. 23.** Granulometría agregado fino – Cantera La Victoria

Lo establecido en la ASTM C33 (Pag. n° 03), el MF se encuentra dentro de los rangos  $2.30 < MF > 3.10$ , para este estudio de cantera el Módulo de Fineza es de **3.075**, para la malla referencial N° 04 (4.75 mm), ya que, según lo fijado para el MF, donde su valor base

logra ser mayor a 0.20, donde se logra observar que para la curva muestra una desviación fuera de los rangos establecidos en la NTP 400.037. (Pag. n° 13), pero a su vez tiende a conservarse cerca de los límites mínimos que están establecidos, donde se tendrá en cuenta para un siguiente ensayo NTP 400.018.

## B.2) Granulometría Cantera “Tres Tomas” – Agregado fino

Dentro del **Anexo II**, se muestran los resultados de laboratorio de manera detallada sobre los ensayos realizados. En la **Fig. 24** se muestra la curva granulométrica correspondiente a la cantera estudiada, junto a los rangos establecidos en la norma, con sus máximos y mínimos.



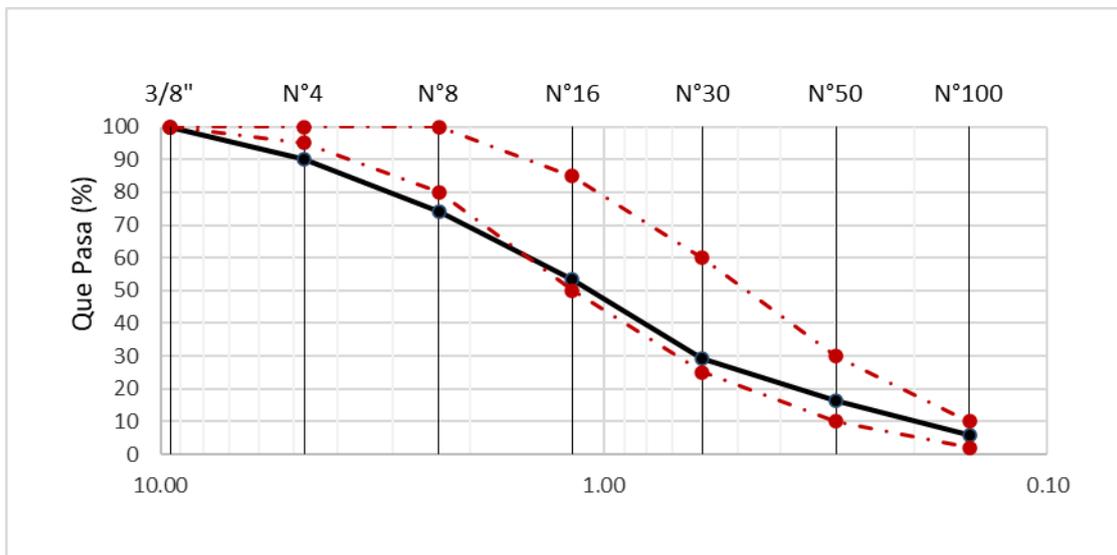
**Fig. 24.** Granulometría agregado fino – Cantera Bomboncito

Lo establecido en la ASTM C33 (Pag. n° 03), el MF se encuentra dentro de los rangos  $2.30 < MF > 3.10$ , para este estudio de cantera el Módulo de Fineza es de **3.45**, para la malla referencial N° 04 (4.75 mm), ya que, según lo fijado para el MF, donde su valor base logra ser mayor a 0.20, donde se logra observar que para la curva muestra una desviación

fuera de los rangos establecidos en la NTP 400.037. (Pag. n° 13), pero a su vez tiende a conservarse cerca de los límites mínimos que están establecidos, donde se tendrá en cuenta para un siguiente ensayo NTP 400.018.

### B.3) Granulometría Cantera “Pacherres” – Agregado fino

Dentro del **Anexo II**, se muestran los resultados obtenidos de manera detallada, todos los datos que se extrajeron durante el ensayo realizado. En la **Fig. 25** se muestra la curva granulométrica correspondiente a la cantera estudiada, junto a los rangos establecidos en la norma, con sus máximos y mínimos.



**Fig. 25.** Granulometría agregado fino – Cantera Pacherres

Lo establecido en la ASTM C33 (Pag. n° 03), el MF se encuentra dentro de los rangos  $2.30 < MF > 3.10$ , para este estudio de cantera el Módulo de Fineza es de **3.31**, para la malla referencial N° 04 (4.75 mm), ya que, según lo fijado para el MF, donde su valor base logra ser mayor a 0.20, donde se logra observar que para la curva muestra una desviación fuera de los rangos establecidos en la NTP 400.037. (Pag. n° 13), pero a su vez tiende a

conservarse cerca de los límites mínimos que están establecidos, donde se tendrá en cuenta para un siguiente ensayo NTP 400.018.

**B) AGREGADOS – Ensayo de Peso unitario del agregado fino de las canteras estudiadas en Lambayeque.**

Dentro **Anexo III**, se puede observar detalladamente todos los datos que se obtuvieron en el ensayo dentro del laboratorio. Se observa en la **Tabla X**, los resultados que corresponden al ensayo realizado, que se basa en el peso unitario para cada una de las canteras estudiadas.

**Tabla X**

**Resultados del Peso unitario seco y P. U. C. para el agregado fino natural**

<b>CANTERA EN ESTUDIO</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>P.U.S.</b>	<b>P.U.C.</b>
"La victoria" Pátapo	M.HÚMEDA (Promedio)	1611.34 $Kg/m^3$	1762.24 $Kg/m^3$
	M. SECA (Promedio)	1589.08 $Kg/m^3$	1737.90 $Kg/m^3$
"Bomboncito" Tres tomas	M.HÚMEDA (Promedio)	1568.66 $Kg/m^3$	1750.23 $Kg/m^3$
	M. SECA (Promedio)	1548.76 $Kg/m^3$	1728.02 $Kg/m^3$
"Pacherres" Pacherres	M.HÚMEDA (Promedio)	1654.13 $Kg/m^3$	1762.28 $Kg/m^3$

	M. SECA (Promedio)	1634.09 $Kg/m^3$	1740.93 $Kg/m^3$
--	-----------------------	------------------	------------------

**C) AGREGADOS – Ensayo de P. E. y Absorción para el agregado fino de las canteras estudiadas en Lambayeque.**

Dentro **Anexo IV**, se observa detalladamente los datos obtenidos en el laboratorio, respecto al ensayo realizado. Se muestra dentro de la **Tabla XI**, los resultados que se obtuvieron correspondiente al ensayo realizado correspondiente al peso específico y absorción, de cada cantera en estudio.

**Tabla XI**

**Datos recolectados en el ensayo de P.E. Y Absorción – Agregados finos**

<b>Cantera</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Pátapo – “LA VICTORIA”	P. E. DE LA MASA	2.544 $gr/cm^3$
	P. E. SATURADO (Superficialmente seco)	2.555 $gr/cm^3$
	P. E. APARENTE	1.122 $gr/cm^3$
	(%) DE ABSORCIÓN	0.44 %
Tres tomas -	P. E. DE LA MASA	2.593 $gr/cm^3$
	P. E. SATURADO (Superficialmente seco)	2.627 $gr/cm^3$

"BOMBOMCITO"	P. E. APARENTE	1.137 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	(%) DE ABSORCIÓN	1.307 %
Pacherres - "PACHERRES"	P. E. DE LA MASA	2.472 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	P. E. SATURADO (Superficialmente seco)	2.511 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	P. E. APARENTE	1.115 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	(%) DE ABSORCIÓN	1.574 %

#### D) AGREGADOS – Ensayo de Contenido de Humedad para agregado Fino

Dentro **Anexo III** se observa sus detalladamente todos los resultados obtenidos en el laboratorio respecto al ensayo realizado. Dentro de la **Tabla XII**, se muestran los resultados que se lograron tener de cada una de las canteras en relación al ensayo del contenido de humedad.

**Tabla XII**

#### Resultados – Ensayo contenido de humedad del agregado fino

Cantera	Descripción.	Resultados
Pátapo - "LA VICTORIA"	Peso – M. Húmeda	417.50 gr
	Peso – M. Seca	416.45 gr
	Humedad (%)	1.40 %

Tres tomas	Peso – M. Húmeda	1538 gr
-	Peso – M. Seca	1538 gr
“BOMBOMCITO”	Humedad (%)	1.28 %
Pacherres	Peso – M. Húmeda	1511gr
-	Peso – M. Seca	1494 gr
“PACHERRES”	Humedad (%)	1.23 %

#### E) AGREGADOS – Ensayo finos que pasan por la malla N°200

Dentro **Anexo V**, se puede observar minuciosamente los resultados obtenidos en laboratorio, para el ensayo realizado. En la **Tabla XIII** se muestran los datos que se obtuvieron, correspondiente al porcentaje de los finos que pasan por la malla N° 200, para las canteras “La Victoria” y “Pacherres”.

**Tabla XIII**

#### Resultados obtenidos de los finos que pasan por la malla N° 200

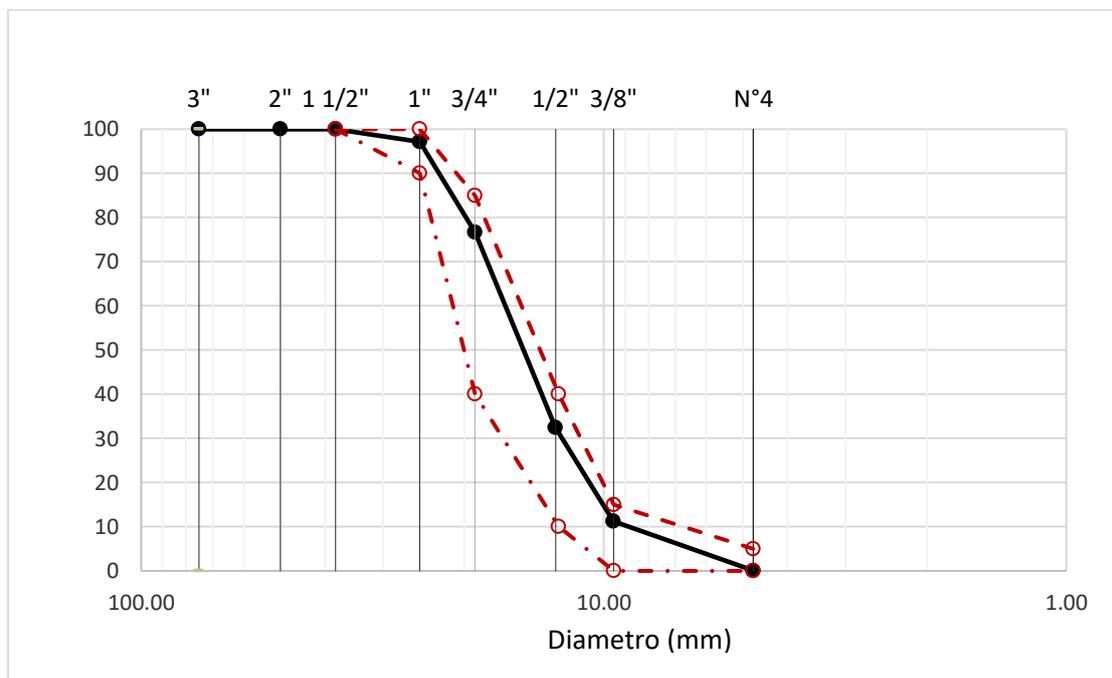
<b>CANTERAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>
“Pátapo – “LA VICTORIA	P. Seco – Muestra original	698.30 <i>gr</i>
	P. Seco – Muestra después del lavado	661.90 <i>gr</i>
	Porcentaje de finos que pasan por la malla N°200	5.21 %
Pacherres – “PACHERRES”	P. Seco – Muestra original	702.30 <i>gr</i>
	P. Seco – Muestra después del lavado	662.50 <i>gr</i>
	Porcentaje de finos que pasan por la malla N°200	5.67 %

### 3.1.1.2. Ensayos elaborados para el agregado grueso

#### A) AGREGADOS – Ensayo de Granulometría para los agregados gruesos de las muestras recolectadas en el departamento de Lambayeque

##### A.1) Granulometría Cantera “La Victoria” – Agregado grueso

Dentro del **Anexo II**, se observa minuciosamente todos los datos obtenidos respecto al ensayo granulométrico realizado. Así como se muestra dentro de la **Fig. 26** los resultados del ensayo correspondiente, observando los rangos superiores e inferiores y a su vez la curva granulométrica de la cantera estudiada.



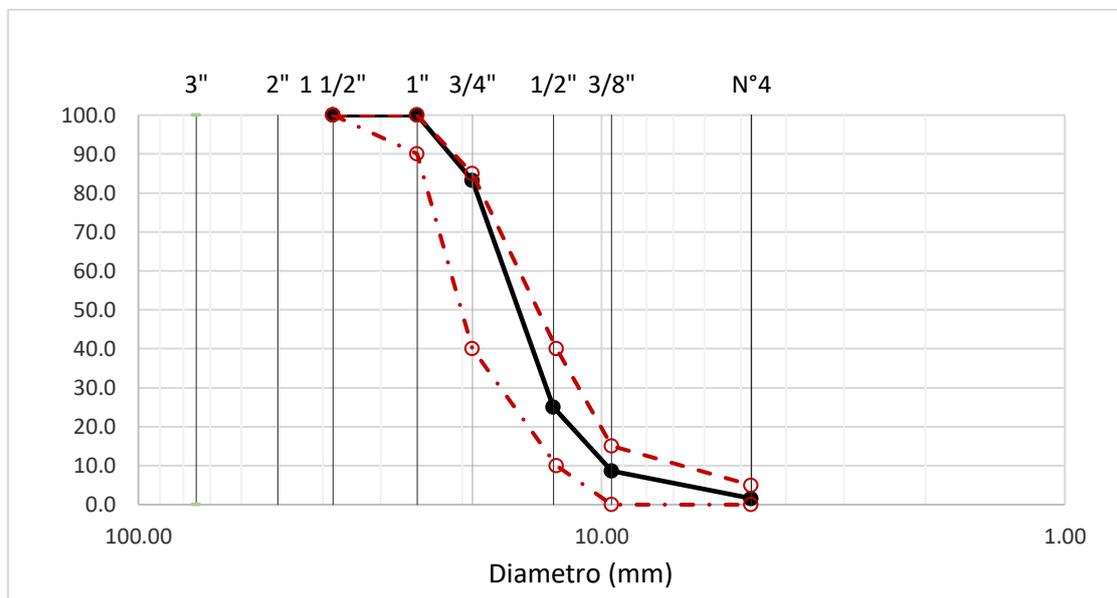
**Fig. 26.** Curva granulométrica del agregado grueso – Cantera La victoria

Se realizó el trazo de la curva, donde se grafica los factores mínimos y máximos dirigido a un uso 56 de la NTP 44.012. Se logró adquirir material con graduación para el tamaño límite de 1 1/2" y la dimensión máxima de 3/4", encontrándose dentro de los márgenes establecidos, su T.M.N. lo cual tendría que estar dentro del porcentaje retenido, que varía

entre el 5% y 10%, para poder tratar de considerar su T.M.N. (3/4") que se menciona en la NTP 44.037 Pg. 12. Por consiguiente, hay una elección de la cantera de agregado grueso, ya que esta debe estar más próxima a la línea superior que se encuentra en la curva granulométrica, contando con un MF de 7.148, se hace con el fin de la elaboración de un diseño de mezcla, para la presente investigación.

#### A.2) Granulometría Cantera "Bomboncito" – Agregado grueso

Los datos obtenidos en el laboratorio, respecto al ensayo realizado se pueden observar detenidamente en el **Anexo II**. Por consiguiente, se muestra dentro de la **Fig. 27** los resultados del ensayo correspondiente, observando los rangos superiores e inferiores y a su vez la curva granulométrica de la cantera estudiada.



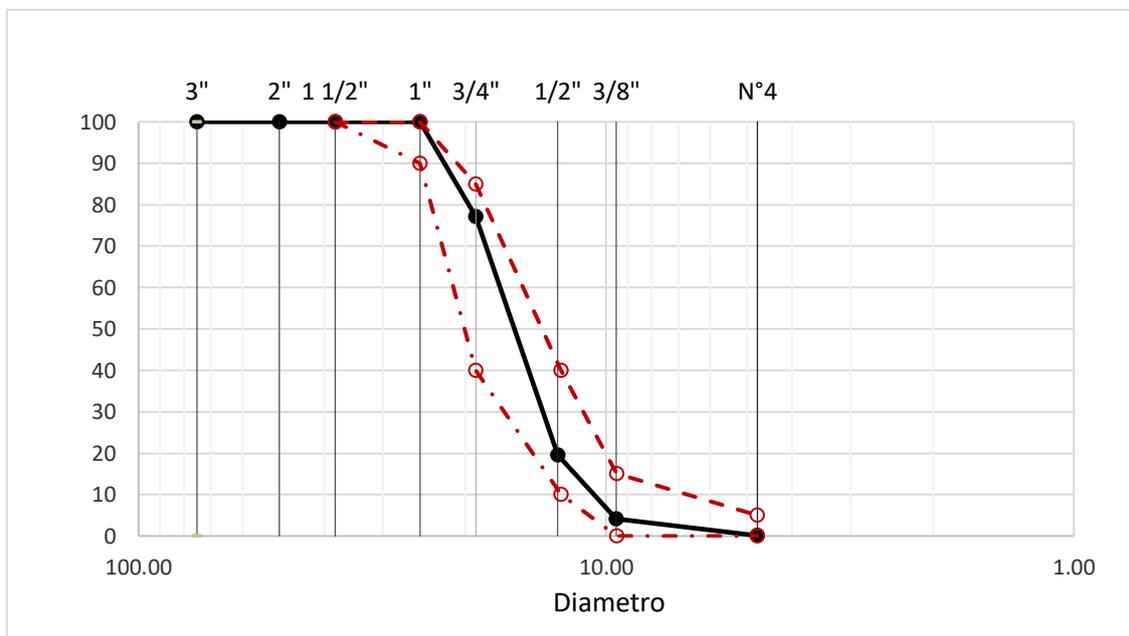
**Fig. 27.** Curva granulométrica del agregado grueso – Cantera Bomboncito

Se realizó el trazo de la curva, donde se grafica los factores mínimos y máximos dirigido a un uso 56 de la NTP 44.012. Se logró adquirir material con graduación para el tamaño límite de 1 1/2" y la dimensión máxima de 3/4", encontrándose dentro de los márgenes

establecidos, su T.M.N. lo cual tendría que estar dentro del porcentaje retenido, que aría entre el 5% y 10%, para poder tratar de considerar su T.M.N. que se menciona en la NTP 44.037 Pg. 12. Por consiguiente, hay una elección de la cantera de agregado grueso, ya que esta debe estar más próxima a la línea superior que se encuentra en la curva granulométrica, contando con un MF de 7.050, se hace con el fin de la elaboración de un diseño de mezcla, para la presente investigación.

### A.3) Granulometría Cantera "Pacherres" – Agregado grueso

Podemos observar en el **Anexo II**, la información recolectada para el ensayo realizado. Se muestra en la **Fig. 28** la curva granulométrica con los resultados del ensayo correspondiente, observando los rangos superiores e inferiores y a su vez la curva granulométrica de la cantera estudiada.



**Fig. 28.** Granulometría del agregado grueso – Cantera Pacherres

Se realizó el trazo de la curva, donde se grafica los factores mínimos y máximos dirigido a un uso 56 de la NTP 44.012. Se logró adquirir material con graduación para el tamaño límite de 1 1/2" y la dimensión máxima de 3/4", encontrándose dentro de los márgenes

establecidos, su T.M.N. lo cual tendría que estar dentro del porcentaje retenido, que aría entre el 5% y 10%, para poder tratar de considerar su T.M.N. que se menciona en la NTP 44.037 Pg. 12. Por consiguiente, hay una elección de la cantera de agregado grueso, ya que esta debe estar más próxima a la línea superior que se encuentra en la curva granulométrica, contando con un MF de 7.186, se hace con el fin de la elaboración de un diseño de mezcla, para la presente investigación.

**B) AGREGADOS – Ensayo de Peso unitario del agregado grueso de las canteras estudiadas en Lambayeque.**

Dentro del **Anexo II** se observa minuciosamente lo datos recolectados en el laboratorio, del ensayo realizado. Se muestra dentro de la **Tabla XIV**, los datos obtenidos a partir del ensayo hecho que corresponde al peso unitario suelto y compactado, de las canteras que se encuentran en estudio.

**Tabla XIV**

**Resultados del ensayo de peso unitario del agregado grueso natural**

<b>CANTERA EN ESTUDIO</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>P.U.S.</b>	<b>P.U.C.</b>
"La victoria" Pátapo	M.HÚMEDA (Promedio)	1464.79 $Kg/m^3$	1619.87 $Kg/m^3$
	M. SECA (Promedio)	1460.34 $Kg/m^3$	1614.93 $Kg/m^3$
"Bombomcito" Tres tomas	M.HÚMEDA (Promedio)	1454.16 $Kg/m^3$	1561.99 $Kg/m^3$

	M. SECA (Promedio)	1448.52 $Kg/m^3$	1555.93 $Kg/m^3$
“Pacherres”	M.HÚMEDA (Promedio)	1423.36 $Kg/m^3$	1538.69 $Kg/m^3$
Pacherres	M. SECA (Promedio)	1416.90 $Kg/m^3$	1531.71 $Kg/m^3$

**C) AGREGADOS – Ensayo de P. E. y Absorción para el agregado grueso de las canteras estudiadas en Lambayeque.**

En el **Anexo II** se observa minuciosamente la información precisa, para el ensayo realizado. Se muestra en la **Tabla XV**, se dan a conocer los resultados del ensayo que corresponde al P.E. y la absorción de los agregados de las canteras estudiadas.

**Tabla XV**

**P. Específico y Absorción del agregado grueso**

<b>CANTERA</b>	<b>DESCIPCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>
Pátapo	P. E. DE LA MASA	2.209 $gr/cm^3$
– “LA VICTORIA”	P. E. SATURADO (Superficialmente seco)	2.277 $gr/cm^3$
	P. E. APARENTE	2.371 $gr/cm^3$
	(%) DE ABSORCIÓN	3.1 %

Tres tomas  - "BOMBOMCITO"	P. E. DE LA MASA	2.194 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	P. E. SATURADO (Superficialmente seco)	2.277 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	P. E. APARENTE	2.394 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	(%) DE ABSORCIÓN	3.8 %
Pacherres  - "PACHERRES"	P. E. DE LA MASA	2.201 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	P. E. SATURADO (Superficialmente seco)	2.277 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	P. E. APARENTE	2.382 <i>gr/cm</i> <sup>3</sup>
	(%) DE ABSORCIÓN	3.452 %

**D) AGREGADOS – Ensayo de contenido de Humedad para agregado grueso.**

Dentro del **Anexo III** se observa minuciosamente los datos recolectados en el laboratorio a partir del ensayo realizado. Se puede observar en la **Tabla XVI**, donde se dan a conocer los resultados que se obtuvieron, respecto al ensayo de contenido de humedad (%) para el agregado grueso de cada cantera en estudio.

**Tabla XVI**

**Valores del ensayo – contenido de humedad del agregado grueso**

CANTERA	DESCRIPCION	RESULTADOS
---------	-------------	------------

Pátapo - "LA VICTORIA"	Peso – M. Húmeda	1043.8 <i>gr</i>
	Peso – M. Seca	1040 <i>gr</i>
	Humedad (%)	0.31 %
Tres tomas - "BOMBOMCITO"	Peso – M. Húmeda	1053.8 <i>gr</i>
	Peso – M. Seca	1050.00 <i>gr</i>
	Humedad (%)	0.39 %
Pacherres - "PACHERRES"	Peso – M. Húmeda	1043.05 <i>gr</i>
	Peso – M. Seca	1040.00 <i>gr</i>
	Humedad (%)	0.46 %

#### E) AGREGADOS – Ensayo de la resistencia a la abrasión para el agregado grueso

Para que se realice el ensayo de abrasión, se determinó la cantera con la que se va a trabajar con relación al agregado grueso, el cual fue "Pacherres", descartando a las las otras dos canteras. Se logra observar en el **Anexo VI**, minuciosamente los datos precisos del ensayo realizado a la cantera optima. Dentro de la **Tabla XVI** se logran mostrar Iso resultados que fueron obtenidos a partir del ensayo de abrasión, aplicadas a las canteras seleccionadas.

**Tabla XVII**

**Datos obtenidos del ensayo de abración del agregado grueso - Pacherres**

<b>CANTERA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>
"Pacherres"	M. sin tara	5000 gr
Pacherres	Muestra sin tara N°12	4486 gr
	Muestra que pasa	514 gr
	Desgaste	10.280 %

Acorde a la **NTP 400-019**, se debe cumplir un desgaste máximo de 50% lo que lleva a la conclusión que todas las canteras estudiadas, logra cumplir con lo que se establece en la norma, ya que se saba en estándares, obteniendo como resultado, para la cantera Pacherres un desgaste de 9.96%, para la fabricación de nuestro diseño en la investigación, para el agregado grueso.

**3.1.1.3. Datos de las canteras con los que se harán el diseño de mezcla**

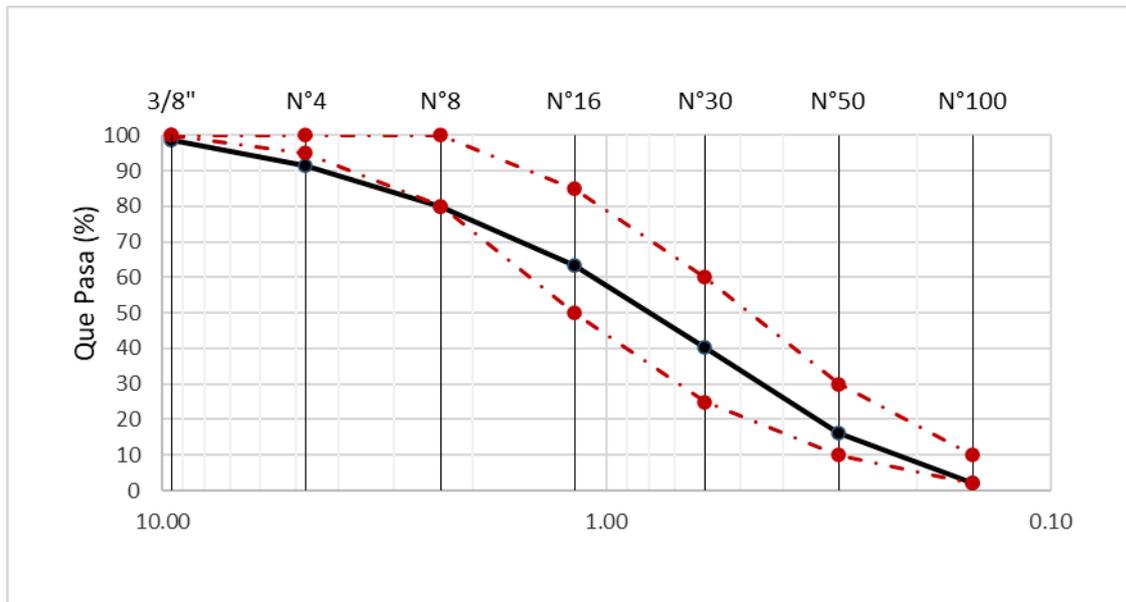
Se lograron elegir los agregados con los que se trabajará en el progreso de la investigación, se destacaron: con respecto al agregado fino se definió sé que trabajará con la cantera La Victoria y con respecto al agregado grueso se optó por la cantera Pacherres, también incluyendo la concha de A.P. recogida de la Localidad de Parachique – Sechura – Piura, y como adiconante a la Fibra de sisal, extraída del distrito la Ramada – Cutervo – Cajamarca.

A) Agregado fino – Cantera La Victoria en Pátapo

Tabla XVIII

Granulometría agregado fino – La victoria

Tamices (Pul)	Peso Retenido	Retenido parcial %	Retenido acumulado %	Porcentaje que pasa
3/8"	13.000	1.30	1.30	98.70
1/4"	28.000	2.80	4.10	95.90
Nº 4	43.000	4.30	8.40	91.60
Nº 8	115.000	11.50	19.90	80.10
Nº 16	168.000	16.80	36.70	63.30
Nº 30	230.000	23.00	59.70	40.30
Nº 50	240.000	24.00	83.70	16.30
Nº 100	99.000	9.90	93.60	6.40
Nº 200	<b>42.000</b>	4.20	97.80	2.20
FONDO	<b>22.000</b>	2.20	100.00	0.00



**Fig. 29.** Curva de granulometría agregado fino cantera la victoria

**Tabla XIX**

**Propiedades del agregado fino – La Victoria**

ENSAYO REALIZADO	VALOR	ANEXO
MODULO DE FINURA	3.07	II
P.U. Suelto (gr/cm <sup>3</sup> )	1.607	III
P.U. Suelto Compactado (gr/cm <sup>3</sup> )	1.757	III
P.E. de la masa (gr/cm <sup>3</sup> )	2.544	IV
% de Absorción	0.442	IV
% de C. Humedad	1.40	III

**Tabla XX**

**finos que pasan por la malla N°200 – Cantera La Victoria**

<b>CANTERA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>ANEXO</b>
"La victoria" Pátapo	P. Seco – Muestra original	698.3 <i>gr</i>	V
	P. Seco – Muestra después del lavado	661.90 <i>gr</i>	
	Finos que pasan por la malla n°200 (%)	5.21 %	

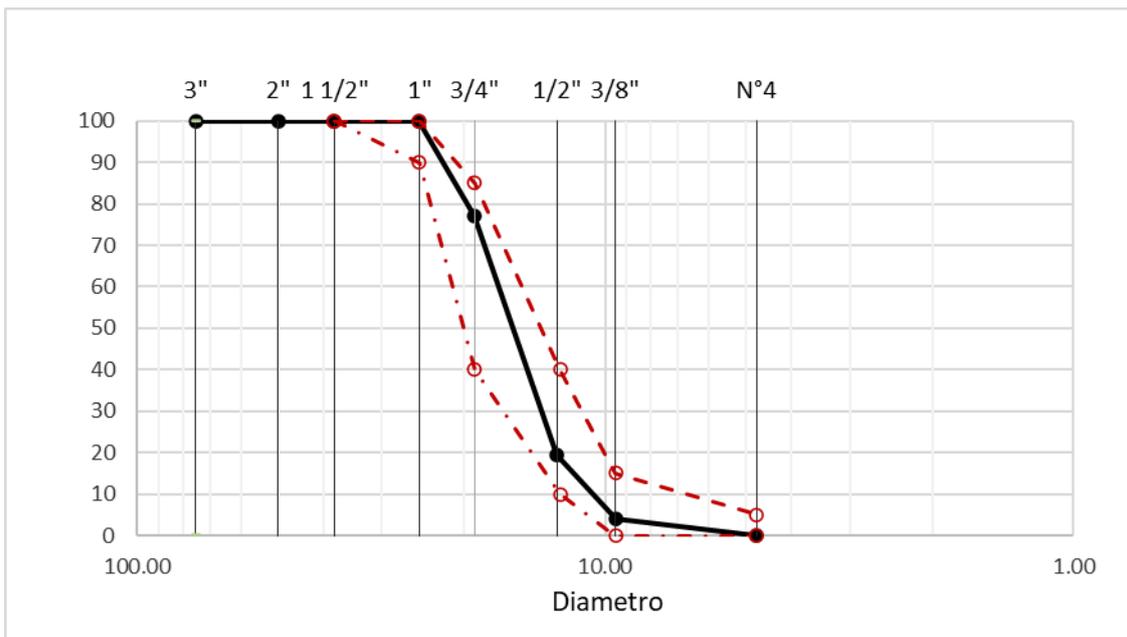
**B) Agregado grueso – Cantera Pacherras en Pacherras**

**Tabla XXI**

**Granulometría del agregado grueso cantera "Pacherras"**

<b>Tamices (Pul)</b>	<b>Peso Retenido</b>	<b>Retenido parcial %</b>	<b>Retenido acumulado %</b>	<b>Porcentaje que pasa</b>
3"	0.0	0	0	100
2"	0.0	0.00	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	0.00	0.0	100.0
1"	0.0	0.00	0.0	100.0
3/4"	687.0	22.90	22.9	77.1

1/2"	1727.0	57.60	80.5	19.5
3/8"	462.0	15.40	95.9	4.1
Nº4	121.0	4.10	99.9	0.1
Fondo	3.0	0.10	100.0	0.0



**Fig. 30.** Curva de granulometría agregado grueso de la cantera “Pacherres”

**Tabla XXII**

**Propiedades físicas del agregado grueso – Cantera “Pacherres”**

ENSAYOS	VALORES	ANEXO
Tamaño máximo nominal	3/4"	II
Módulo de finura	7.992	II

P.U. Suelto (gr/cm <sup>3</sup> )	1.417	III
P.U. Suelto Compactado (gr/cm <sup>3</sup> )	1.539	III
P.E. de la masa (gr/cm <sup>3</sup> )	2.201	IV
% de Absorción	3.452	IV
% de C. Humedad	0.46	III

**Tabla XXIII**

***Datos del ensayo de abrasión del agregado grueso***

<b>Ensayos</b>	<b>Valores</b>	<b>Anexo</b>
Muestra sin tara	5000.000	IIVI
Muestra sin tara N°12	4486.000	III
<b>% de desgaste</b>	10.280	VI

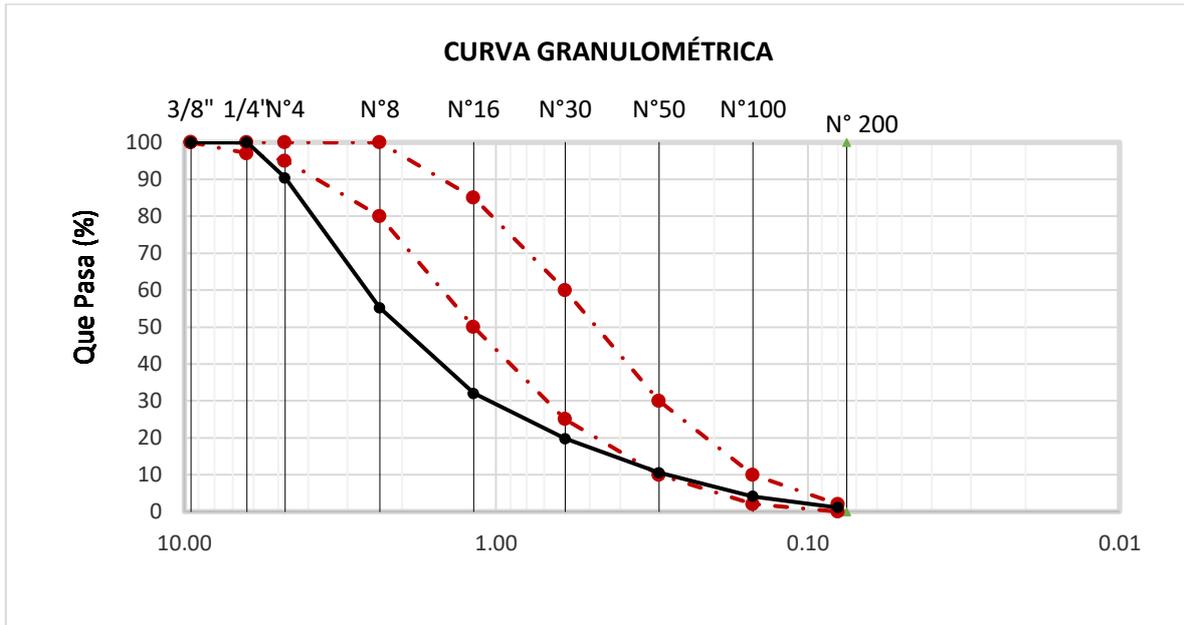
**3.1.1.4. Elección de la concha de Argopecten Purpuratus triturado y la fibra de Sisal, para su sustitución y adición respectivamente en la Investigación**

**A) Elección de concha de Argopecten Purpuratus**

Para los parámetros físicos de la concha se han obtenido los resultados en el laboratorio que se pueden apreciar en el **Anexo IIVI**. Los datos conseguidos en la granulometría se pueden observar en la siguiente **Tabla XXIII**. Referente al **Objetivo específico N°2**

**Tabla XXIV****Granulometría concha de Argopecten Purpuratus triturado**

<b>Malla</b>	<b>Masa</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>% Acumulado</b>
Pulg.	Retenido	Retenido	Retenido	Que pasa
3/8"	0.000	0.00	0.00	100.00
1/4"	0.000	0.00	0.00	100.00
Nº 4	153.230	9.58	9.58	90.42
Nº 8	563.180	35.20	44.78	55.22
Nº 16	371.230	23.20	67.98	32.02
Nº 30	196.650	12.29	80.27	19.73
Nº 50	147.340	9.21	89.48	10.52
Nº 100	102.310	6.39	95.87	4.13
Nº 200	48.740	3.05	98.92	1.08
FONDO	17.320	1.08	100.00	0.00



**Fig. 31.** Curva granulométrica concha de *Argopecten Purpuratus*



**Fig. 32.** Tamizado Concha de *Argopecten Purpuratus*

La concha de *Argopecten Purpuratus* triturada que ha sido analizada, fue tratada como un agregado fino, los parámetros físicos conseguidos se descubren dentro de la **Tabla XXIV**.

**Tabla XXV**

**Características físicas de la concha de Argopecten Purpuratus**

<b>Ensayos</b>	<b>Valores</b>	<b>Anexo</b>
M. Fineza	3.879	VII
P.U. Suelto Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.032	VII
P.U. Suelto Compactado seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.229	VII
P.E. Masa (g/cm <sup>3</sup> )	2.573	VII
Porcentaje de Absorción	1.891	VII
Porcentaje de contenido de humedad	0.31	VII

Respecto al ensayo de granulometría, en los resultados obtenidos, se dedujo que el módulo de fineza es de **3.879**, en cuanto a los datos brindados para nuestro remplazo por el peso de agregado fino suplantando con la concha de Argopecten Purpuratus, ocasionará el aumento del volumen de la mezcla al tener diferentes densidades. En cuando al volumen la arena ocupa mayo volumen al material en estudio (1607 kg/m<sup>3</sup> y 1032 kg/m<sup>3</sup>), ocasionando así un aumento de área superficial de mezcla.

**B) Fibra de sisal**

Los parámetros físicos para la fibra de sisal que se estudiaron para la elaboración del diseño de mezcla, como adición al volumen se muestran en la **Tabla XXV**.

**Tabla XXVI**

**Peso unitario seco fibra de Sisal**

<b>Ensayos</b>	<b>Valores</b>	<b>Anexo</b>
P.U. Suelto Seco (g/cm <sup>3</sup> )	0.13760	VIII

Para la adición en referencia al volumen por m<sup>3</sup> del diseño de mezcla, se tiene que utilizar el peso unitario suelto seco, teniendo como resultado propio de 0.13760 g/cm<sup>3</sup>, equivalente a 137.60 kg/m<sup>3</sup>, ya que debido al uso que se dará y el volumen que ocupa es mayor, debido a su densidad, haciendo así mayor voluminoso al concreto.



**Fig. 33.** Peso unitario fibra de Sisal

Se recaudaron las muestras de fibra de sisal con un tamaño de 5cm para su obtención del peso unitario de la fibra de Sisal.

### **3.1.2. Diseños de mezcla para los concretos patrones**

Luego de exponer los datos respecto a los resultados obtenidos para el análisis granulométrico del estudio, así como sus parámetros físicos, con el método ACI 211.1, se logró realizar los diseños de mezcla, para las diferentes resistencias de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y para 280 Kg/cm<sup>2</sup>

Los diseños de mezcla patrones realizados, para cada una de las resistencias correspondientes son correspondientes al **Objetivo específico N°3**.

El diseño de mezcla nos permite comprobar todas las dosificaciones involucradas, con el fin de cumplir con lo requerido respecto al diseño, donde nos permite a su vez corregir la

dosificación (aumentando o disminuyendo) de los elementos requeridos para realizar el diseño de mezcla definitivo sin factos de seguridad. Dentro del **Anexo IX**, podemos apreciar dentro de los resultados rescatados con respecto al diseño de mezcla, para cada una de las resistencias. En la **Tabla XXVII** y **Tabla XXVIII** se muestran los diseños para los patrones a utilizar en el presente estudio.

**Tabla XXVII**

**Diseño de mezcla f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>**

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA
	DISEÑO f'c 210
RELACION A / C	0.753
Cemento $kg/m^3$	336.1
Cemento (bls/m <sup>3</sup> )	7.9
Agua (Lts)	253.1
A. fino $kg/m^3$	770.7
A. grueso $kg/m^3$	1022.6

**Tabla XXVIII**

**Diseño de mezcla de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup>**

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA
	DISEÑO $f'_c$ 280
RELACION A / C	0.638
Cemento $kg/m^3$	397.1
Cemento (bls/m <sup>3</sup> )	9.3
Agua (Lts)	253.2
fino $kg/m^3$	718.5
A. grueso $kg/m^3$	1021.0

Los diseños de mezcla apreciados para los patrones 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup> están diseñadas, para cumplir con un slump de 4" (10.16 cm), los pesos de elementos para el diseño son diferentes ya que, debido al aumento de resistencia, se aprecia en una cantidad mayor el cemento para un diseño 280 kg/cm<sup>2</sup>. ambos diseños están elaborados con el material de las cateras seleccionadas a su vez el cemento Pacasmayo Tipo I y el agua potable extraída del laboratorio. Los resultados obtenidos para la elaboración de los diseños patrones se pueden apreciar dentro del **Anexo IX**.

### 3.1.3. Diseños de mezcla para concreto con remplazos

#### 3.1.3.1. Diseño de mezcla con remplazo de 2.5%, 5%, 7.5% y 10% de concha de *Argopecten Purpuratus* en el agregado fino.

Los diseños de mezcla presentados son para dos resistencias 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup>, con el remplazo de 2.5%, 5%, 7.5% y 10% de concha de *Argopecten Purpuratus* triturado como sustituto al peso del agregado fino. En el **Anexo X** se puede apreciar a detalle los datos obtenidos para el ensayo. En la **Tabla XXVIX** y la **Tabla XXX** se pueden observar los resultados de los diseños de mezcla para las resistencias estudiadas respectivamente.

Los resultados obtenidos para las dosificaciones de las resistencias a evaluar corresponden al desarrollo del **Objetivo específico N°4**.

**Tabla XXIX**

***Diseño de mezcla C.P. con remplazo de concha de *Argopecten Purpuratus* para la resistencia  $f'c=210\text{kg/cm}^2$***

Descripción	Diseño Resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$			
	2.5%	5%	7.5%	10%
RELACION A / C	0.753	0.753	0.753	0.753
Cemento $\text{kg/m}^3$	336.1	336.1	336.1	336.1
Cemento (bls/m <sup>3</sup> )	7.9	7.9	7.9	7.9
Agua (Lts)	253.1	253.1	253.1	253.1
fino $\text{kg/m}^3$	751.44	732.16	712.9	693.63
A. grueso $\text{kg/m}^3$	1022.6	1022.6	1022.6	1022.6

Concha de A.P.	19.26	38.54	57.80	77.07
----------------	-------	-------	-------	-------

**Tabla XXX**

**Diseño de mezcla C.P. con remplazo de concha de Argopecten Purpuratus para la resistencia  $f'c=280\text{kg/cm}^2$**

Descripción	Diseño Resistencia $f'c=280\text{ kg/cm}^2$			
	2.5%	5%	7.5%	10%
RELACION A / C	0.638	0.638	0.638	0.638
Cemento $\text{kg/m}^3$	397.1	397.1	397.1	397.1
Cemento (bls/m3)	9.3	9.3	9.3	9.3
Agua (Lts)	253.2	253.2	253.2	253.2
fino $\text{kg/m}^3$	700.54	682.57	664.61	646.65
A. grueso $\text{kg/m}^3$	1021.0	1021.0	1021.0	1021.0
Concha de A.P.	17.96	35.93	53.89	71.85

**3.1.3.2. Diseño de mezcla con adición de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal respecto al volumen de la mezcla.**

Los diseños de mezcla presentados son para dos resistencias 210  $\text{kg/cm}^2$  y 280  $\text{kg/cm}^2$ , con la adición de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal respecto al volumen de la mezcla. En el **Anexo XI** se puede apreciar a detalle los diseños de mezcla obtenidos en el

laboratorio. Dentro de la tabla **Tabla XXXI** y la **Tabla XXXII**, se observan los diseños de mezcla para las resistencias estudiadas respectivamente.

**Tabla XXXI**

**Diseño de mezcla C.P. con adición de fibra des Sisal para la resistencia  
f'c=210kg/cm2**

Descripción	Diseño Resistencia f'c=210 kg/cm2			
	0.25%	0.5%	0.75%	1%
RELACION A / C	0.753	0.753	0.753	0.753
Cemento $kg/m^3$	336.1	336.1	336.1	336.1
Cemento (bls/m3)	7.9	7.9	7.9	7.9
Agua (Lts)	253.1	253.1	253.1	253.1
fino $kg/m^3$	770.7	770.7	770.7	770.7
A. grueso $kg/m^3$	1022.6	1022.6	1022.6	1022.6
Fibra de Sisal	0.344	0.688	1.032	1.376

**Tabla XXXII**

**Diseño de mezcla C.P. con adición de fibra des Sisal para la resistencia**

**f'c=280kg/cm2**

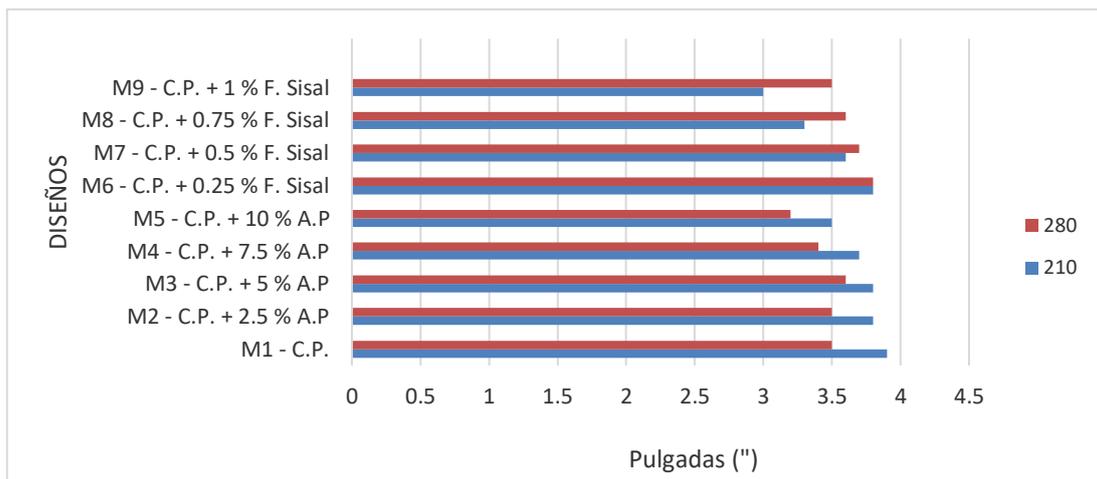
Descripción	Diseño Resistencia f'c=280 kg/cm2			
	0.25%	0.5%	0.75%	1%
RELACION A / C	0.638	0.638	0.638	0.638
Cemento <i>kg/m<sup>3</sup></i>	397.1	397.1	397.1	397.1
Cemento (bls/m3)	9.3	9.3	9.3	9.3
Agua (Lts)	253.2	253.2	253.2	253.2
fino <i>kg/m<sup>3</sup></i>	718.5	718.5	718.5	718.5
A. grueso <i>kg/m<sup>3</sup></i>	1021.0	1021.0	1021.0	1021.0
Fibra de Sisal	0.344	0.688	1.032	1.376

#### **3.1.4. Propiedades físicas del concreto**

Se ha hecho la evaluación en estado fresco de las características (Slump, Temperatura, P.U. y Contenido de aire). Dentro del **Anexo XI**, se revelan los informes de laboratorio de dichos ensayos realizados. Los datos obtenidos pertenecen al **objetivo específico N°5**

### 3.1.4.1. Asentamiento

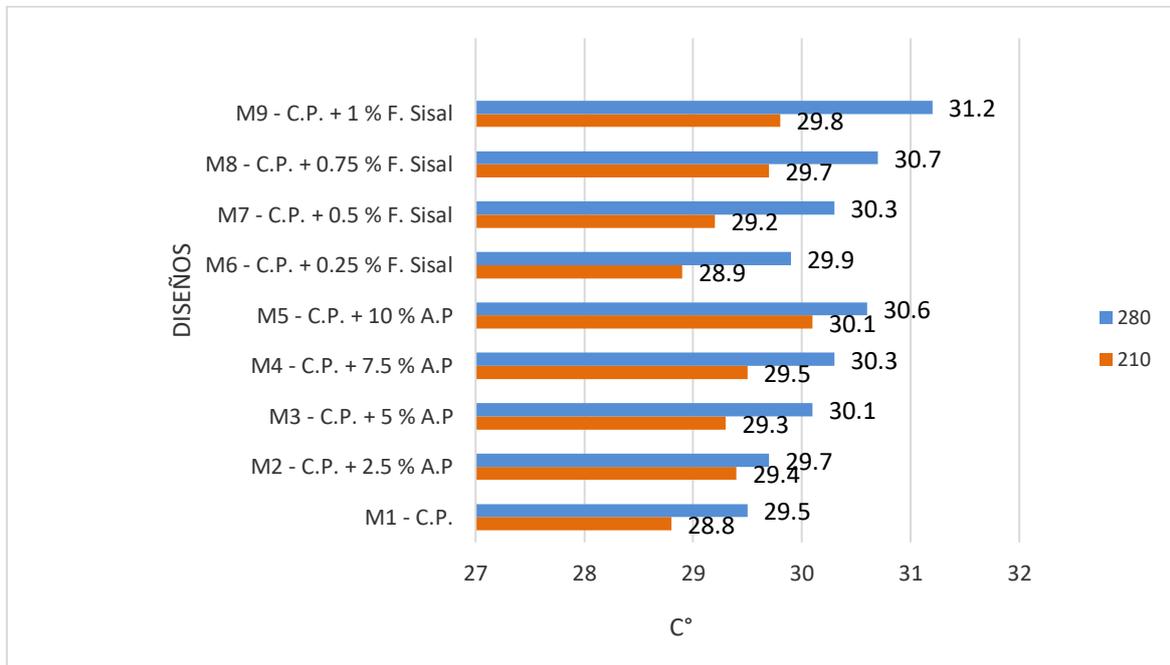
En la **Fig. 34**, se observa la comparación de los diseños patrones con las dosificaciones manteniendo un rango de 3" a 4" de asentamiento, con remplazo por el agregado fino del *Argopecten Purpuratus* de 2.5%, 5%, 7.5% y 10% atribuyéndose que el remplazo de A.P. vuelve menos trabajable en tanto que aumenta el %. Para la adición de la fibra de Sisal con porcentajes de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% donde se logra observar que a medida que se incorpora más adición se torna menos trabajable.



**Fig. 34.** Comparación de asentamientos para diseños con F'c de 210 y F'c 280 patrón y dosificaciones de *Argopecten Purpuratus* y Fibra de Sisal

### 3.1.4.2. Temperatura

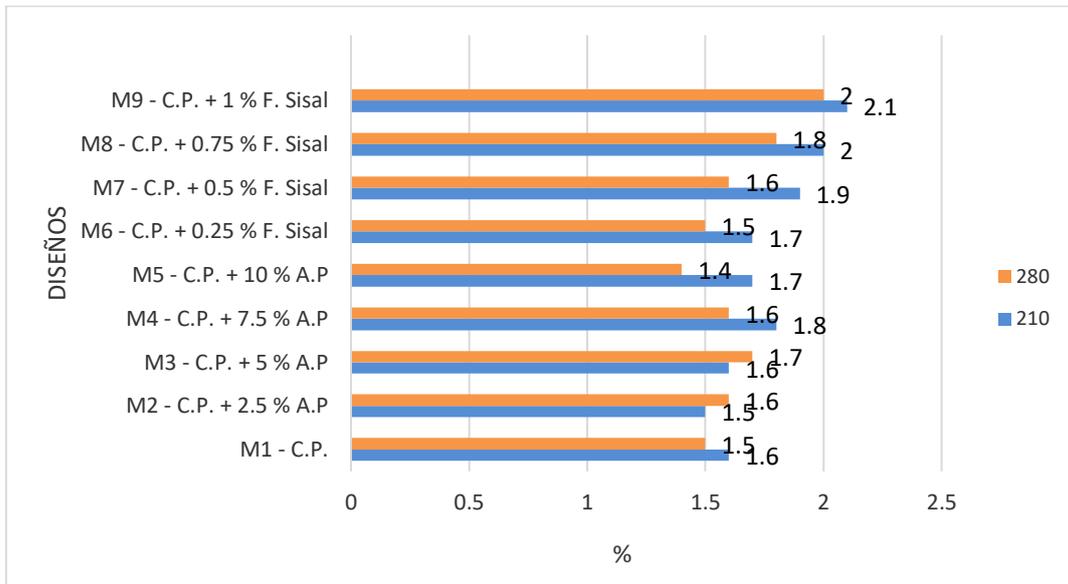
En la **Fig. 35**, al aumento del remplazo de A.P. la temperatura aumenta al igual que con la adición de la fibra de Sisal donde son temperaturas aleatorias para ambos diseños de C 210 y C 280.



**Fig. 35.** Comparación de temperatura para diseños con F'c de 210 y F'c 280 patrón y dosificaciones de Argopecten Purpuratus y Fibra de Sisal

### 3.1.4.3. Contenido de aire

El cotejo de muestras con el remplazo de A.P. el contenido de aire varía en relación de 1.5 % y 2.1 % para diseños con F'c de 210 y F'c 280 respectivamente. En cuanto a la adición 1.4 % y 2.0 % para los diseños para diseños con F'c de 210 y F'c 280 respectivamente. Dentro de la **Fig. 36** se muestran los resultados obtenidos.



**Fig. 36.** Comparación de contenido de aire para diseños con F'c de 210 y F'c 280 patrón y dosificaciones de Argopecten Purpuratus y Fibra de Sisal

#### 3.1.4.4. P.U. (Peso unitario) del concreto

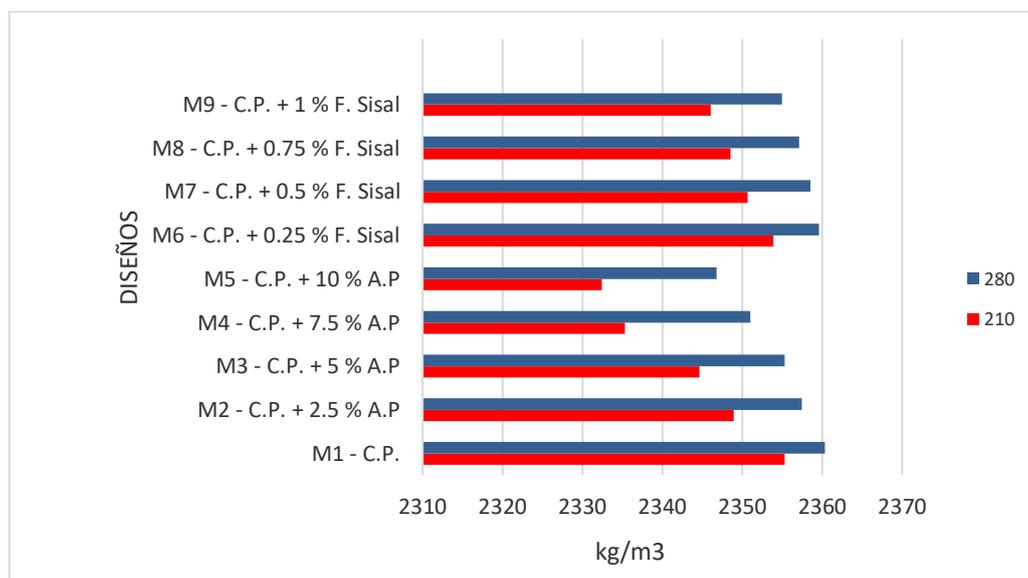
**Tabla XXXIII**

**Valores de P.U. de las muestras en estado fresco**

Peso probeta más material		
DESCRIPCIÓN	F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>	F'c = 280 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto patrón (C.P)	2355.338957	2360.342712
C.P + 2.5% A.P.	2348.905558	2357.483423
C.P + 5% A.P.	2344.616625	2355.338957
C.P + 7.5% A.P.	2335.323937	2351.050024
C.P + 10% A.P.	2332.464648	2346.761091

C.P + 0.25% F. Sisal	2353.909313	2359.62789
C.P + 0.5% F. Sisal	2350.692613	2358.555657
C.P + 0.75% F. Sisal	2348.548147	2357.126012
C.P + 1% F. Sisal	2346.046269	2354.981546

Se observa en la **Fig. 37** con el remplazo de Argopecten Purpuratus aumenta respecto a los patrones. Para la adición de la fibra de Sisal se estima una baja en lo que respecta a su peso unitario.



**Fig. 37.** Comparación peso unitario para diseños con F'c de 210 y F'c 280 patrón y dosificaciones de Argopecten Purpuratus y Fibra de Sisal

### 3.1.5. Propiedades mecánicas del concreto patrón, con remplazo y adición

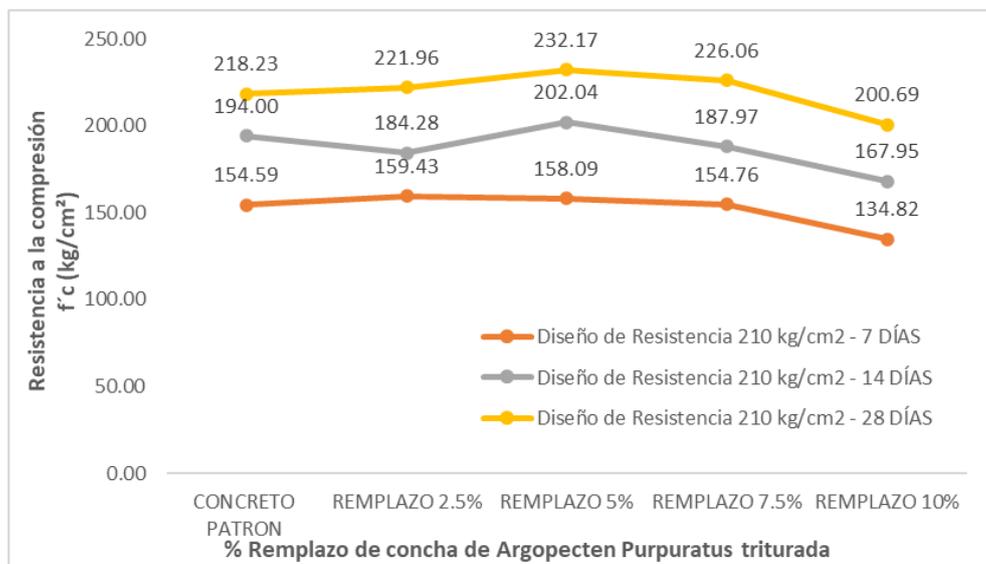
Dentro de los gráficos se logran ver los resultados a causa del efecto de la intervención del remplazo de la arena por el Argopecten Purpuratus, a su vez también se presentan la variación de resultados con la presencia de la adición de fibra de Sisal; se puede observar la

dosificaciones remplazadas a comparación de los concretos patrones provenientes del ensayo a compresión, tracción, flexión y modulo elástico, que se ha realizado en consecuencia de la confección de las probetas de concreto, sacando el término medio de las rupturas de 3 probetas para la edad de 7 días de curado, 3 probetas para los 14 días de curado y 14 probetas para los 28 días de curado. Se consiguieron resultados correspondientes a los **objetivos específicos N°6, N°7 y N°8.**

### 3.1.5.1. Resistencia a la Compresión Axial

#### a. Resistencia a la compresión Axial del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Dentro del anexo **Anexo XIII** y **Anexo XIV**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la compresión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 38.**



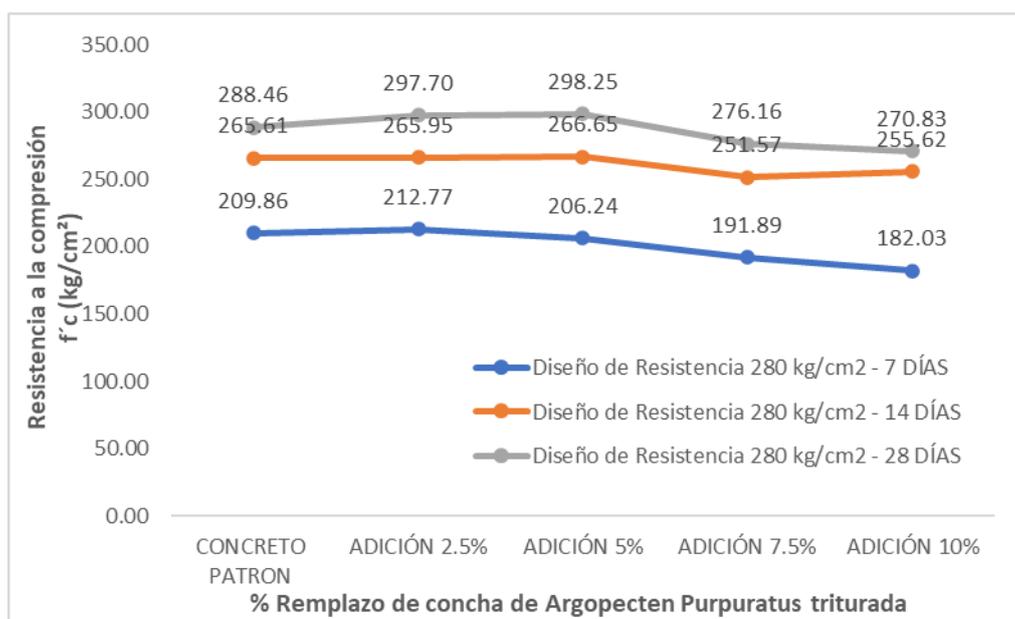
**Fig. 38.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P.

para la resistencia a la compresión de un Concreto 210

La lectura de los resultados a 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 5% de remplazo tiene mayor crecimiento de resistencia a la compresión dando una diferencia a favor de la adición en contra del patrón de 13.94 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 6.387% para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**b. Resistencia a la compresión Axial del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$**

Dentro del **Anexo XIII** y **Anexo XIV**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la compresión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 39**.

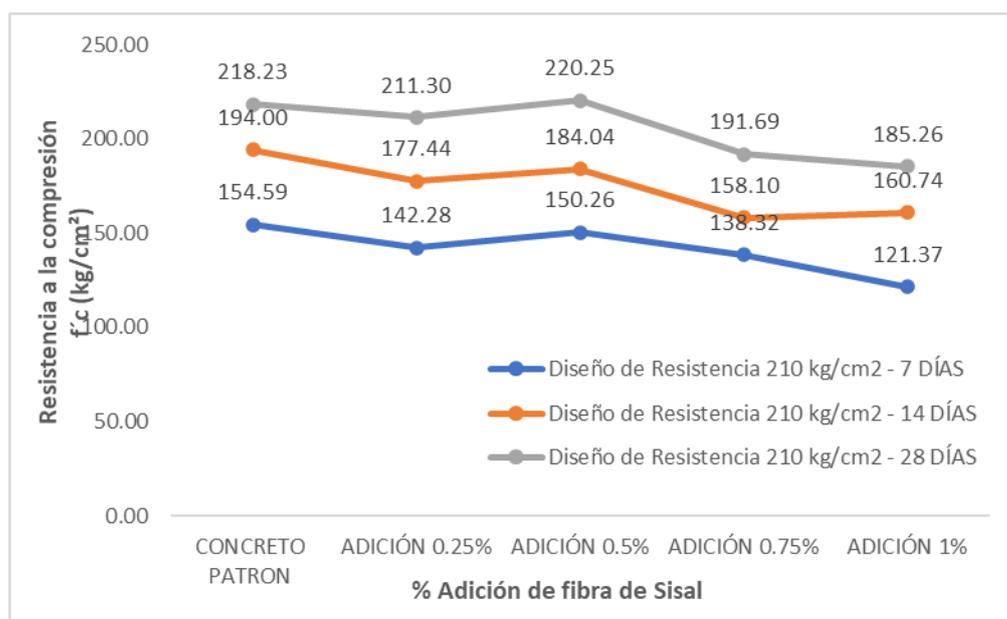


**Fig. 39.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la compresión de un Concreto 280

La lectura de los datos a 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 5% de remplazo tiene mayor crecimiento de resistencia a la compresión dando una diferencia a favor de la adición en contra del patrón de 9.79 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 3.39% para la resistencia de f'c 280 kg/cm<sup>2</sup>.

**c. Resistencia a la compresión Axial del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de f'c=210kg/cm<sup>2</sup>**

Dentro del los anexos: **Anexo XIII** y **Anexo XV**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la compresión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 40**.

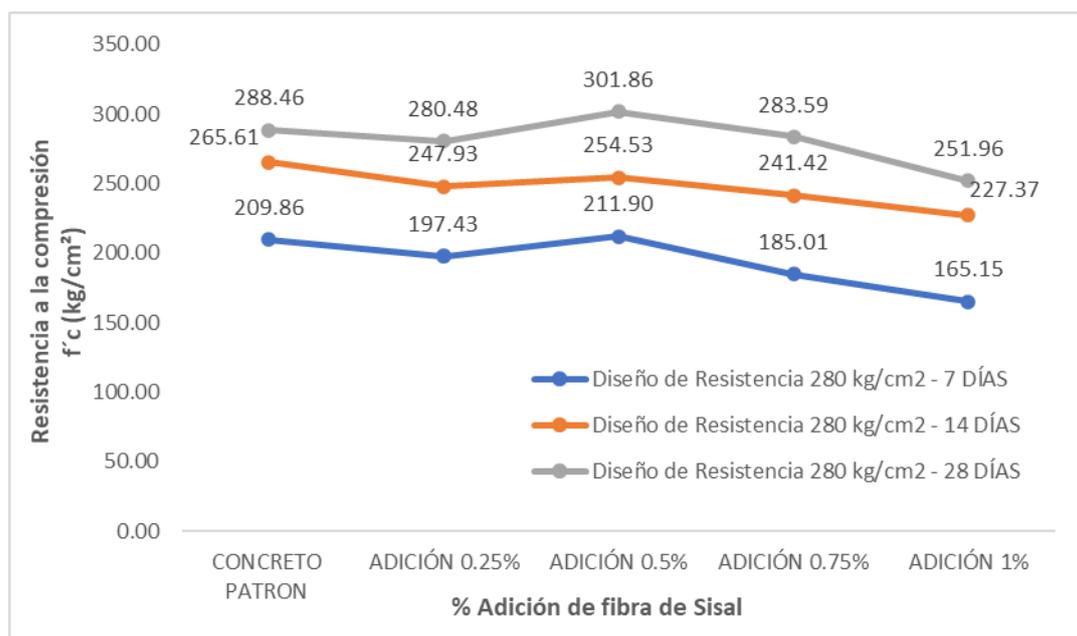


**Fig. 40.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la compresión de un Concreto 210

La lectura de los resultados los 28 días de curado, se alcanzó a observar que el 0.5% de remplazo tiene mayor crecimiento de resistencia a la compresión dando una diferencia a favor de la adición en contra del patrón de 2.02 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 0.925% para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**d. Resistencia a la compresión Axial del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=280$ kg/cm<sup>2</sup>**

Dentro de los anexos: **Anexo XIII** y **Anexo XV**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la compresión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 41**



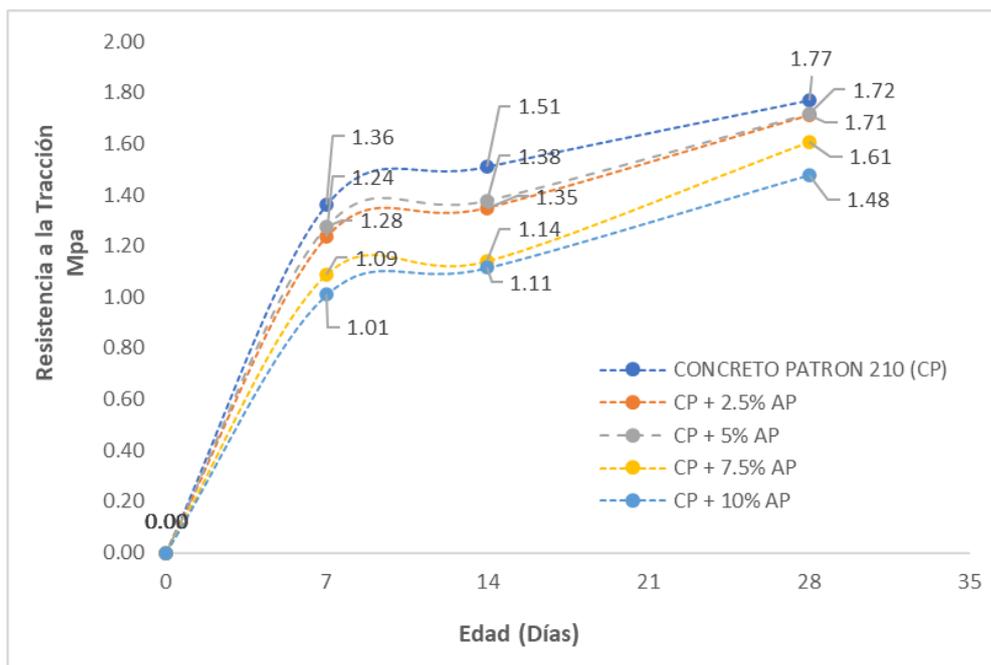
**Fig. 41.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la compresión de un Concreto 280

La lectura de los resultados a 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 0.5% de remplazo tiene mayor aumento de resistencia a la compresión dando una diferencia a favor de la adición en contra del patrón de 13.4 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 4.645% para la resistencia de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.1.5.2. Resistencia a la Tracción

**a. Resistencia a la Tracción del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

Dentro de los anexos: **Anexo XVI** y **Anexo XVII**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la tracción, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 42**.

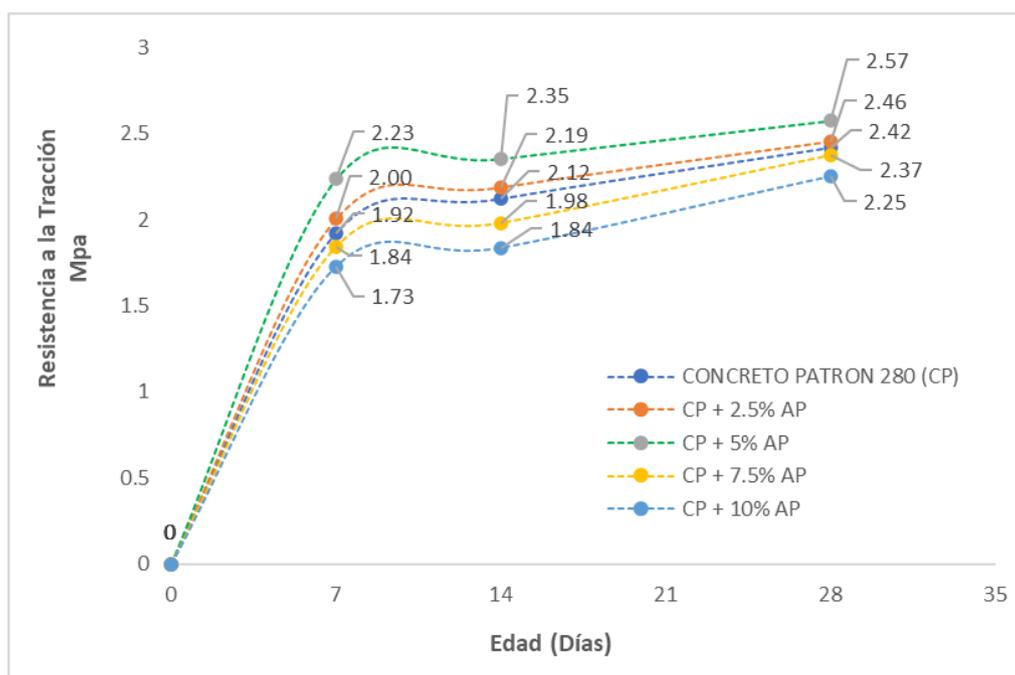


**Fig. 42.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la tracción de un Concreto 210

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 5% de remplazo se mantiene más cercano de resistencia a la Tracción dando una diferencia de la adición en a favor del patrón de 0.05 MPa equivalente al 2.824% para la resistencia de  $f'_c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**b. Resistencia a la Tracción del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'_c=280\text{kg/cm}^2$**

Dentro de los anexos: **Anexo XVI** y **Anexo XVII**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la tracción, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 43**.

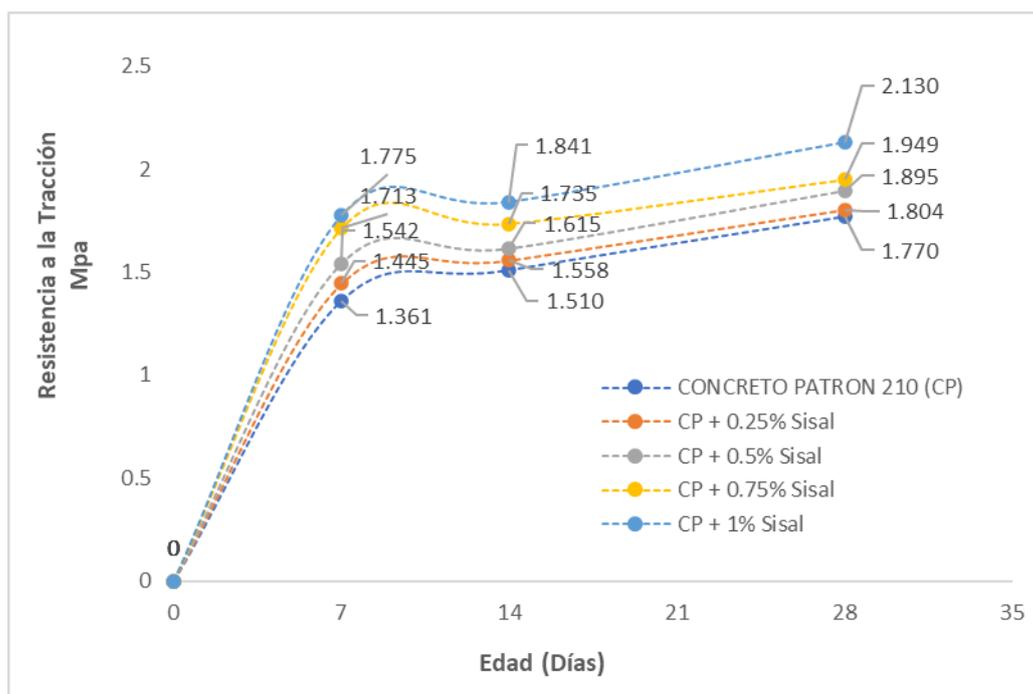


**Fig. 43.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la tracción de un Concreto 280

La lectura de los resultados a 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 5% de remplazo tiene mayor aumento de resistencia a la compresión dando una diferencia a favor de la adición en contra del patrón de 0.15 MPa equivalente al 6.198% para la resistencia de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>.

**c. Resistencia a la Tracción del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

Dentro de los anexos: **Anexo XVI** y **Anexo XVIII**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la tracción, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 44**.

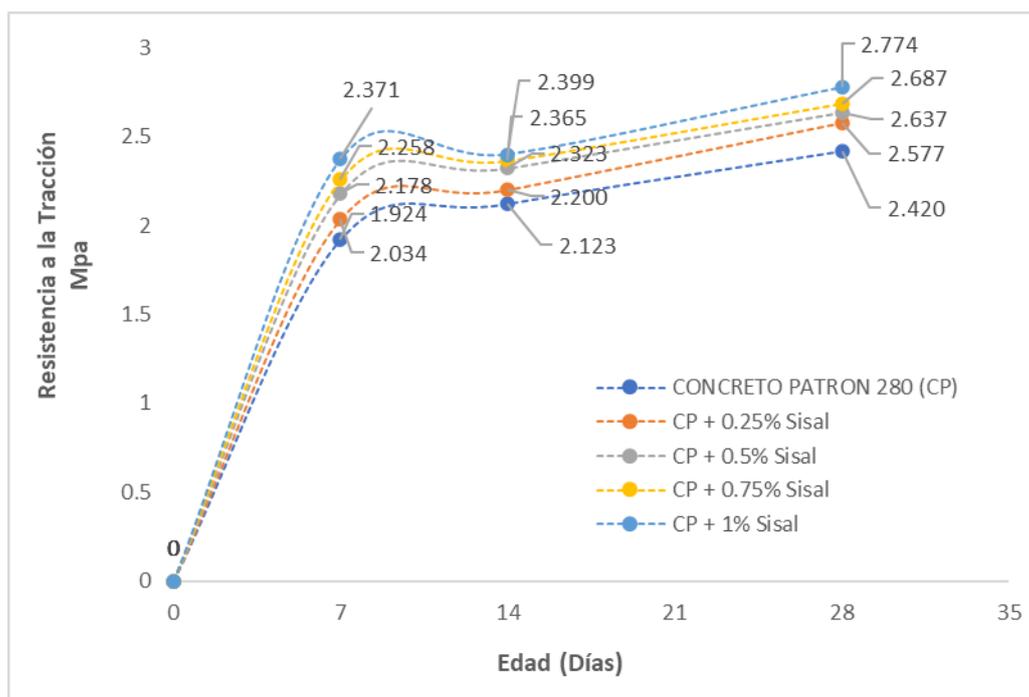


**Fig. 44.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la tracción de un Concreto 210

La lectura de los resultados a 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 1% de remplazo tiene mayor aumento de resistencia a la compresión dando una diferencia a favor de la adición en contra del patrón de 0.36 MPa equivalente al 20.338% para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**d. Resistencia a la Tracción del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$**

Dentro de los anexos: **Anexo XVI** y **Anexo XVIII**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la tracción, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 45**.



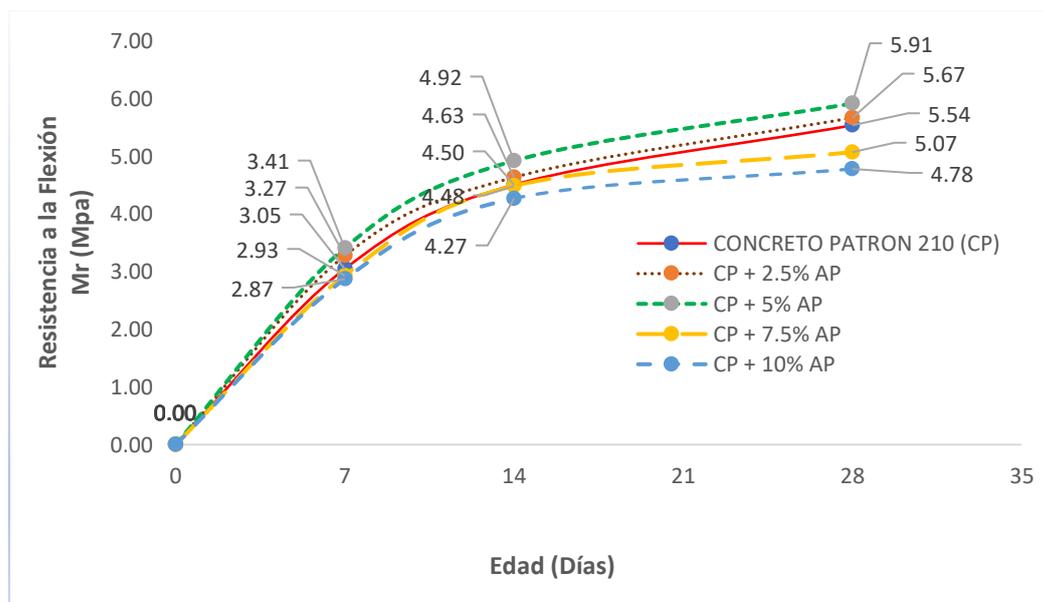
**Fig. 45.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la tracción de un Concreto 280

La lectura de los resultados a 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 1% de remplazo tiene mayor aumento de resistencia a la compresión dando una diferencia a favor de la adición en contra del patrón de 0.354 MPa equivalente al 14.628% para la resistencia de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.1.5.3. Resistencia a la Flexión

a. Resistencia a la Flexión del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Dentro del **Anexo XIX** y **Anexo XX**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la flexión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 46**.



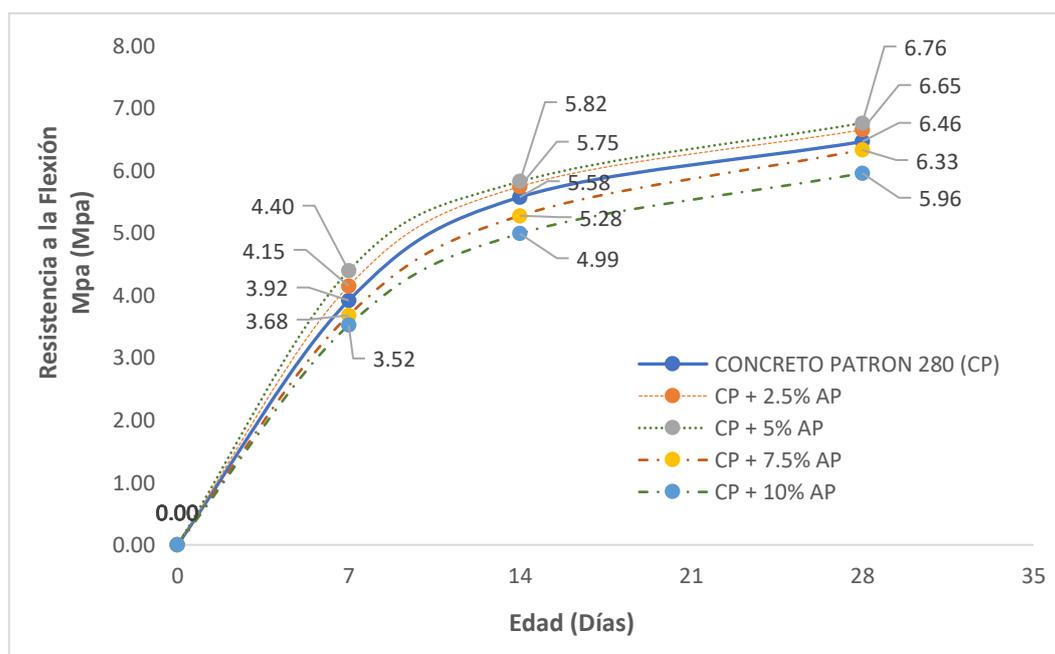
**Fig. 46.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P.

para la resistencia a la flexión de un Concreto 210

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 5 % de remplazo tiene mayor incremento de resistencia a la flexión dando una diferencia de la adición en a favor del patrón de 0.37 MPa equivalente al 6.678 % para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**b. Resistencia a la Flexión del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$**

Dentro del **Anexo XIX** y **Anexo XX**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la flexión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 47**.

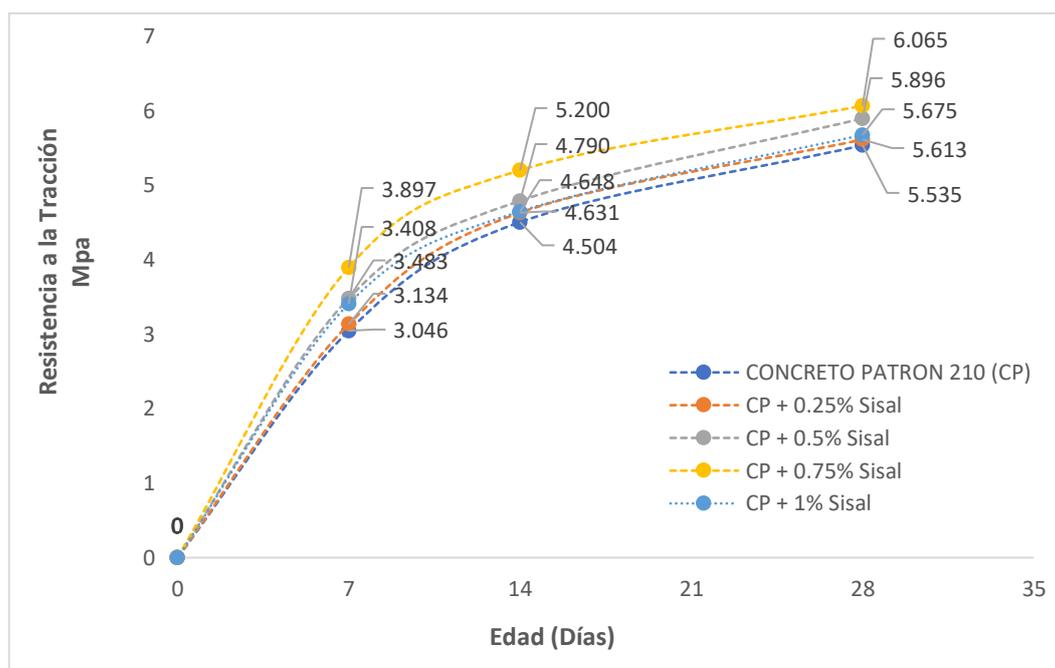


**Fig. 47.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para la resistencia a la flexión de un Concreto 280

El análisis de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 5 % de remplazo tiene mayor incremento de resistencia a la flexión dando una diferencia de la adición en a favor del patrón de 0.3 MPa equivalente al 4.64 % para la resistencia de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>.

**c. Resistencia a la Flexión del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

Dentro del **Anexo XIX** y **Anexo XXI**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la flexión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 48**.

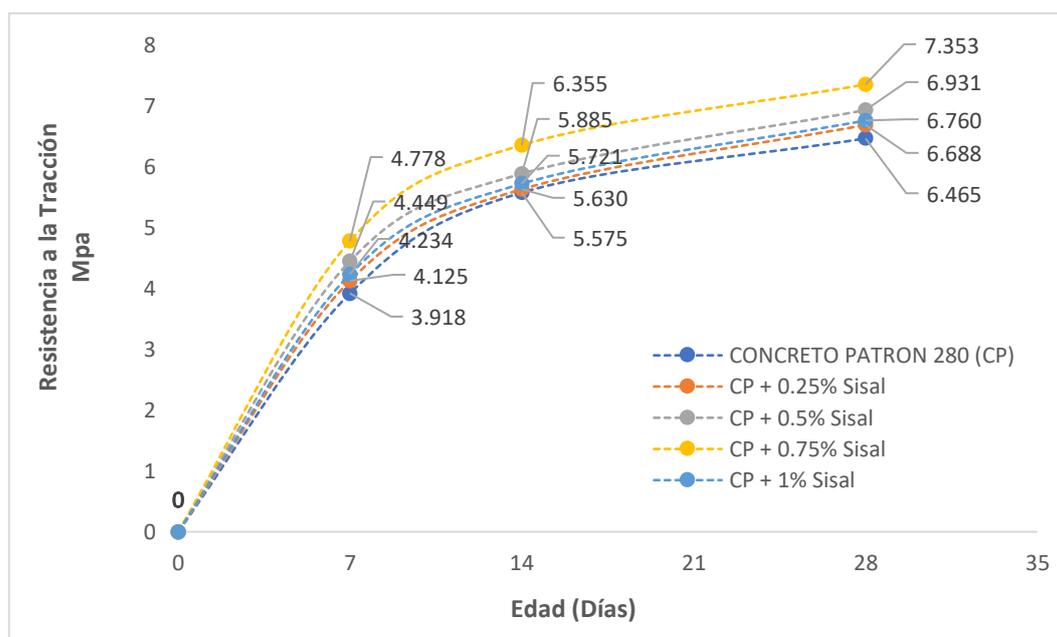


**Fig. 48.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la flexión de un Concreto 210

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 0.75 % de remplazo tiene mayor incremento de resistencia a la flexión dando una diferencia de la adición en a favor del patrón de 0.53 MPa equivalente al 9.575 % para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**d. Resistencia a la Flexión del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=280\text{kg/cm}^2$**

Dentro del **Anexo XIX** y **Anexo XXI**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de resistencia a la flexión, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 49**.



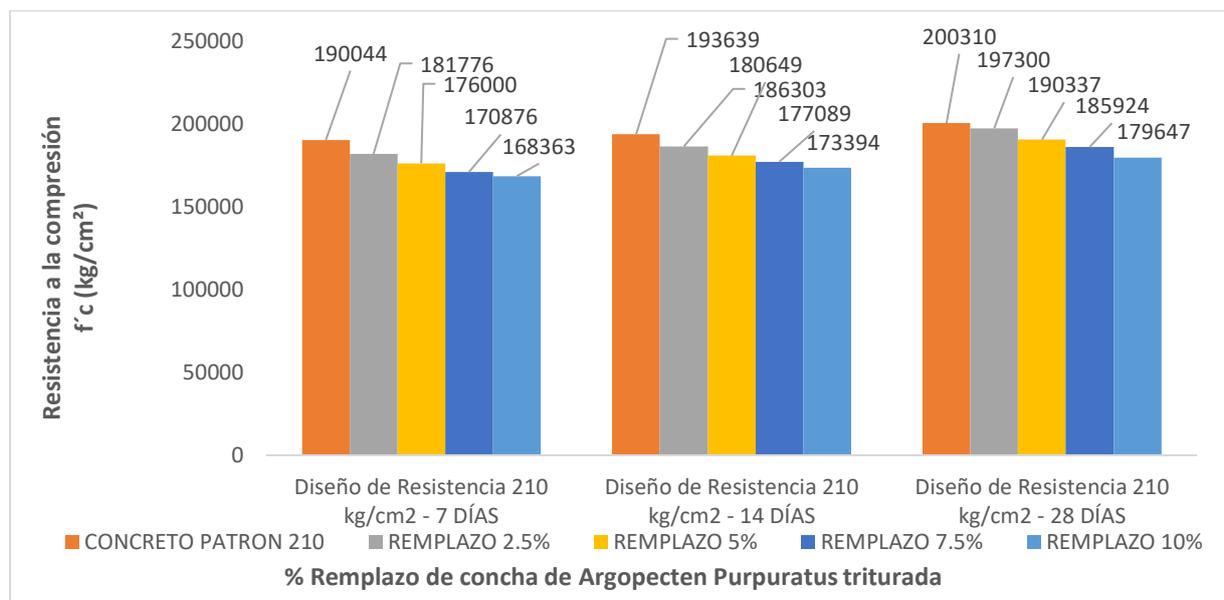
**Fig. 49.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para la resistencia a la flexión de un Concreto 280

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se llegó apreciar que el 0.75 % de remplazo tiene mayor incremento de resistencia a la flexión dando una diferencia de la adición en a favor del patrón de 0.888 MPa equivalente al 13.735 % para la resistencia de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.1.5.4. Módulo de Elasticidad

a. Módulo de Elasticidad del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Dentro de los anexos: **Anexo XXII** y **Anexo XXIII**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de módulo de elasticidad, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 50**.

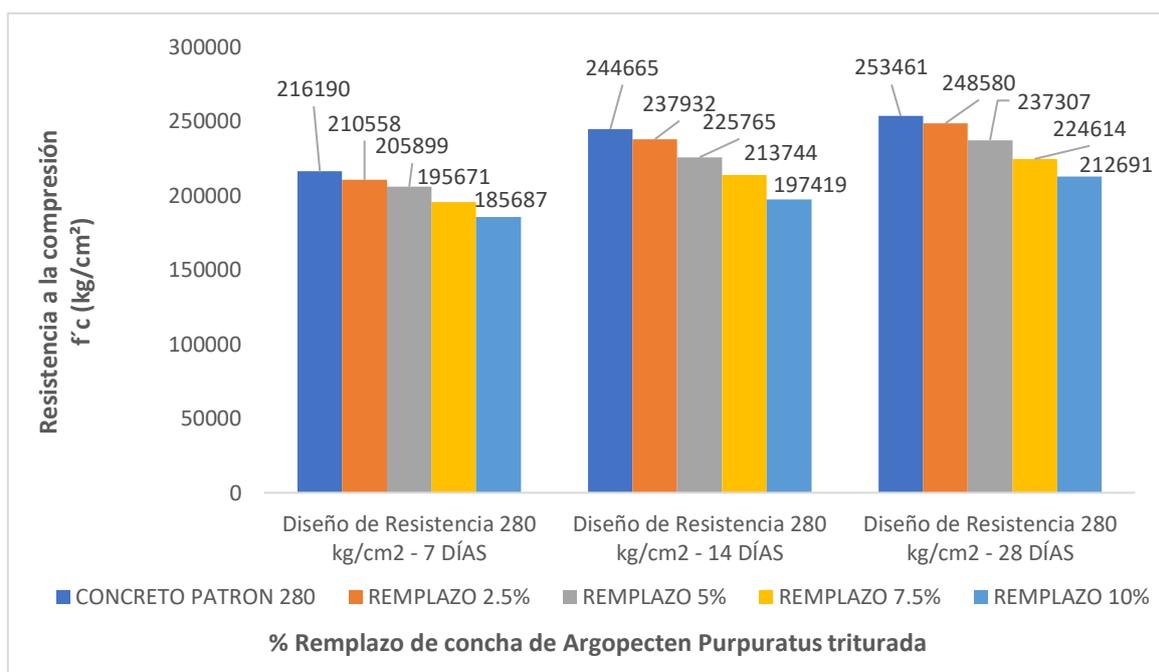


**Fig. 50.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para el módulo de elasticidad de un Concreto 210

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que los porcentajes de remplazo decaen a medida que aumenta la dosificación, trayendo como consecuencia, que el aumento de material reemplazable en el agregado fino reduce su módulo elástico para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

**b. Módulo de Elasticidad del C.P. (Concreto patrón), con remplazo de A.P. (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) en el agregado fino, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=280$ kg/cm<sup>2</sup>**

Dentro de los anexos: **Anexo XXII** y **Anexo XXIII**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de módulo de elasticidad, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 51**.

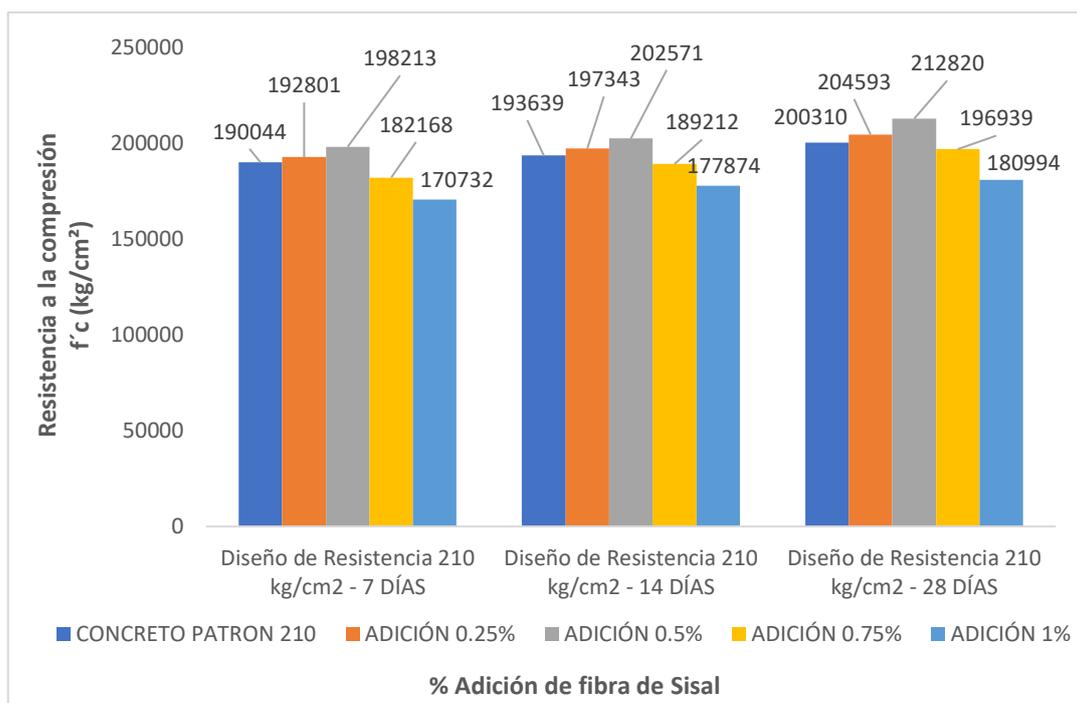


**Fig. 51.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y el remplazo de la C.A.P. para el módulo de elasticidad de un Concreto 210

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que los porcentajes de remplazo decaen a medida que aumenta la dosificación, trayendo como consecuencia, que el aumento de material reemplazable en el agregado fino reduce su módulo elástico para la resistencia de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>.

**c. Módulo de Elasticidad del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>**

Dentro de los anexos: **Anexo XXII** y **Anexo XXIV**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de módulo de elasticidad, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 52**.

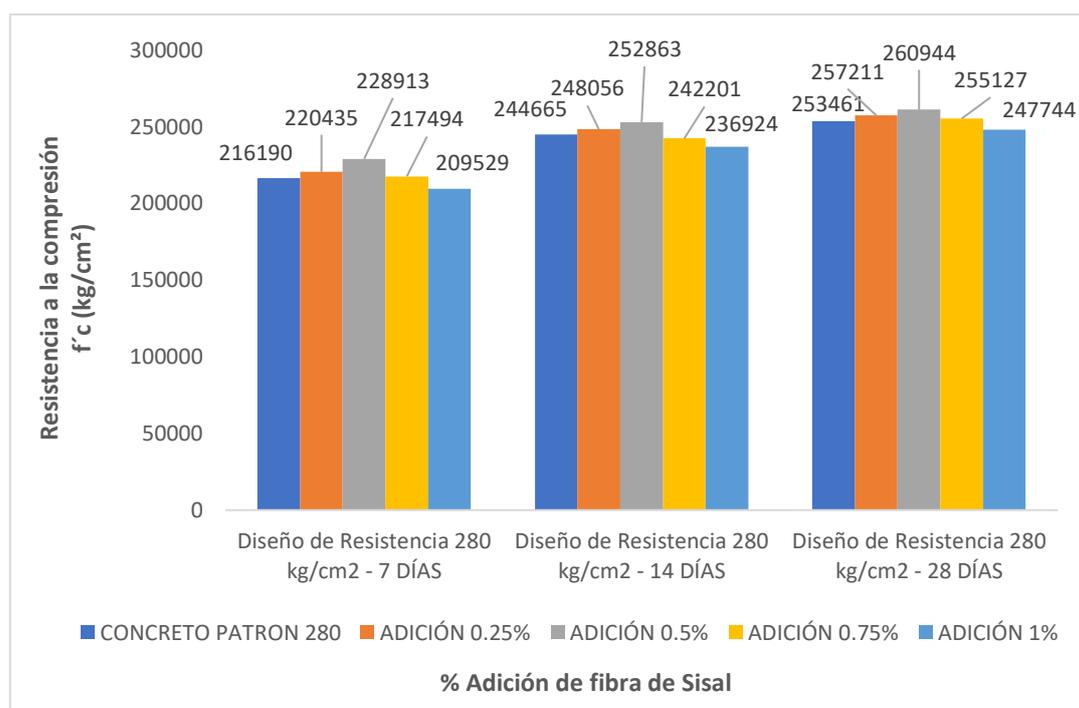


**Fig. 52.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para el módulo de elasticidad de un Concreto 210

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a apreciar que el 0.5 % de remplazo de fibra de sisal tuvo un mayor incremento respecto a los otros porcentajes con un alza a comparación del concreto patrón de 12510 kg/cm<sup>2</sup> (1226.8 MPa) equivalente al 4.61 % para la resistencia de f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>.

**d. Módulo de Elasticidad del C.P. (Concreto patrón), con adición de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen, para una edad de 7, 14 y 28 días, con resistencia de f'c=280kg/cm<sup>2</sup>**

Dentro de los anexos: **Anexo XXII** y **Anexo XXIV**, se logran apreciar los resultados obtenidos a través del ensayo de módulo de elasticidad, donde se detallan los resultados promedio por días de curado, varían en función a los porcentajes estudiados, los datos recolectados se exponen en la siguiente **Fig. 53**.



**Fig. 53.** Comparación de resultados entre el concreto patrón y la adición de Fibra de Sisal para el módulo de elasticidad de un Concreto 280

La lectura de los resultados a los 28 días de curado, se alcanzó a observar que el 0.5 % de remplazo de fibra de sisal tuvo un mayor incremento respecto a los otros porcentajes con un alza a comparación del concreto patrón de 7483 kg/cm<sup>2</sup> (733.7 MPa) equivalente al 3.35 % para la resistencia de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.2. Discusión de resultados**

Al término de la elaboración del estudio de canteras en la región Lambayeque, se sostuvo que los materiales óptimos para el estudio son: para el agregado fino la cantera de “La Victoria” – Pátapo y para el agregado grueso la cantera de “Pacherres”, debido a que se encuentran dentro del régimen de límites establecidos en la NTP 400.012 (2018). Se demostró que el agregado fino está bien graduado con respecto a la investigación [39] utilizando así la misma fuente de agregado, lo contrario en el agregado grueso optó por la cantera “Tres Tomas”, debido a la discrepancia del agregado grueso; en la presente investigación se optó por hacer un ensayo de abrasión con el fin de elegir la fuente de agregado grueso, teniendo como resultado la cantera ya mencionada.

Según la investigación de [13], se optó por escoger a la concha de abanico triturada con una granulometría para remplazo del agregado fino pasando la malla N° 4 con un módulo de finura de 4.57, generando así un comportamiento diferente en sus estados fresco y endurecido, dando lugar a una relación alta entre el % óptimo con mejora en la granulometría del A. fino, acertando así que el módulo de finura en la investigación es de 3.88, concluyendo que existe una diferencia debido al tipo de trituración brindada en cada investigación.

Con la investigación de [23] para la elección de la fibra de sisal óptima optó por la experimentación de diferentes tipos de fibra llegando a la conclusión que la fibra de sisal de tamaño 5 cm y en porcentaje 0.5% cuenta con mejores resultados para los ensayos, dando a conocer que en la actual investigación se optó en elegir la fibra con un tamaño de 5 cm con

una variedad de dosificaciones a fin de observar las propiedades tanto en el estado fresco y endurecido.

Se realizaron los diseños de mezcla de concreto para las resistencias de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 280$  kg/cm, con lo que respecta al cálculo hecho se tuvo las proporciones en relación al volumen: 1.0:2.42:2.83 y agua de 31.8 Lts/pe<sup>3</sup> para  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup> y la proporciones en relación al volumen: 1.0:1.95:2.42 y agua 27.2 Lts/pe<sup>3</sup> para un  $f'c = 280$  kg/cm, dichas proporciones han sido elaborados teniendo en cuenta el (ACI 211.1, 1991).

Se realizaron los diseños de mezcla de concreto para las resistencias de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 280$  kg/cm, esta vez con el remplazo de concha de *Argopecten Purpuratus* (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) respecto al peso del agregado fino, con relación al cálculo correspondiente, se mostró los resultados obtenidos con las dosificaciones especificadas como remplazo para los diseños, para ello se tuvieron en cuenta los criterios de diseño según la guía del comité (ACI 211.1, 1991).

Se realizaron los diseños de mezcla de concreto para las resistencias de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 280$  kg/cm, esta vez con la adición de fibra de Sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) respecto al volumen del diseño de mezcla, con relación al cálculo correspondiente, se mostró los resultados obtenidos con las dosificaciones especificadas como remplazo para los diseños, para ello se tuvieron en cuenta los criterios de diseño según la guía del comité (ACI 211.1, 1991).

Se realizaron los diseños de mezcla de concreto para las resistencias de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 280$  kg/cm con el remplazo y adición óptima de los materiales involucrados, con cálculo correspondiente se mostró los resultados obtenidos con las dosificaciones especificadas como remplazo para los diseños para ello se tuvieron en cuenta los criterios de diseño según la guía del comité (ACI 211.1, 1991).

### **3.2.1. Ensayos en estado fresco**

Se realizaron los ensayos al concreto en estado fresco, para las resistencias  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>, con el remplazo de 2.5%, 5%, 7.5% y 10%, para los diseños patrones de *Argopecten Purpuratus*, también con adiciones de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% para las resistencias estudiadas de fibra de Sisal.

- **El asentamiento**

Según Cherrez [21], el asentamiento en sus diseños de mezcla con la fibra de sisal incorporando en 1.5% en relación al peso del agregado fino, no tubo una variación significativa, ya que disminuyó de 7 a 6 cm, eso se debe a que la fibra absorbe un porcentaje del líquido añadido a la mezcla, debido a eso hace que la mezcla tenga menos fluidez, pero no afectó la trabajabilidad manteniéndola como media.

Según Saavedra [13], el asentamiento en estado fresco de la mezcla, varió en tamaños de 1.19 y 4.76 mm, debido al tipo de agregado utilizado en la mezcla, se tiene un agregado grueso triturado y redondeado, ganando trabajabilidad con el agregado triturado a medida que reemplaza más % de concha triturada, por otro lado, disminuye su trabajabilidad con el agregado redondeado en función al aumento de remplazo de concha triturada.

- **La temperatura**

El ministerio de vivienda [92], nos menciona que la temperatura no debe exceder los 32°C, si el valor de la temperatura sobrepasa lo establecido se debe llevar a cabo cuidado para el concreto y ello es decidido por el supervisor a cargo. En conclusión, se discrepa dentro de la investigación realizada debido a que el remplazo de *Argopecten Purpuratus* aumenta la temperatura a medida que se agrega los porcentajes variando entre 29.4°C y 30.1°C para una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, y entre 29.7°C y 30.6°C para la resistencia 280 kg/cm<sup>2</sup>; por

otro la para la fibra de Sisal también aumenta la temperatura variando entre 28.9°C – 29.8°C y 29.9 – 31.2°C para las resistencias 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.

- **Peso unitario**

Según Saavedra (2016) [13] en su investigación donde reemplaza por el agregado grueso la concha de abanico, su peso unitario tiende a bajar en relación al diseño patrón a medida que se van incorporando los porcentajes establecidos (5%, 20%, 40% y 60%). En consecuencia, los resultados obtenidos para el *Argopecten Purpuratus* (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) tiende a subir su peso unitario a medida que se aumenta el % de remplazo por agregado fino, la fibra de sisal (0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%) tienen a bajar su peso unitario a medida que se incorpora más porcentaje de material.

- **Contenido de aire**

De acuerdo con ACI 211.1, 1991 American Concrete Institute, para el agregado grueso con máximo nominal de 3/4", debe contar con un contenido de aire menor a 2%. Al comparar los resultados obtenidos la variación del contenido de aire cumple con lo reglamentado para el *Argopecten Purpuratus*, en comparación a la adición de la fibra de sisal tiene una variación entre 1.7% a 2.1% para resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup> y 1.5% a 2% para 280 kg/cm<sup>2</sup> y cumpliendo con el resto de diseños elaborados en la investigación.

### **3.2.2. Ensayos en estado endurecido**

Se realizó los ensayos en estado endurecido, para los concretos patrones  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>, con el remplazo de 2.5%, 5%, 7.5% y 10%, para los diseños patrones de *Argopecten Purpuratus*, también con adiciones de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% para las resistencias estudiadas de fibra de Sisal.

- **Para resistencia a la compresión**

En la Tabla 36 se presenta una descripción según los autores mencionados, comparando los datos obtenidos por su parte, observando así la resistencia similar existente, dependiendo a los porcentajes estudiados y al remplazo o adición que se le está otorgando con respecto al *Argopecten Purpuratus* y la fibra de Sisal, en consecuencia se muestra que el aumento de resistencia por parte del *Argopecten Purpuratus* en porcentajes mínimos (5%), al igual que la fibra de sisal (0.5%) mejora su resistencia al adicionarlo en función a su volumen. En conclusión, la intervención de ambos materiales en el diseño de mezcla es beneficiosas alterando su resistencia en porcentajes bajos de remplazo y adición.

**Tabla XXXIV**

**Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento de resistencias a la compresión**

Estudios	Dosificaciones y elemento involucrado	Adición o remplazo	Resistencia a la compresión	
			Patrón	Con Proporciones
<b>Investigación propia</b>	2.5%, 5%, 7.5% y 10% concha de <i>Argopecten Purpuratus</i>	Respecto al peso del agregado fino	218.23 kg/cm <sup>2</sup> y 288.46 kg/cm <sup>2</sup>	221.96, 232.17, 226.06, 200.69 kg/cm <sup>2</sup> y 297.70, 298.25, 276.16, 270.83 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Investigación propia</b>	0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal	Respecto al volumen de la mezcla	218.23 kg/cm2 y 288.46 kg/cm2	211.30, 220.25, 191.69, 185.26 kg/cm2 y 280.48, 301.86, 283.59, 251.96 kg/cm2
[18]	1%, 2% y 3% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	42.70 N/mm2	45.96 N/mm2, 44.14 N/mm2, 49.74 N/mm2
[19]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	36.37 Mpa	35.62 Mpa, 33.55 Mpa, 31 Mpa, 30.42 Mpa
[93]	0.5%, 1%, 1.5% y 2% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	31.12 Mpa	32.2 Mpa, 33.0 Mpa, 31.87 Mpa, 31 Mpa
[21]	1,5 %	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[22]	0.05%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal(15mm)	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[23]	0.5%, 0.75% y 1% de fibra de	En función al volumen de la mezcla	192 kg/cm2	208, 194, 135 kg/cm2

	sisal (5cm de longitud)			
[24]	0.32%, 0.65% y 1.08% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[25]	0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[13]	5%, 20%, 40% y 60% de concha de abanico	En función al agregado grueso (triturado y redondeado)	249.404 kg/cm2 Y 219.987 kg/cm2	269.252, 241.863, 241.028, 236.316 kg/cm2(triturado) Y 209.026, 209.561, 220.345, 205.587 kg/cm2(redondeado)
[14]	5%, 35% y 65 % de concha de abanico + SIKACEM	En función al peso del agregado fino	238 kg/cm2	296 kg/cm2, 258 kg/cm2, 244 kg/cm2
[29]	3%, 4% y 5% de cal de concha de abanico	En función al peso del cemento	227.12 kg/cm2	220.34 kg/cm2, 216.74 kg/cm2, 214.86 kg/cm2
[30]	0, 10, 30 y 50% de concha de abanico	Por el agregado fino	21.1 Mpa	17.2 Mpa, 15.05 Mpa, 13.2 Mpa

[31]	10%, 20% y 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	50.06 Mpa.	50.62 Mpa, 50.43 Mpa
[32]	10%, 30% y 60% de concha de abanico	Por el agregado fino	49.3 Mpa	48 Mpa, 39.4 Mpa y 26.5 Mpa
[33]	0%, 10%, 20%, 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	51.25 Mpa	47.25 Mpa, 43.70 Mpa y 37.70 Mpa
[34]	0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100%. de concha de abanico	Por el agregado fino	25.75 Mpa	22.98 Mpa, 20.21 Mpa, 17.44 Mpa, 17.06 Mpa, 15.93 Mpa, 13.19 Mpa y 11.69 Mpa
[36]	5% Y 10% fibra de agave	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[37]	4% de fibra de cabuya para concreto (210 y 175)	Respecto al volumen del agregado fino	210 kg/cm <sup>2</sup> Y 175 kg/cm <sup>2</sup>	212 kg/cm <sup>2</sup> Y 177 kg/cm <sup>2</sup>
[38]	1% y 3% de fibra de cabuya	Respecto al volumen de la mezcla	182 kg/cm <sup>2</sup>	190 kg/cm <sup>2</sup> , 172 kg/cm <sup>2</sup>

[39]	5%, 10% y 15% de concha de abanico	En función al peso del agregado fino	322.64 kg/cm <sup>2</sup>	306.08 kg/cm <sup>2</sup> , 297.98 kg/cm <sup>2</sup> , 292.19 kg/cm <sup>2</sup>
------	--	--	------------------------------	---

**Nota.** En esta tabla se muestran los resultados obtenidos para el ensayo de resistencia a la compresión de los diferentes autores con sus investigaciones respectivas.

- **Para la resistencia a la tracción**

Se observa en la **Tabla 37**, las investigaciones brindadas por diferentes autores, debido a que la resistencia a la tracción varía según el porcentaje estimado para dichas investigaciones y las resistencias buscadas, en función al remplazo o adición del *Argopecten Purpuratus* y la fibra de Sisal. La comparación de los resultados se observa la disminución de una manera no muy significativa de la resistencia a la tracción a medida que el % de remplazo va creciendo del *Argopecten Purpuratus* en relación al peso del agregado fino, por otro lado, la fibra de sisal favorece en la evolución de la resistencia a medida que se aumenta el porcentaje adicionado. En conclusión, se deduce la intervención de ambos elementos en el diseño de mezcla, favorecen en una forma no muy significativa en la resistencia a la tracción.

**Tabla XXXV**

**Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento de resistencias a la tracción**

Estudios	Dosificaciones y elemento involucrado	Adición o reemplazo	Resistencia a la tracción	
			Patrón	Con Proporciones
Investigación propia	2.5%, 5%, 7.5% y 10% concha	Respecto al peso del agregado fino	1.77 Mpa y 2.42 Mpa	1.71, 1.72, 1.61, 1.48 Mpa

	de Argopecten Purpuratus			2.46, 2.57, 2.37, 2.25 Mpa
<b>Investigación propia</b>	0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal	Respecto al volumen de la mezcla	1.77 Mpa y 2.42 Mpa	1.80, 1.90, 1.95, 2.13 Mpa y 2.58, 2.64, 2.69, 2.77 Mpa
[18]	1%, 2% y 3% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	2.63 N/mm2	2.98 N/mm2, 3.10 N/mm2, 3.58 N/mm2
[19]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	2.35 Mpa	3.05 Mpa, 3.46 Mpa, 2.74 Mpa, 2.51 Mpa
[93]	0.5%, 1%, 1.5% y 2% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	4.5 Mpa	4.56 Mpa, 5.5 Mpa, 5 Mpa, 4.81 Mpa
[21]	1,5 %	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[22]	0.05%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal(15mm)	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[23]	0.5%, 0.75% y 1% de fibra de	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

	sisal (5cm de longitud)			
[24]	0.32%, 0.65% y 1.08% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[25]	0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[13]	5%, 20%, 40% y 60% de concha de abanico	En función al agregado grueso (triturado y redondeado)	25.52 kg/cm2 Y 22.23 kg/cm2	24.37, 25.68, 23.16, 24.42 kg/cm2(triturado) Y 21.95, 20.32, 22.19, 21.82 kg/cm2(redondeado)
[14]	5%, 35% y 65 % de concha de abanico + SIKACEM	En función al peso del agregado fino	25 kg/cm2	30 kg/cm2, 22 kg/cm2, 20 kg/cm2
[29]	3%, 4% y 5% de cal de concha de abanico	En función al peso del cemento	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

[30]	0, 30 y 50% de concha de abanico	Por el agregado fino	3.25 Mpa	2.76 Mpa y 2.23 Mpa
[31]	10%, 20% y 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[32]	10%, 30% y 60% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[33]	0%, 10%, 20%, 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	4.41 Mpa	3.98 Mpa, 3.62 Mpa y 3.13 Mpa
[34]	0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100%. de concha de abanico	Por el agregado fino	2.72 Mpa	2.1 Mpa, 2 Mpa, 2.1 Mpa, 2.25 Mpa, 2.4 Mpa, 1.64 Mpa y 1.73 Mpa
[36]	5% Y 10% fibra de agave	En función al volumen de la mezcla	32.93 kg/cm <sup>2</sup>	35.82 kg/cm <sup>2</sup> , 22.79 kg/cm <sup>2</sup>
[37]	4% de fibra de cabuya para concreto (210 y 175)	Respecto al volumen del agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

[38]	1% y 3% de fibra de cabuya	Respecto al volumen de la mezcla	18.5 kg/cm <sup>2</sup>	22.1 kg/cm <sup>2</sup> , 15.32 kg/cm <sup>2</sup>
[39]	5%, 10% y 15% de concha de abanico	En función al peso del agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

**Nota.** En esta tabla se muestran los resultados obtenidos para el ensayo de resistencia a la tracción de los diferentes autores con sus investigaciones respectivas.

- **Para resistencia a la flexión**

Se observa en la **Tabla 38**, las investigaciones brindadas por diferentes autores, debido a que la resistencia a la flexión varía según el porcentaje estimado para dichas investigaciones y las resistencias buscadas, en función al remplazo o adición del *Argopecten Purpuratus* y la fibra de Sisal. La comparación de los resultados se observa el aumento de una manera no muy significativa de la resistencia a la flexión con el remplazo del *Argopecten Purpuratus* (5%) en relación al peso del agregado fino, por otro lado, la fibra de sisal favorece en la en la evolución de la resistencia a medida que se aumenta el porcentaje adicionado teniendo un alcance mayor en 0.5%. En conclusión, se deduce la intervención de ambos elementos en el diseño de mezcla, favorecen en una forma significativa en la resistencia a la flexión.

**Tabla XXXVI**

**Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento de resistencias a la flexión**

Estudios	Dosificaciones y elemento involucrado	Adición o remplazo	Resistencia a la flexión	
			Patrón	Con Proporciones
Investigación propia	2.5%, 5%, 7.5% y 10% concha de Argopecten Purpuratus	Respecto al peso del agregado fino	5.54 Mpa	5.67, 5.91, 5.07, 4.78 Mpa
			6.46 Mpa	6.65, 6.76, 6.33, 5.96 Mpa
Investigación propia	0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal	Respecto al volumen de la mezcla	5.54 Mpa	5.61, 5.90, 6.07, 5.68 Mpa
			6.46 Mpa	6.69, 6.93, 7.35, 6.76 Mpa
[18]	1%, 2% y 3% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	5.12 N/mm2	5.77 N/mm2, 5.88 N/mm2, 6.56 N/mm2
[19]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[93]	0.5%, 1%, 1.5% y 2% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	3.8 Mpa	4.2 Mpa, 4.5 Mpa, 5 Mpa, 4.7 Mpa

[21]	1,5 % de fibra de sisal, longitudinal y dispersa	En función al volumen de la mezcla	31,05 kg/cm2	25kg/cm2(longitudinal), 33.04 kg/cm2(dispersa)
[22]	0.05%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal(15mm)	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[23]	0.5%, 0.75% y 1% de fibra de sisal (5cm de longitud)	En función al volumen de la mezcla	10 kg/cm2	11 kg/cm2, 11 kg/cm2, 8kg/cm2
[24]	0.32%, 0.65% y 1.08% de fibra polipropileno y fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	3.4 Mpa	3.82, 3.52, 3.69 Mpa y 3.59, 3.51, 3.32 Mpa
[25]	0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	0.83 Mpa	0.94 Mpa, 1 Mpa, 1.07 Mpa, 0.95 Mpa, 0.89 Mpa
[13]	5%, 20%, 40% y 60% de concha de abanico	En función al agregado grueso (triturado y redondeado)	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

[14]	5%, 35% y 65 % de concha de abanico + SIKACEM	En función al peso del agregado fino	36 kg/cm2	45 kg/cm2, 42 kg/cm2, 39 kg/cm2
[29]	3%, 4% y 5% de cal de concha de abanico	En función al peso del cemento	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[30]	0, 30 y 50% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[31]	10%, 20% y 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[32]	10%, 30% y 60% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[33]	0%, 10%, 20%, 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	7.20 Mpa	6.76 Mpa, 6.51 Mpa y 6.22 Mpa
[34]	0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100%. de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

[36]	5% Y 10% fibra de agave	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[37]	4% de fibra de cabuya para concreto (210 y 175)	Respecto al volumen del agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[38]	1% y 3% de fibra de cabuya	Respecto al volumen de la mezcla	17,63 kg/cm <sup>2</sup>	19.98 kg/cm <sup>2</sup> , 14.66 kg/cm <sup>2</sup>
[39]	5%, 10% y 15% de concha de abanico	En función al peso del agregado fino	37.48 kg/cm <sup>2</sup>	37.68 kg/cm <sup>2</sup> , 36.04 kg/cm <sup>2</sup> , 36.75 kg/cm <sup>2</sup>

**Nota.** En esta tabla se muestran los resultados obtenidos para el ensayo de resistencia a la flexión de los diferentes autores con sus investigaciones respectivas.

- **Para módulo de elasticidad**

Se observa en la **Tabla 39**, las investigaciones brindadas por diferentes autores, debido a que el módulo elástico varía según el porcentaje estimado para dichas investigaciones y las resistencias buscadas, en función al remplazo o adición del *Argopecten Purpuratus* y la fibra de Sisal. La comparación de los resultados se observa la disminución de manera significativa el módulo elástico a medida que crece el % de remplazo del *Argopecten Purpuratus* en relación al peso del agregado fino, por otro lado, la fibra de sisal favorece en la en la evolución del módulo de elasticidad a medida que se aumenta el porcentaje adicionado teniendo un alcance mayor en 0.5%. En conclusión, se deduce la intervención de

ambos elementos en el diseño de mezcla, favorecen en una forma significativa en el módulo de elasticidad.

**Tabla XXXVII**

**Resumen de datos brindados por autores, para el comportamiento del modulo de elasticidad**

Estudios	Dosificaciones y elemento involucrado	Adición o remplazo	Módulo de elasticidad	
			Patrón	Con Proporciones
Investigación propia	2.5%, 5%, 7.5% y 10% concha de Argopecten Purpuratus	Respecto al peso del agregado fino	19644 Mpa	19349 – 17617 Mpa
			24856 Mpa	24377 – 20858 Mpa
Investigación propia	0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal	Respecto al volumen de la mezcla	19644 Mpa 24856 Mpa	20064, 20871, 19313, 17749 Mpa  25224, 25590, 25019, 24295 Mpa
[18]	1%, 2% y 3% de fibra de sisal (mortero)	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[19]	0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	25087 Mpa	29138 Mpa, 31654 Mpa, 28927 Mpa, 25379 Mpa

[93]	0.5%, 1%, 1.5% y 2% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[21]	1,5 %	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[22]	0.05%, 0.1%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal(15mm)	En función al volumen de la mezcla	2430 Mpa	2400 Mpa, 2320 Mpa, 2090 Mpa, 1880 Mpa
[23]	0.5%, 0.75% y 1% de fibra de sisal (5cm de longitud)	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[24]	0.32%, 0.65% y 1.08% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[25]	0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.2% y 0.3% de fibra de sisal	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[13]	5%, 20%, 40% y 60% de concha de abanico	En función al agregado grueso (triturado y redondeado)	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

[14]	5%, 35% y 65 % de concha de abanico + SIKACEM	En función al peso del agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[29]	3%, 4% y 5% de cal de concha de abanico	En función al peso del cemento	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[30]	0, 30 y 50% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[31]	10%, 20% y 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[32]	10%, 30% y 60% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[33]	0%, 10%, 20%, 30% de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[34]	0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% y 100%. de concha de abanico	Por el agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

[36]	5% Y 10% fibra de agave	En función al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[37]	4% de fibra de cabuya para concreto (210 y 175)	Respecto al volumen del agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[38]	1% y 3% de fibra de cabuya	Respecto al volumen de la mezcla	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo
[39]	5%, 10% y 15% de concha de abanico	En función al peso del agregado fino	No se elaboró un ensayo	No se elaboró un ensayo

**Nota.** En esta tabla se muestran los resultados obtenidos para el ensayo de módulo de elasticidad de los diferentes autores con sus investigaciones respectivas.

### 3.3. Aporte práctico

El aporte de la presente investigación El aporte de la presente investigación El aporte práctico de la presente investigación son resultados que comprueban la hipótesis planteada, sobre la influencia que puede albergar el reemplazo del *Argopecten Purpuratus* y la adición de la fibra de Sisal en la propiedades físicas y mecánicas del concreto. Se observó en sus propiedades físicas del concreto fresco el *Argopecten Purpuratus* mantuvo una tolerancia de asentamiento, teniendo en consecuencia una menor trabajabilidad en el 10% de reemplazo por el agregado fino, por otro lado, la fibra de Sisal disminuyó el asentamiento debido a la

absorción que este material tiene por ser una fibra natural a medida que se aumenta la adición, manteniéndose dentro de la consistencia plástica (3" - 4").

De igual manera en el estado endurecido para la resistencia a la compresión, es notorio el incremento de resistencia en un 5% para el remplazo de *Argopecten Purpuratus* en función al agregado fino, al igual en el uso de la fibra de sisal en un 0.5% de adición en función al volumen de la mezcla, dando por resultado que estos afirman la hipótesis que la el involucrar dichos elementos mejora la resistencia a la compresión, a diferencia que el agregar mayores porcentajes genera pérdidas en su resistencia a comparación de los patrones, obteniendo así que un aporte científico para su uso en concretos no estructurales.

La investigación hecha es un aporte científico para nuevas investigaciones que se realizarán en la región Lambayeque, puesto que en la actualidad hay pocas investigaciones con materiales no recurrentes, invitando a nuevas investigaciones, promulgando la innovación en los proyectos, descartando y añadiendo nuevos aportes para la construcción y la elaboración de diferentes concretos. Así mismo, se puede rescatar una nueva dosificación establecida para uso de concreto no estructural, debido a que se debe llevar a cabo una investigación con mayor profundidad.

Cabe aclarar que, la obtención de los porcentajes óptimos van a variar de acuerdo al tipo de proceso de tratamiento y el tipo de triturado que se haga a la concha de *Argopecten Purpuratus*, de igual manera para la fibra de Sisal el tipo de tamaño y los porcentajes añadidos habrá cierta variación, dependiendo a los alcances que cada investigador quiere llegar, por tanto conlleva a que siempre habrá variaciones teniendo un factor muy en cuenta que es el lugar de procedencia del material y el tratamiento brindado, generando así la variación del diseño de mezcla.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

- 4.1.1.** En conclusión, sobre el estudio de canteras de la zona en cuestión (Lambayeque), se logró deducir los óptimos para cada tipo de agregado, teniendo así para el agregado fino la cantera “La victoria” – Pátapo un módulo de fineza de 3.075 y para el agregado grueso la cantera “Pacherres” – Pucalá un tamaño máximo nominal de 3/4” y un módulo de finura de 7.186.
- 4.1.2.** Se concluye que las propiedades del Argopecten Purpuratus como remplazo del agregado fino, tiene un módulo de fineza de 3.879, con un peso específico de 2.573 g/cm<sup>3</sup> a su vez se concluyó para la fibra de sisal un peso unitario 0.13760 g/cm<sup>3</sup> para la adición referente al volumen del concreto, con un tamaño de 5 cm en porcentajes de 0.25 %, 5%, 7.5% y 1%.
- 4.1.3.** Se realizó 18 diseños de mezcla en su totalidad, dentro de los diseños figuran los dos patrones  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ , 8 diseños para la CAP y 8 diseños para la fibra de SI, a su vez cada uno de estos con son porcentajes presentados en la investigación.
- 4.1.4.** Con lo que respecta a los ensayos de concreto fresco se llegó a la conclusión:
- a.** La presencia de la concha de Argopecten Purpuratus triturado en el diseño de mezcla, disminuye la trabajabilidad a medida que esta se va incorporando en aumento de proporciones.
  - b.** A su vez, la intervención de la fibra de sisal en el diseño de mezcla, hace que el concreto pierda su trabajabilidad, debido a que es una fibra absorbe agua y hace que tenga más consistencia la mezcla.
  - c.** Dentro de la temperatura de los diseños patrones  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  y  $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ , se encuentran entre 28.8 °C y 29.5 °C respectivamente, con la presencia del

Argopecten Purpuratus aumenta la temperatura a medida que se reemplaza los porcentajes indicados 30.1 °C y 30.6 °C respectivamente, lo que concierne a la adición de la fibra de Sisal también se da a notar el aumento de temperatura a medida que se reemplaza los porcentajes indicados, que oscila entre 2.98 °C y 31.2 °C, obteniendo los resultados que varían fuera del rango establecido normativamente, para ambas resistencias estudiadas.

- d. Por otro lado, se aprecia que en el contenido de aire para el Argopecten Purpuratus varía entre 1.5 % y 1.8% para  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  y 1.4% y 1.7% para  $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ , en la incorporación de la fibra de Sisal varía en 1.7% y 2.1 para  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  y 1.5% y 2% para  $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ ; en cuanto a los óptimos obtenidos tienen una incorporación de aire de 1.9% y 1.% respectivamente. Teniendo como conclusión que a medida que se agrega los porcentajes de fibra de sisal, aumenta el contenido de aire, por otro lado, el remplazo del Argopecten Purpuratus hay una variedad subiendo su contenido de aire en 7.55% de remplazo y bajando a medida que esta se va aumentando.
- e. En el peso unitario del concreto, se observa que al remplazar el Argopecten Purpuratus por la arena en pequeños porcentajes, aumenta su peso, debido a las densidades de los materiales. En cuando a la fibra de sisal deciente el peso unitario, debido a su densidad de la fibra, logrando así un concreto más voluminoso y menos pesado.

**4.1.5.** En lo que respecta a los ensayos en estado endurecido del concreto (compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad) se llega a la conclusión de:

- a. Para la resistencia a la compresión a los 28 días de curado, se sostuvo que el de remplazo de Argopecten Purpuratus en 5% tiene un incremento de 13.94 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 6.387% para la resistencia de  $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$ , de igual manera para el  $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$  se mantuvo el 5% de remplazo, con una diferencia 9.79 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 3.39% con respecto al patrón.

- b.** Para la resistencia a la compresión a los 28 días de curado, se sostuvo que la adición de fibra de sisal en 0.5% tiene un incremento de 2.02 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 0.925% para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, de igual manera para el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> se mantuvo el 0.5% de remplazo, con una diferencia 13.4 kg/cm<sup>2</sup> equivalente al 4.645% con respecto al patrón.
- c.** Para el ensayo de tracción a los 28 días de curado, se sostuvo que el de remplazo de *Argopecten Purpuratus* disminuye su resistencia a medida que esta se va añadiendo para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, por otro lado, para el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> aumenta su resistencia en el 5% de remplazo don una diferencia de 0.15 MPa equivalente al 6.198%.
- d.** Para el ensayo de tracción a los 28 días de curado, se sostuvo que la adición de fibra de sisal en 1% tiene un incremento de 0.36 MPa equivalente al 20.338% para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, de igual manera para el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> se mantuvo el 1% de remplazo, con una diferencia 0.354 MPa equivalente al 14.628% con respecto al patrón.
- e.** Para la resistencia a flexión a los 28 días de curado, se sostuvo que el de remplazo de *Argopecten Purpuratus* en 5% tiene un incremento de 0.37 MPa equivalente al 6.678 % para la resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, de igual manera para el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> se mantuvo el 5% de remplazo tiene un incremento con una diferencia 0.3 MPa equivalente al 4.64 % con respecto al patrón.
- f.** Para la resistencia a la flexión a los 28 días de curado, se sostuvo que la adición de fibra de sisal en 0.75% tiene un incremento de 0.3 MPa equivalente al 4.64 % para la

resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, de igual manera para el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> se mantuvo el 0.75% de remplazo tiene un incremento con una diferencia 0.888 MPa equivalente al 13.735 % con respecto al patrón.

- g.** El ensayo de módulo de elasticidad a los 28 días de curado, se sostuvo que el de remplazo de *Argopecten Purpuratus* tiene una decaída en ambos diseños ( $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>) a medida que se agregan los porcentajes de remplazo (2.5%, 5%, 7.5% y 10%).
  
- h.** El ensayo de módulo de elasticidad a los 28 días de curado, se sostuvo que la adición de fibra de sisal en 0.25% y 0.5% existe un aumento de modulo elástico siendo como mejor porcentaje de adición 0.5% con un aumento de 12510 kg/cm<sup>2</sup> (1226.8 MPa) equivalente al 4.61 % con respecto al patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, de igual manera para el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> se cuenta con ambos porcentajes en aumento siendo el mejor la adición del 5% con aumento de 7483 kg/cm<sup>2</sup> (733.7 MPa) equivalente al 3.35 %. Los porcentajes 0.75% y 1% van en descenso en ambas resistencias.

De todos los resultados obtenidos a partir de los ensayos realizados, se logró concluir que el remplazo de *Argopecten Purpuratus* en relación al peso de la arena, mantiene en cierta forma un aumento de las propiedades mecánicas teniendo en cuenta que a más adición menor rendimiento, por eso es factible utilizarlo en porcentajes de remplazo no mayores a 7.5%.

En cuanto a la fibra de sisal de acuerdo a los ensayos realizados, se logra deducir que la adición en pequeños porcentajes de esta materia prima, previamente tratada logra mejorar en cierta parte las propiedades mecánicas contando con una dosificación de adición de entre 0.75% y 1%.

## 4.2. Recomendaciones

- Es recomendable realizar los estudios debidos para el estudio de canteras de la zona involucrada en el proyecto a realizar, obteniendo así los resultados de sus propiedades físicas de agregados, a fin de elegir las canteras óptimas para una buena elaboración de concreto.
- Es necesario llevar a cabo la limpieza de impurezas de la concha de *Argopecten Purpuratus* a fin de que en el momento de la trituración no lleve consigo ciertos elementos que pueden dificultar llegar a la resistencia requerida del concreto. La fibra de sisal se debe llevar un tratamiento de curado con cualquier agente químico que ayude a su desinfección, para que no contenga algún agente que pueda dañar al concreto.
- Es recomendable tener en cuenta el buen curado de las probetas, ya que habrá variación de resultados en los ensayos a falta de un buen curado, ya que la fragua no llegaría a su estado de resistencia requerida.
- Las dosificaciones que se adicionen o remplacen deben tener un control al igual que la adición de agua, debido a que estos elementos influyen mucho en la trabajabilidad de la mezcla.
- Se recomienda que la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado se utilice en elementos no estructurales con el fin de que no altere el rendimiento del concreto que se utiliza para soporte de cargas, se puede utilizar con remplazo en el agregado fino con pequeños porcentajes con un máximo de 5% a 7.5%. por otro lado se recomienda utilizar la fibra de sisal en elementos estructurales y no estructurales que soporten mayor carga de flexión, debido a la poca cantidad de adición no altera al concreto en un porcentaje máximo de 0.5% en relación al volumen. A partir de los resultados obtenidos, se debe realizar un análisis Microestructural, con el fin de conocer el comportamiento de las propiedades involucradas en la investigación.

## REFERENCIAS

- [1] G. Ren, H. Huang, X. Gao and B. Yao, "Influence of sisal fibers on the mechanical performance of ultra-high performance concretes," *Construction and Building Materials*, vol. 286, p. 122958, 2021.
- [2] K. H. Mo, U. J. Alengaram, M. Z. Jumaat, S. C. Lee, W. I. Goh and C. W. Yuen, "Recycling of seashell waste in concrete: A review," *Construction and Building Materials*, vol. 162, pp. 751-764, 2018.
- [3] M. Uddin, K. Smith and C. Hargis, "Development of pervious oyster shell habitat (POSH) concrete for reef restoration and living shorelines," *Construction and Building Materials*, vol. 295, p. 123685, 2021.
- [4] Z. Eren, Z. Kazanci and H. Türkmen, "Repeated Air Blast Response of Sisal Fibers Reinforced Bio-composites," *Procedia Engineering*, vol. 167, pp. 197-205, 2016.
- [5] A. Padanattil, K. Jayanarayanan and M. K.M., "Novel hybrid composites based on glass and sisal fiber for retrofitting of reinforced concrete structures," *Construction and Building Materials*, vol. 133, pp. 146-153, 2017.
- [6] H. Chen, L. Li, Z. Lai, A. Kwan y C. Pi-Mao, «Effects of Crushed Oyster Shell on Strength and Durability of Marine Concrete Containing Fly Ash and Blastfurnace Slag,» *MATERIALS SCIENCE*, vol. 25, p. 1392–1320, 2019.
- [7] F. Almeida, V. Cunha, T. Miranda y N. Cristelo, «Indirect Tensile Behaviour of Fibre Reinforced Alkali-Activated Composites,» *Fibers*, vol. 6, 2018.
- [8] C. Frazão, J. Barros, R. Toledo Filho, S. Ferreira y D. Gonçalves, «Development of sandwich panels combining Sisal Fiber-Cement Composites and Fiber-Reinforced Lightweight Concrete,» *Cement and Concrete Composites*, vol. 86, pp. 206 - 223, 2018.
- [9] M. Hong, I. Jang, Y. Son, C. Yi y W. Park, «Agricultural by-products and oyster shell as alternative nutrient sources for microbial sealing of early age cracks in mortar,» *AMB Express*, p. 11, 2021.
- [10] H. Bao, H. Meng, W. You and F. Qin, "Study on the corrosion resistance of sisal fiber concrete in marine environment," *SN Applied Sciences*, vol. I, no. 12, p. 6, 2019.

- [11] P. R. Lima, J. A. Barros, A. B. Roque, C. M. Fontes and J. M. Lima F., "Short sisal fiber reinforced recycled concrete block for one-way precast concrete slabs," *Construction and Building Materials*, vol. 187, pp. 620 - 634, 2018.
- [12] C. A. Alegre, Artist, *Resistencia a la flexión en vigas de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, al adicionar en un 5% y 10% de fibra de agave lechuguilla* [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. [Art]. Repositorio Institucional, 2018.
- [13] J. R. Saavedra, Artist, *Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto*[Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. [Art]. Repositorio Institucional, 2016.
- [14] V. W. Laura y W. Z. Tong, Artists, *Concreto modificado con conchas de abanico y aditivo Sikacem plastificante para mejorar las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido*[Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.
- [15] W. Ortiz, Artist, *Resistencia a la compresión del concreto  $F'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> al sustituir el cemento con ceniza de concha de abanico y cascara de arroz en 12% en la relación 3:1* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. Repositorio Institucional, 2018.
- [16] A. Coveñas y M. Haro, Artists, *Resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> al sustituir porcentajes de cemento por la combinación de arcilla con ceniza de concha de abanico, Chimbote 2019* [Tesis de Licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.
- [17] A. Hernández, Artist, *Resistencia de concreto con cemento sustituido parcialmente al 15% por arcilla de Cuscuden – san pablo (Cajamarca) con 5% de cenizas de conchas de abanico* [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. [Art]. Repositorio Intitucional, 2018.
- [18] V. Gnanasundar, T. Palanisamy, G. Thirugnanam y V. Preetha, «Mechanical Properties of Fiber Reinforced Concrete by using Sisal Fiber with M-Sand as Fine Aggregate,» *Materials Research Proceedings*, vol. 23, pp. 76-82, 2022.
- [19] A. Okeola, S. Abuodha y J. Mwero, «Experimental Investigation of the Physical and Mechanical Properties of Sisal Fiber-Reinforced Concrete,» *Fibers*, vol. 6, n° 3, 2018.

- [20] S. T. Banu, G. Chitra, P. O. Awoyera and R. Gobinath, "Structural retrofitting of corroded fly ash based concrete beams with fibres to improve bending characteristics," *Australian Journal of Structural Engineering*, vol. 20, no. 3, pp. 198 - 203, 2019.
- [21] D. S. Chérrez and D. Y. Briceño, Artists, *Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]*. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.
- [22] S. Ramalingam, R. Murugasan and M. N. Nagabhushana, "Laboratory performance evaluation of environmentally sustainable sisal fibre reinforced bituminous mixes," *Construction and Building Materials*, vol. 148, pp. 22 - 29, 2017.
- [23] A. Martín, Artist, *Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica de Valencia]*. [Art]. Repositorio Institucional, 2020.
- [24] R. Castoldi, L. Souza and F. Andrade Silva, "Comparative study on the mechanical behavior and durability of polypropylene and sisal fiber reinforced concretes," *Construction and Building Materials*, vol. 211, pp. 617 - 628, 2019.
- [25] J. Huang, G. Tian, P. Huang and Z. Chen, "Flexural performance of sisal fiber reinforced foamed concrete under static and fatigue loading," *Materials*, vol. 13, no. 14, pp. 02-19, 2020.
- [26] K. L. Pickering, M. G. Aruan Efendy and T. M. Le, "A review of recent developments in natural fibre composites and their mechanical performance," *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, vol. 83, pp. 98-112, 2016.
- [27] I. Soto, O. Soto, M. A. Ramalho and A. Taliércio, "Sisal fiber reinforced hollow concrete blocks for structural applications: Testing and modeling," *Construction and Building Materials*, vol. 151, p. 98–112, 2017.
- [28] J. Anticono Castro, Artist, *Adición de concha de abanico triturado como elemento estabilizador en suelos arenosos en la Avenida Umanmarca, Villa el Salvador 2020*[Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. [Art]. Repositorio Institucional, 2020.
- [29] J. D. Huayta, Artist, *Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional y Concreto Modificado con Cal de Conchas de Abanico [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]*. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.

- [30] S.-H. Eo y S.-T. Yi, «Effect of oyster shell as an aggregate replacement on the characteristics of concrete,» *Magazine of Concrete Research*, vol. 67, nº 15, pp. 833 - 842, 2015.
- [31] K. Poloju, V. Anil, S. Al-Yahmadi and R. Al Maamari, "Investigating possibilities for using sea shell on compressive strength properties of concrete," *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, vol. 7, no. 1, pp. 241-244, 2018.
- [32] J. Figueroa, M. Fuentealba, R. Ponce and M. Zúñiga, "Effects on the Compressive Strength and Thermal Conductivity of Mass Concrete by the Replacement of Fine Aggregate by Mussel Shell Particulate," *IOP Conference Series.Earth and Environmental Science*, vol. 503, no. 1, p. 012070, 2020.
- [33] K. Panda, B. Gouda and P. Mohapasayat, "Effect of Ground Granulated Blast Furnace Slag on the Properties of Sea Shell Concrete," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 970, p. 012018, 2020.
- [34] G. Bamigboye, U. Okechukwu, D. Olukanni, D. Bassey, U. Okorie, J. Adebesein and K. Jolayemi, "Effective Economic Combination of Waste Seashell and River Sand as Fine Aggregate in Green Concrete," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 19, p. 12822, 2022.
- [35] P. R. Farfán, Artist, *Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]*. [Art]. Repositorio Institucional, 2015.
- [36] A. S. Chaves, Artist, *Adición de 5% y 10% de fibra de agave en la resistencia a la tracción de un concreto de  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> – 2017 [Tesis de Licenciatura, Universidad San Pedro]*. [Art]. Repositorio Institucional, 2018.
- [37] F. Huamani y E. L. Monge, Artists, *Estudio de la influencia de la fibra de cabuya en concretos de  $F'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> y  $F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> en el Distrito de Lircay Provincia de Angaraes [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]*. [Art]. Repositorio Institucional, 2018.
- [38] J. C. Hermosa, Artist, *Análisis Del Comportamiento Mecánico De Concreto Reforzado Con Fibras De Cabuya En La Región Ancash [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]*. [Art]. Repositorio Institucional, 2018.

- [39] E. I. Guevara, Artist, *Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.*
- [40] D. J. Ñaupas y D. M. Sosa, Artists, *Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de acero en el análisis estructural de placas en el proyecto de ampliación del Centro Médico San Conrado en Los Olivos, Lima [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica de Valencia]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.*
- [41] S. J. Cotrina, Artist, *Conductividad térmica y permeabilidad del mortero con sustitución del 15% de cemento por el polvo de conchas de abanico y arcilla de Oquipampa – Carhuaz [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.*
- [42] K. G. Landeo, Artist, *Influencia de las propiedades de los agregados en la calidad del concreto premezclado empleado en la construcción de obras civiles en la ciudad de Huancavelica [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.*
- [43] R. V. León, Artist, *Uso de los concretos autocompactantes para la mejora de la capacidad de proceso de la colocación de concreto en elementos verticales de edificaciones multifamiliares [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]. [Art]. Repositorio Institucional, 2020.*
- [44] J. C. Vesga, G. Granados Acuña and J. E. Sierra Carrillo, "Optimización de una red multiservicio sobre un canal PLC bajo MmQoS," *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 33, no. 2, pp. 260-280, 2016.
- [45] C. A. Miranda y M. E. Rado, Artists, *Propuesta de concretos reforzados con fibras de acero y cemento puzolánico para la construcción de pavimentos rígidos en la región de Apurímac [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.*
- [46] W. J. Gomez y K. E. Villavicencio, Artists, *Temperaturas extremas y su relación con la consistencia del concreto a lo largo del tiempo [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. [Art]. Repositorio Institucional, 2020.*
- [47] R. Cordova, Artist, *Determinación del grado de permeabilidad y evaluación de la resistencia a la colmatación, haciendo uso de aditivos de las marcas Sika y Euco para la fabricación de concreto poroso en la ciudad de Arequipa [Tesis de licenciatura, Universidad de Santa María]. [Art]. Repositorio Institucional, 2016.*

- [48] E. L. Caicedo y J. L. Del Alamo, Artists, *Desarrollo de concretos fluidos coloreados a reología adaptada, aplicados a la construcción de edificaciones de concreto en Lima [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. [Art].* Repositorio Institucional, 2016.
- [49] V. R. Molina y H. Chara, Artists, *Influencia de la adición de nanosílice en las propiedades de un concreto de alta resistencia para la Ciudad de Arequipa [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica de Valencia]. [Art].* Repositorio Instucional, 2017.
- [50] E. O. Zavaleta, Artist, *Concreto compactado con rodillo aplicado a pavimentos utilizando método de compactación de suelos [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. [Art].* Repositorio Institucional, 2017.
- [51] M. A. Umeres y M. E. Chaves, Artists, *Elaboración de concreto antibacterial mediante ensayos de laboratorio con el fin de evaluar la durabilidad y reducir costos de mantenimiento en estructuras de sistemas de alcantarillado en Lima Metropolitana. [Art]. [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].* Repositorio Institucional, 2019.
- [52] A. H. Flores, Artist, *Estudio de un concreto fluidico de  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> con superplastificante para estructuras en la ciudad de Jaén [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. [Art].* Repositorio Institucional, 2017.
- [53] F. Bellido, Artist, *Aplicación del cemento Portland con alta resistencia a los sulfatos tipo HS para la construcción de reservorio en el proyecto de saneamiento del esquema Víctor Raúl Haya de la Torre en el distrito del Callao. [Art]. [Tesis de licenciatura, Universidad de San Martín de Porres].* Repositorio Institucional, 2019.
- [54] D. A. Alvarado y P. J. Cortez, Artists, *Influencia del tiempo de almacenamiento y tipo de cemento en la fluidez, fraguado y compresión de morteros de asiento [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. [Art].* Repositorio Institucional, 2018.
- [55] ASTM C150-05, «Standard Specification for Portland Cement,» 2017.
- [56] INACAL, «NTP 400.011. AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos),» San Borja (lima 41), 2018.
- [57] G. Belito y F. Paucar, Artists, *Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto [Tesis de licenciatura, universidad Ncional de Huancavelica]. [Art].* Repositorio Institucional, 2018.

- [58] P. P. Valera, Artist, *Influencia de las propiedades físico-químicas del agua del río Shilcayo en la resistencia del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto – 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. Repositorio Institucional, 2018.
- [59] INACAL, «NTP 339.088. Requisitos de calidad del agua para el concreto,» 2019.
- [60] C. Varhen, S. Carrillo and G. Ruiz, "Experimental investigation of Peruvian scallop used as fine aggregate in concrete. Construction and Building Materials," *Construction and Building Materials*, vol. 131, pp. 533-540, 2017.
- [61] J. G. Matienzo, Artist, *Resistencia a la compresión de un concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz – 2017* [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. [Art]. Repositorio Institucional, 2018.
- [62] A. F. Corzo, Artist, *Resistencia de Ladrillos con Sustitución del Cemento por Híbrido de Cenizas de Cola de Caballo y Conchas de Abanico en un 15% y 20%* [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.
- [63] R. M. Coral, Artist, *Estudio de las propiedades del concreto con inclusión de fibras naturales de Agave Sisal usando cemento Portland tipo I* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. [Art]. Repositorio Institucional, 2019.
- [64] L. E. Pereyra, Metodología de la investigación, Revisado ed., 2020.
- [65] E. D. Cabezas, D. Andrade y J. Torres, Introducción a la metodología de la investigación científica, Primera edición electrónica. Octubre de 2018 ed., Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018.
- [66] INACAL, «NTP 400.012. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global,» 2018.
- [67] ASTM C136, «Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates -- eLearning Course,» 2019.
- [68] INACAL, «NTP 400.017. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados,» 2011.

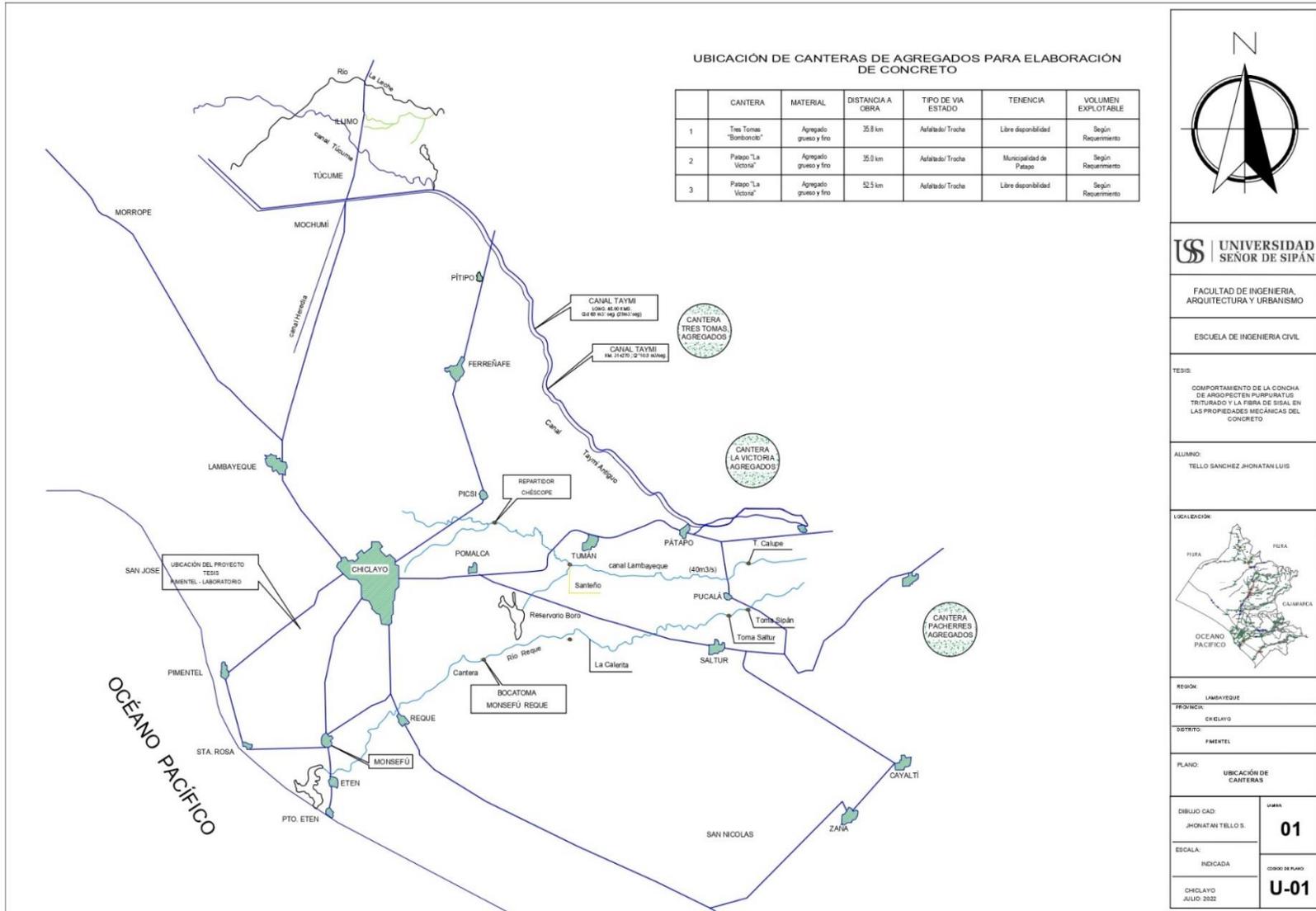
- [69] ASTM C29, «Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate,» 2017.
- [70] INACAL, «NTP 339.185. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados porsecado,» 2013.
- [71] ASTM C566, «Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying,» 2019.
- [72] ASTM C127, «Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate,» 2015.
- [73] INACAL, «NTP 400.022. AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO,» 2013.
- [74] ASTM C128, «Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate,» 2015.
- [75] INACAL, «NTP 400.018. AGREGADOS. Metodo Materiales Mas Finos Que Pasan Por El Tamiz (N°200) Por Lavado en Agregados,» 2013.
- [76] ASTM C177, «Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus,» 2019.
- [77] INACAL, «NTP 400.019. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para ladeterminación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Ángeles,» 2014.
- [78] ASTM C131, «Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine,» 2020.
- [79] INACAL, «NTP 339.035. HORMIGON. Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams,» 2009.
- [80] ASTM C143, «Standard Test Method for Slump Of Portland Cement Concrete,» 2017.

- [81] INACAL, «NTP 339.184. Método de ensayo normalizado para determinar la temperaturas de mezclas,» 2002.
- [82] ASTM C1064, «Temperature of Freshly Mixed Hydraulic Cement Concrete -- eLearning Course,» 2017.
- [83] INACAL, «NTP 339.046.HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón(concreto),» 2008.
- [84] ASTM C138, «Standard Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete -- eLearning Course,» 2017.
- [85] INACAL, «Ntp 339.034. Metodo de Ensayo Normalizado Para La Determinacion de La Resistencia a La Compresion Del Concreto en Muestras Cilindricas,» 2015.
- [86] ASTM C39, «Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens -- eLearning Course,» 2021.
- [87] INACAL, «NTP 339.084. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.,» 2012.
- [88] ASTM C496, «Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens,» 2017.
- [89] INACAL, «NTP 339.078. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo,» 2012.
- [90] ASTM C78, «Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading),» 2022.
- [91] ASTM C469, «Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression,» 2022.
- [92] Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, «Reglamento Nacional de Edificaciones,» 2017.

[93] J. Huang y D. Rodrigue, «Stiffness Behavior of Sisal Fiber Reinforced Foam Concrete under Flexural Loading,» *Journal of Natural Fibers*, vol. 19, pp. 12251 - 12267, 2022.

# **ANEXOS**

**ANEXO I:** Plano de ubicación de canteras de agregados en la región Lambayeque.



UBICACIÓN DE CANTERAS DE AGREGADOS PARA ELABORACIÓN DE CONCRETO

	CANTERA	MATERIAL	DISTANCIA A OBRA	TIPO DE VIA ESTADO	TENENCIA	VOLUMEN EXPLOTABLE
1	Tres Tomas "Bomboncito"	Agregado grueso y fino	35.8 km	Asfaltado/ Trocha	Libre disponibilidad	Según Requerimiento
2	Patapo "La Victoria"	Agregado grueso y fino	35.8 km	Asfaltado/ Trocha	Municipalidad de Patapo	Según Requerimiento
3	Patapo "La Victoria"	Agregado grueso y fino	52.5 km	Asfaltado/ Trocha	Libre disponibilidad	Según Requerimiento



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARROZ PECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO

ALUMNO:  
TELLO SANCHEZ, JHONATAN LUIS



REGION: LAMBAYEQUE

PROVINCIA: CHICLAYO

DISTRITO: PIMENTEL

PLANO: UBICACIÓN DE CANTERAS

DIBUJO CAD: JHONATAN TELLO S. 01

ESCALA: INDICADA

CHICLAYO JULIO 2022 U-01

**ANEXO II:** Informe de ensayo de Laboratorio Análisis granulométrico de los agregados fino  
y grueso

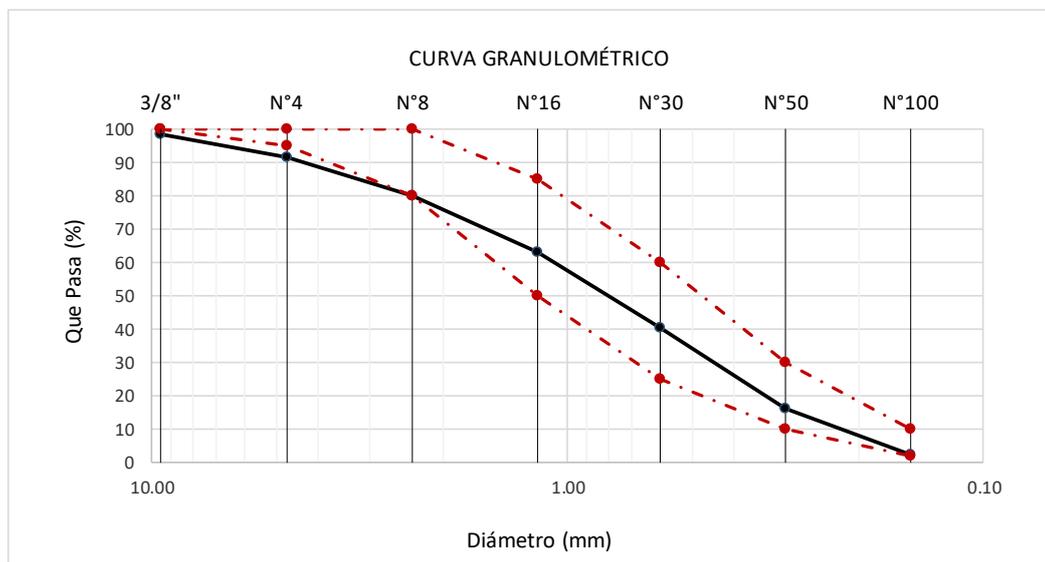
Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : 28 de abril del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.  
 NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Pátapo - "La Victoria"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	1.3	1.3	98.7	100
Nº 4	4.750	7.1	8.4	91.6	95 - 100
Nº 8	2.360	11.5	19.9	80.1	80 - 100
Nº 16	1.180	16.8	36.7	63.3	50 - 85
Nº 30	0.600	23.0	59.7	40.3	25 - 60
Nº 50	0.300	24.0	83.7	16.3	10 - 30
Nº 100	0.150	14.1	97.8	2.2	2 - 10
<b>MÓDULO DE FINEZA</b>					<b>3.075</b>



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



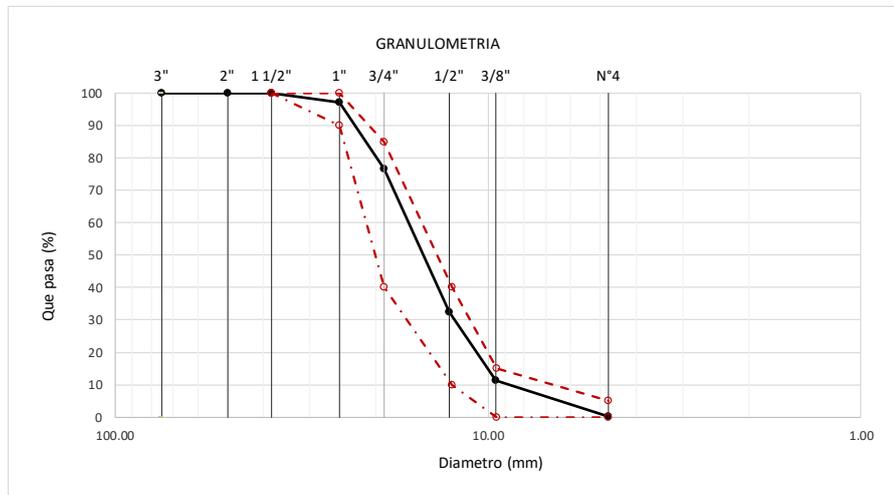
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de recepción : 28 de abril del 2022  
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Pátapo - "La Victoria"

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	2.9	2.9	97.1	90 - 100
3/4"	19.00	20.4	23.3	76.7	40 - 85
1/2"	12.70	44.2	67.5	32.5	10 - 40
3/8"	9.52	21.3	88.8	11.2	0 - 15
Nº4	4.75	11.1	99.9	0.1	0 - 5
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL</b>					<b>1"</b>


**OBSERVACIONES :**

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904



Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura : 28 de abril del 2022

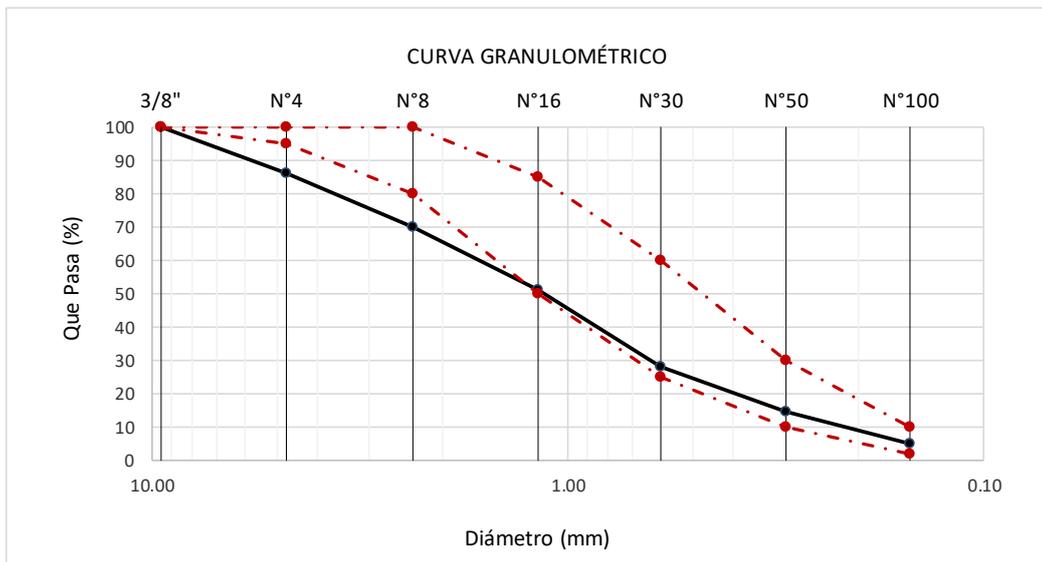
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	13.7	13.7	86.3	95 - 100
Nº 8	2.360	16.2	29.9	70.1	80 - 100
Nº 16	1.180	19.0	48.9	51.1	50 - 85
Nº 30	0.600	23.0	71.9	28.1	25 - 60
Nº 50	0.300	13.3	85.2	14.8	10 - 30
Nº 100	0.150	9.7	94.9	5.1	2 - 10

<b>MÓDULO DE FINEZA</b>	<b>3.45</b>
-------------------------	-------------



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

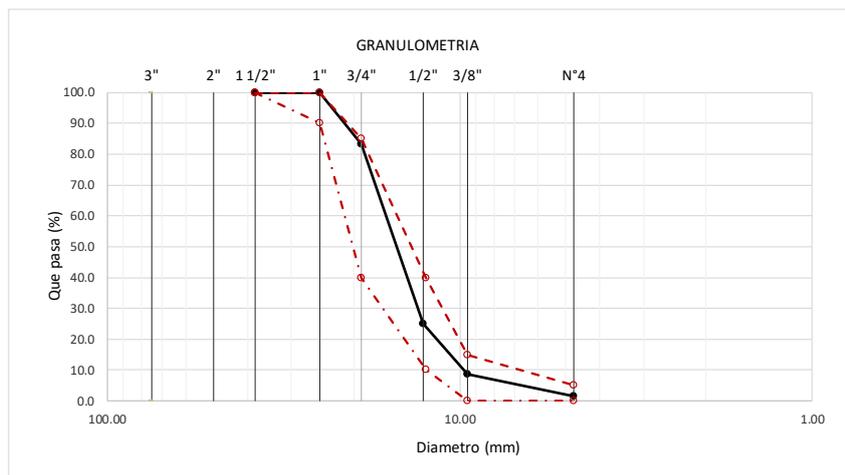
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de recepción : 28 de abril del 2022  
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	16.8	16.8	83.2	40 - 85
1/2"	12.70	58.1	74.9	25.1	10 - 40
3/8"	9.52	16.5	91.4	8.6	0 - 15
N°4	4.75	7.0	98.4	1.6	0 - 5
<b>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL</b>					<b>3/4"</b>


**OBSERVACIONES :**

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de apertura : 26 de abril del 2022.  
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.  
NORMA : N.T.P. 400.012

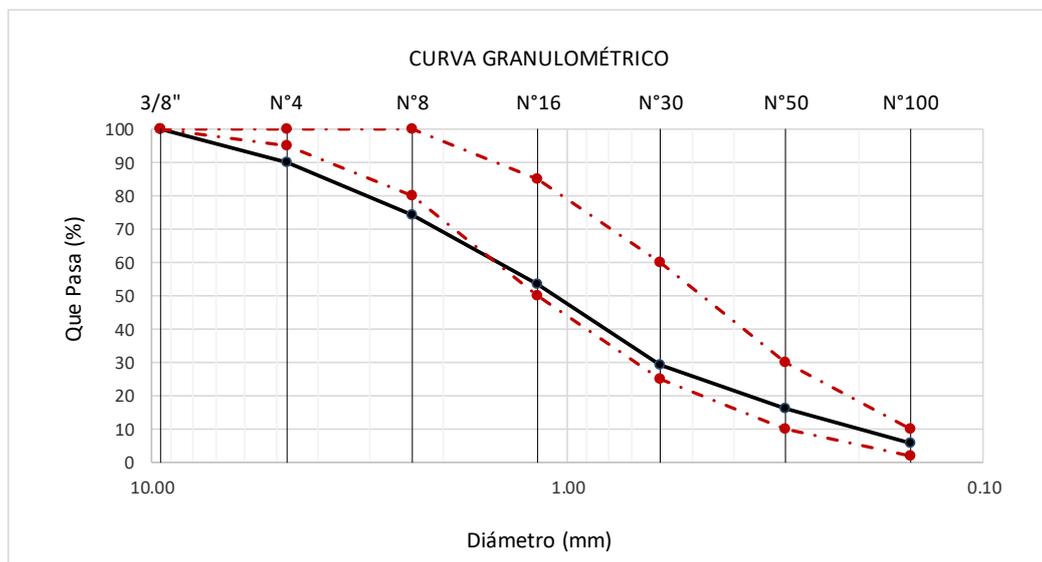
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pacherras.

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	10.0	10.0	90.0	95 - 100
Nº 8	2.360	15.7	25.7	74.3	80 - 100
Nº 16	1.180	20.8	46.5	53.5	50 - 85
Nº 30	0.600	24.2	70.7	29.3	25 - 60
Nº 50	0.300	13.0	83.7	16.3	10 - 30
Nº 100	0.150	10.4	94.2	5.8	2 - 10

**MÓDULO DE FINEZA**

**3.31**

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
  
**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de recepción : 28 de abril del 2022  
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

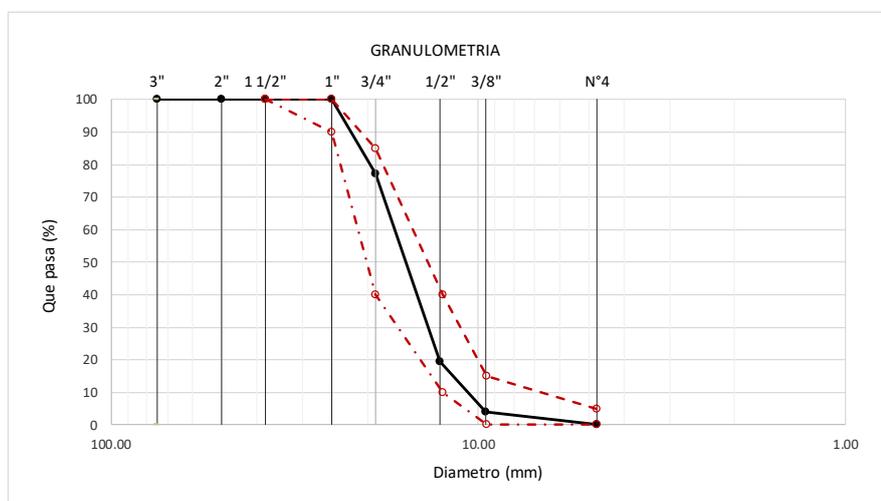
Muestra : Piedra Chancada

Cantera : "Pacherres".

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	22.9	22.9	77.1	40 - 85
1/2"	12.70	57.6	80.5	19.5	10 - 40
3/8"	9.52	15.4	95.9	4.1	0 - 15
Nº4	4.75	4.0	99.9	0.1	0 - 5

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/4"
-----------------------	------


**OBSERVACIONES :**

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

**ANEXO III:** Informe de ensayo de Laboratorio Peso Unitario y Contenido de  
Humedad de los Agregados finos y gruesos

Solicitante : TELLO SANCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis “COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO”

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 28 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)  
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)  
NTP 339.185:2013

**Muestra :** Arena Gruesa

**Cantera:** "La victoria"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1611.34
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1589.08
Contenido de Humedad	(%)	1.40

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1762.24
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1737.90
Contenido de Humedad	(%)	1.40

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904



Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis “COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO”  
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de recepción : 28 de abril del 2022  
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)  
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado  
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)  
 NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Tres Tomas.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1568.66
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1548.76
Contenido de Humedad	(%)	1.28

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1750.23
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1728.02
Contenido de Humedad	(%)	1.28

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




**LEMS W&C** EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de recepción : 28 de abril del 2022  
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)  
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado  
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)  
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada    Cantera: Tres Tomas.

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1454.16
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1448.52
Contenido de Humedad	(%)	0.39
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1561.99
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1555.93
Contenido de Humedad	(%)	0.39

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis “COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO”  
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de recepción : 28 de abril del 2022.  
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)  
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado  
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)  
 NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pachерres.

Peso Unitario Suelto Húmedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1654.13
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1634.09
Contenido de Humedad	(%)	1.23

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1762.28
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1740.93
Contenido de Humedad	(%)	1.23

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




**LEMS W&C** EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis “COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO”

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 29 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)  
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)  
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada                      Cantera: Cantera Pacherras

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1423.36
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1416.82
Contenido de Humedad	(%)	0.46

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1538.69
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1531.61
Contenido de Humedad	(%)	0.46

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO IV:** Informe de ensayo de Laboratorio Peso específico y absorción de los  
Agregados finos y gruesos

INFORME

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de ensayo : 28 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Guesa

Cantera : La victoria

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.544
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.442

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

## INFORME

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de recepción : 28 de abril del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Pátapo - "La Victoria".

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.21
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.10

## OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

## INFORME

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de recepción : 25 de ABRIL del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : Tres Tomas.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.59
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.31

## OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de recepción : 28 de abril del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Tres Tomas.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.19
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.81

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de recepción : 28 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : Pachерres.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.47
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.57

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de ensayo : 28 de Abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada                      Cantera: Cantera Pacherras

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.201
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.452

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

  
 **LEMS W&C** EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

  
 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

**ANEXO V:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de material que pasa por la malla  
N°200 agregado fino

## INFORME

Solicitante : TELLO SANCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de recepción : 28 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamíz normalizado 75um (N°200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : La Victoria

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200	%	5.21
---	---	------

## OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



  
 Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

INFORME

Solicitante : TELLO SANCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.  
Fecha de recepción : 30 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamíz normalizado 75um (N°200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : Pacherres.

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200	%	5.67
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO VI:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de abrasión de Los Ángeles aplicado  
a los Agregados gruesos

**INFORME**

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de ensayo : 30 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO

Cantera : PACHERES

<b>% de desgaste por abrasión</b>	%	<b>10.280</b>
-----------------------------------	---	---------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones : total 500



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO VII:** Informe de ensayo Granulometría, de Peso unitario suelto y compactado - Peso específico de la Concha de *Argopecten Purpuratus*

**Solicitante** : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

**Proyecto / Obra** : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

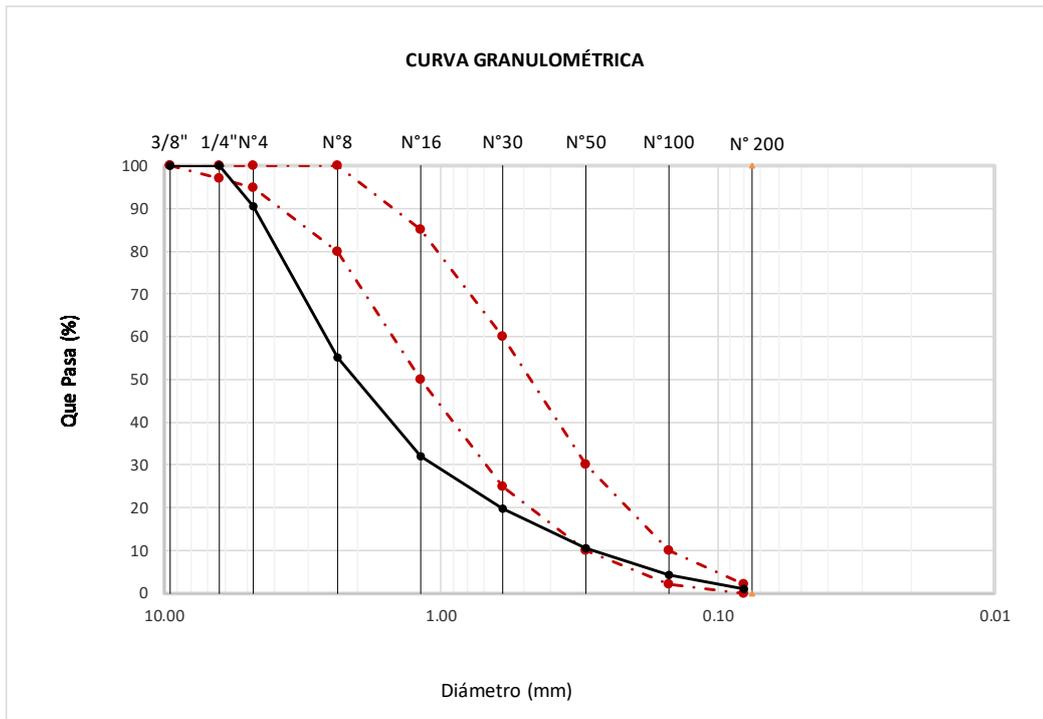
**Fecha de apertura** : 28 de abril del 2022

**ENSAYO** : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

**NORMA** : N.T.P. 400.012

**Muestra** M. AP - 1 **Origen** Parachique – Sechura – Piura

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	0.00	100.00	97 - 100
Nº 4	4.750	9.58	9.58	90.42	95 - 100
Nº 8	2.360	35.20	44.78	55.22	80 - 100
Nº 16	1.180	23.20	67.98	32.02	50 - 85
Nº 30	0.600	12.29	80.27	19.73	25 - 60
Nº 50	0.300	9.21	89.48	10.52	10 - 30
Nº 100	0.150	6.39	95.87	4.13	2 - 10
Nº 200	0.080	3.05	98.92	1.08	2 - 0
<b>MÓDULO DE FINEZA</b>					<b>3.879</b>



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : TELLO SANCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis “COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO”

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 27 de abril del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)  
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)  
NTP 339.185:2013

Muestra : M. AP - 1

Origen: Parachique – Sechura – Piura

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1035
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1032
Contenido de Humedad	(%)	0.31
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m <sup>3</sup> )	1233
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	1229
Contenido de Humedad	(%)	0.31

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : TELLO SANCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : 28 de abril del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : M. AP - 1

Origen Parachique – Sechura – Piura

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.573
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.891

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO VIII:** Informe de ensayo de Laboratorio Peso unitario suelto seco de Fibra de Sisal



**ANEXO IX:** Informe de ensayo de Laboratorio Diseño de Mezclas - Concreto convencional

Patrón 210 y 280 kg/cm<sup>2</sup>

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

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

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.  
2.- Peso específico : 3110 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- |                                    |       |                    |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa        | 2.544 | gr/cm <sup>3</sup> |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.555 | gr/cm <sup>3</sup> |
| 3.- Peso unitario suelto           | 1.59  | Kg/m <sup>3</sup>  |
| 4.- Peso unitario compactado       | 1.74  | Kg/m <sup>3</sup>  |
| 5.- % de absorción                 | 0.44  | %                  |
| 6.- Contenido de humedad           | 1.40  | %                  |
| 7.- Módulo de fineza               | 3.08  |                    |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

- |                                    |       |                    |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa        | 2.201 | gr/cm <sup>3</sup> |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.277 | gr/cm <sup>3</sup> |
| 3.- Peso unitario suelto           | 1.42  | Kg/m <sup>3</sup>  |
| 4.- Peso unitario compactado       | 1.53  | Kg/m <sup>3</sup>  |
| 5.- % de absorción                 | 3.45  | %                  |
| 6.- Contenido de humedad           | 0.46  | %                  |
| 7.- Tamaño máximo                  | 1"    | Pulg.              |
| 8.- Tamaño máximo nominal          | 3/4"  | Pulg.              |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2382	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	133	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	7.9	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.753	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	253.1	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	770.7	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.29	3.04	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.17	3.23	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.  
2.- Peso específico : 3110 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.40	%
7.- Módulo de finiza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.46	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2390	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	178	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	9.3	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.638	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	718.5	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.81	2.57	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.71	2.73	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO X:** Informe de ensayo de Laboratorio Diseño de Mezclas – Concreto Patrón +  
reemplazo del 2.5%, 5%, 7.5% y 10% de concha de *Argopecten Purpuratus*

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 2.5 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 2.5 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2382	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	133	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	7.9	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.753	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	751.4	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
Argopecten Purpuratus	19.3	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua
	1.0	2.24	3.04	0.057	32.0 Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	2.12	3.23	0.061	32.0 Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 5 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 5 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2382	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	133	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	7.9	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.753	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	732.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Argopecten Purpuratus	38.5	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua
	1.0	2.18	3.04	0.115	32.0 Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	2.06	3.23	0.122	32.0 Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 7.5 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 7.5 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2382	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	133	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	7.9	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.753	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	712.8	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
Argopecten Purpuratus	57.8	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua
	1.0	2.12	3.04	0.172	32.0 Lts/pe <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	2.01	3.23	0.183	32.0 Lts/pe <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 10 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 10 % A.P.  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2382	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	133	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	7.9	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.753	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	693.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
Argopecten Purpuratus	77.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua	
	1.0	2.06	3.04	0.229	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.95	3.23	0.243	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 2.5 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 2.5 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2390	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	178	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	9.3	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.638	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	700.5	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
Argopecten Purpuratus	18	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua
	1.0	1.76	2.57	0.045	27.1 Lts/pe <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.67	2.73	0.048	27.1 Lts/pe <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 5 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 5 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2390	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	178	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	9.3	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.638	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	682.5	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Argopecten Purpuratus	36	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua
	1.0	1.72	2.57	0.090	27.1 Lts/pe <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.63	2.73	0.096	27.1 Lts/pe <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 7.5 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 7.5 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2390	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	178	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	9.3	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.638	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	664.5	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherrres - Pacherrres
Argopecten Purpuratus	54	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua
	1.0	1.67	2.57	0.136	27.1 Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.58	2.73	0.144	27.1 Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 10 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Miércoles, 11 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 10 % A.P.  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2390	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	178	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	9.3	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.638	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	646.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
Argopecten Purpuratus	72	Kg/m <sup>3</sup>	:	

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	A.P.	Agua
	1.0	1.63	2.57	0.181	27.1 Lts/pe <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.54	2.73	0.192	27.1 Lts/pe <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	-------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO XI:** Informe de ensayo de Laboratorio Diseño de Mezclas – Concreto Patrón +  
adiciones del 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.25 % F. Sisal

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3110 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**INFORME**

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

 Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

 DISEÑO DE MEZCLA + 0.25 % F. Sisal  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 
**Resultados del diseño de mezcla :**

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2382	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	133	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	7.9	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.753	

**Cantidad de materiales por metro cúbico :**

Cemento	336.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	770.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Aditivo Fibra de Sisal	0.344	Kg	:	FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	2.29	3.04	0.0012	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	2.17	3.23	0.0012	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.5 % F. Sisal

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3110 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.5 % F. Sisal  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco : 2382 Kg/m<sup>3</sup>  
Resistencia promedio a los 7 días : 133 Kg/cm<sup>2</sup>  
Porcentaje promedio a los 7 días : 64 %  
Factor cemento por M<sup>3</sup> de concreto : 7.9 bolsas/m<sup>3</sup>  
Relación agua cemento de diseño : 0.753

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1 Kg/m <sup>3</sup>	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	770.6 Kg/m <sup>3</sup>	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6 Kg/m <sup>3</sup>	: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Aditivo Fibra de Sisal	0.688 Kg	: FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	2.29	3.04	0.0024	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	2.17	3.23	0.0024	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.75 % F. Sisal

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3110 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.75 % F. Sisal  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2382	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	133	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	7.9	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.753	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	770.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Aditivo Fibra de Sisal	1.032	Kg	:	FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	2.29	3.04	0.0037	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	2.17	3.23	0.0037	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 1 % F. Sisal

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3110 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 1 % F. Sisal  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco : 2382 Kg/m<sup>3</sup>  
Resistencia promedio a los 7 días : 133 Kg/cm<sup>2</sup>  
Porcentaje promedio a los 7 días : 64 %  
Factor cemento por M<sup>3</sup> de concreto : 7.9 bolsas/m<sup>3</sup>  
Relación agua cemento de diseño : 0.753

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	336.1 Kg/m <sup>3</sup>	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	770.6 Kg/m <sup>3</sup>	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1022.6 Kg/m <sup>3</sup>	: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Aditivo Fibra de Sisal	1.376 Kg	: FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	2.29	3.04	0.0049	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	2.17	3.23	0.0049	32.0	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.25 % F. Sisal

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**INFORME**

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

 Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

 DISEÑO DE MEZCLA + 0.25 % F. Sisal  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ 
**Resultados del diseño de mezcla :**

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2390	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	178	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	9.3	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.638	

**Cantidad de materiales por metro cúbico :**

Cemento	397.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	718.5	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Aditivo Fibra de Sisal	0.344	Kg	:	FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	1.81	2.57	0.0010	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.71	2.73	0.0010	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.5 % F. Sisal

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**INFORME**

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

 Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

 DISEÑO DE MEZCLA + 0.5 % F. Sisal  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ 
**Resultados del diseño de mezcla :**

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2390	Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia promedio a los 7 días	:	178	Kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje promedio a los 7 días	:	64	%
Factor cemento por M <sup>3</sup> de concreto	:	9.3	bolsas/m <sup>3</sup>
Relación agua cemento de diseño	:	0.638	

**Cantidad de materiales por metro cúbico :**

Cemento	397.1	Kg/m <sup>3</sup>	:	Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	718.5	Kg/m <sup>3</sup>	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0	Kg/m <sup>3</sup>	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Aditivo Fibra de Sisal	0.688	Kg	:	FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	1.81	2.57	0.0021	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.71	2.73	0.0021	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

**OBSERVACIONES :**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.75 % F. Sisal

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 0.75 % F. Sisal  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco : 2390 Kg/m<sup>3</sup>  
Resistencia promedio a los 7 días : 178 Kg/cm<sup>2</sup>  
Porcentaje promedio a los 7 días : 64 %  
Factor cemento por M<sup>3</sup> de concreto : 9.3 bolsas/m<sup>3</sup>  
Relación agua cemento de diseño : 0.638

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.1 Kg/m <sup>3</sup>	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	718.5 Kg/m <sup>3</sup>	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0 Kg/m <sup>3</sup>	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Aditivo Fibra de Sisal	1.032 Kg	: FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	1.81	2.57	0.0031	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.71	2.73	0.0031	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 1 % F. Sisal

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO  
2.- Peso específico : 3120 Kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.544	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.555	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.59	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.74	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	0.44	%
6.- Contenido de humedad	1.4	%
7.- Módulo de fineza	3.08	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.201	gr/cm <sup>3</sup>
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.277	gr/cm <sup>3</sup>
3.- Peso unitario suelto	1.42	Kg/m <sup>3</sup>
4.- Peso unitario compactado	1.53	Kg/m <sup>3</sup>
5.- % de absorción	3.45	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	1.3	98.7
Nº 04	7.1	91.6
Nº 08	11.5	80.1
Nº 16	16.8	63.3
Nº 30	23.0	40.3
Nº 50	24.0	16.3
Nº 100	14.1	2.2
Fondo	2.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	22.9	77.1
1/2"	57.6	19.5
3/8"	15.4	4.1
Nº 04	4.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : **Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"**

Fecha de vaciado : Sábado, 21 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA + 1 % F. Sisal  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas  
Peso unitario del concreto fresco : 2390 Kg/m<sup>3</sup>  
Resistencia promedio a los 7 días : 178 Kg/cm<sup>2</sup>  
Porcentaje promedio a los 7 días : 64 %  
Factor cemento por M<sup>3</sup> de concreto : 9.3 bolsas/m<sup>3</sup>  
Relación agua cemento de diseño : 0.638

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.1 Kg/m <sup>3</sup>	: Tipo I - PACASMAYO
Agua	253.2 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	718.5 Kg/m <sup>3</sup>	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1021.0 Kg/m <sup>3</sup>	: Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Aditivo Fibra de Sisal	1.376 Kg	: FIBRA DE SISAL

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	F. Sisal	Agua	
	1.0	1.81	2.57	0.0041	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>

Proporción en volumen :	1.0	1.71	2.73	0.0041	27.1	Lts/pie <sup>3</sup>
-------------------------	-----	------	------	--------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
CIP. 246904

**ANEXO XII:** Informe de ensayo de Laboratorio de Asentamiento y Temperatura, Contenido de aire y Peso unitario en estado fresco

Solicitante : TELLO SANCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	11/05/2022	3.90	9.91
DM-02	Muestra 2 C.P. 210 + 2.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	3.80	9.65
DM-03	Muestra 3 C.P. 210 + 5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	3.80	9.65
DM-04	Muestra 4 C.P. 210 + 7.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	3.70	9.40
DM-05	Muestra 5 C.P. 210 + 10 % Concha de A.P	210	11/05/2022	3.50	8.89
DM-06	Muestra 6 C.P. 210 + 0.25 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	3.80	9.65
DM-07	Muestra 7 C.P. 210 + 0.5 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	3.60	9.14
DM-08	Muestra 8 C.P. 210 + 0.75 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	3.30	8.38
DM-09	Muestra 9 C.P. 210 + 1 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	3.00	7.62

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022  
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.  
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 280 kg/cm <sup>2</sup>	280	11/05/2022	3.50	8.89
DM-02	Muestra 2 C.P. 280 + 2.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	3.50	8.89
DM-03	Muestra 3 C.P. 280 + 5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	3.60	9.14
DM-04	Muestra 4 C.P. 280 + 7.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	3.40	8.64
DM-05	Muestra 5 C.P. 280 + 10 % Concha de A.P	280	11/05/2022	3.20	8.13
DM-06	Muestra 6 C.P. 280 + 0.25 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	3.80	9.65
DM-07	Muestra 7 C.P. 280 + 0.5 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	3.70	9.40
DM-08	Muestra 8 C.P. 280 + 0.75 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	3.60	9.14
DM-09	Muestra 9 C.P. 280 + 1 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	3.50	8.89

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	11/05/2022	28.8
DM-02	Muestra 2 C.P. 210 + 2.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	29.4
DM-03	Muestra 3 C.P. 210 + 5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	29.3
DM-04	Muestra 4 C.P. 210 + 7.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	29.5
DM-05	Muestra 5 C.P. 210 + 10 % Concha de A.P	210	11/05/2022	30.1
DM-06	Muestra 6 C.P. 210 + 0.25 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	28.9
DM-07	Muestra 7 C.P. 210 + 0.5 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	29.2
DM-08	Muestra 8 C.P. 210 + 0.75 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	29.7
DM-09	Muestra 9 C.P. 210 + 1 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	29.8

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022  
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.  
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 280 kg/cm <sup>2</sup>	280	11/05/2022	29.5
DM-02	Muestra 2 C.P. 280 + 2.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	29.7
DM-03	Muestra 3 C.P. 280 + 5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	30.1
DM-04	Muestra 4 C.P. 280 + 7.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	30.3
DM-05	Muestra 5 C.P. 280 + 10 % Concha de A.P	280	11/05/2022	30.6
DM-06	Muestra 6 C.P. 280 + 0.25 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	29.9
DM-07	Muestra 7 C.P. 280 + 0.5 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	30.3
DM-08	Muestra 8 C.P. 280 + 0.75 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	30.7
DM-09	Muestra 9 C.P. 280 + 1 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	31.2

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022  
  
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.  
 Referencia : NTP 339.080  
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	11/05/2022	1.6
DM-02	Muestra 2 C.P. 210 + 2.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	1.5
DM-03	Muestra 3 C.P. 210 + 5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	1.6
DM-04	Muestra 4 C.P. 210 + 7.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	1.8
DM-05	Muestra 5 C.P. 210 + 10 % Concha de A.P	210	11/05/2022	1.7
DM-06	Muestra 6 C.P. 210 + 0.25 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	1.7
DM-07	Muestra 7 C.P. 210 + 0.5 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	1.9
DM-08	Muestra 8 C.P. 210 + 0.75 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	2.0
DM-09	Muestra 9 C.P. 210 + 1 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	2.1

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022  
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.  
 Referencia : NTP 339.080  
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 280 kg/cm <sup>2</sup>	280	11/05/2022	1.5
DM-02	Muestra 2 C.P. 280 + 2.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	1.6
DM-03	Muestra 3 C.P. 280 + 5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	1.7
DM-04	Muestra 4 C.P. 280 + 7.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	1.6
DM-05	Muestra 5 C.P. 280 + 10 % Concha de A.P	280	11/05/2022	1.4
DM-06	Muestra 6 C.P. 280 + 0.25 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	1.5
DM-07	Muestra 7 C.P. 280 + 0.5 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	1.6
DM-08	Muestra 8 C.P. 280 + 0.75 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	1.8
DM-09	Muestra 9 C.P. 280 + 1 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	2.0

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022  
  
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y conteido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).  
 Referencia : NTP 339.046

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Peso unitario Concreto fresco (kg/m <sup>3</sup> )
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup>	210	11/05/2022	2355.3
DM-02	Muestra 2 C.P. 210 + 2.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	2348.9
DM-03	Muestra 3 C.P. 210 + 5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	2344.6
DM-04	Muestra 4 C.P. 210 + 7.5 % Concha de A.P	210	11/05/2022	2335.3
DM-05	Muestra 5 C.P. 210 + 10 % Concha de A.P	210	11/05/2022	2332.5
DM-06	Muestra 6 C.P. 210 + 0.25 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	2353.9
DM-07	Muestra 7 C.P. 210 + 0.5 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	2350.7
DM-08	Muestra 8 C.P. 210 + 0.75 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	2348.5
DM-09	Muestra 9 C.P. 210 + 1 % fibra de Sisal	210	21/05/2022	2346.0

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de apertura : 4 de mayo del 2022  
  
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).  
 Referencia : NTP 339.046

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Peso unitario Concreto fresco (kg/m <sup>3</sup> )
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 280 kg/cm <sup>2</sup>	280	11/05/2022	2360.3
DM-02	Muestra 2 C.P. 280 + 2.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	2357.5
DM-03	Muestra 3 C.P. 280 + 5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	2355.3
DM-04	Muestra 4 C.P. 280 + 7.5 % Concha de A.P	280	11/05/2022	2351.1
DM-05	Muestra 5 C.P. 280 + 10 % Concha de A.P	280	11/05/2022	2346.8
DM-06	Muestra 6 C.P. 280 + 0.25 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	2359.6
DM-07	Muestra 7 C.P. 280 + 0.5 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	2358.6
DM-08	Muestra 8 C.P. 280 + 0.75 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	2357.1
DM-09	Muestra 9 C.P. 280 + 1 % fibra de Sisal	280	21/05/2022	2355.0

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**ANEXO XIII:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a la Compresión  
Axial – Concreto Patrón

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-01)** : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	28106	15.18	181	155	155
02	B - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	28873	15.10	179	161	
03	C - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	26916	15.26	183	147	
04	D - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	34183	15.10	179	191	194
05	E - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	34870	15.09	179	195	
06	F - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	35620	15.21	182	196	
07	G - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	38967	15.09	179	218	218
08	H - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	38679	15.10	179	216	
09	I - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	40825	15.30	184	222	
10	J - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	39097	15.14	180	217	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-01)** : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm2)
01	A - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	37254	15.12	180	207	210
02	B - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	38000	15.17	181	210	
03	C - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	38311	15.17	181	212	
04	D - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	47820	15.05	178	269	266
05	E - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	45604	15.10	179	255	
06	F - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	49195	15.14	180	273	
07	G - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	53418	15.10	179	298	288
08	H - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	52435	15.11	179	293	
09	I - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	49940	15.19	181	276	
10	J - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	51740	15.15	180	287	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO XIV:** Informe de ensayo de Laboratorio de Ensayos de Resistencia a la  
Compresión Axial con porcentajes de concha de *Argopecten Purpuratus* triturado

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 4 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-02)** : Patrón + 2.5% A.P. para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio
										(Kg/Cm2)
01	A - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	29527	15.25	183	162	159
02	B - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	28199	15.12	180	157	
03	C - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	28959	15.20	181	160	
04	D - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	32892	15.23	182	181	184
05	E - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	34664	15.33	185	188	
06	F - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	33319	15.16	181	185	
07	G - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	40619	15.28	183	222	222
08	H - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	41355	15.29	184	225	
09	I - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	39633	15.20	181	218	
10	J - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	40070	15.14	180	223	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-03)** : Patrón + 5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	29420	15.21	182	162	158
02	B - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	27965	15.15	180	155	
03	C - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	28689	15.24	183	157	
04	D - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	35735	15.29	184	195	202
05	E - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	38120	15.32	184	207	
06	F - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	37282	15.23	182	205	
07	G - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	44967	15.25	183	246	232
08	H - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	42199	15.30	184	230	
09	I - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	40341	15.14	180	224	
10	J - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	41527	15.21	182	229	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-04)** : Patrón + 7.5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	26137	15.18	181	144	155
02	B - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	30412	15.07	178	170	
03	C - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	27068	15.18	181	149	
04	D - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	34572	15.26	183	189	188
05	E - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	33186	15.29	184	181	
06	F - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	35113	15.18	181	194	
07	G - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	41200	15.25	183	226	226
08	H - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	43383	15.31	184	236	
09	I - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	40556	15.17	181	224	
10	J - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	39649	15.20	181	219	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-05)** : Patrón + 10% de A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio
										(Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	25353	15.25	183	139	135
02	B - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	23695	15.15	180	132	
03	C - 7	210	11/05/2022	18/05/2022	7	24365	15.21	182	134	
04	D - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	31957	15.23	182	176	168
05	E - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	31023	15.33	185	168	
06	F - 14	210	11/05/2022	25/05/2022	14	29108	15.21	182	160	
07	G - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	37478	15.29	184	204	201
08	H - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	38593	15.36	185	208	
09	I - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	35052	15.30	184	191	
10	J - 28	210	11/05/2022	08/06/2022	28	36133	15.18	181	200	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.  
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015  
 DISEÑO PATRÓN (DM-02) : Patrón + 2.5% de A.P. para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm2)
01	A - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	38153	15.13	180	212	213
02	B - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	37417	15.23	182	205	
03	C - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	39696	15.14	180	221	
04	D - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	47365	15.11	179	264	266
05	E - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	47502	15.21	182	261	
06	F - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	49297	15.18	181	272	
07	G - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	53674	15.11	179	299	298
08	H - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	56555	15.10	179	316	
09	I - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	50819	15.14	180	282	
10	J - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	52284	15.07	178	293	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.  
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-03)** : Patrón + 5% de A.P. para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	38628	15.23	182	212	206
02	B - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	34772	15.20	182	192	
03	C - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	39193	15.23	182	215	
04	D - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	48825	15.13	180	272	267
05	E - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	45055	15.08	179	252	
06	F - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	49684	15.14	180	276	
07	G - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	51874	15.11	179	289	298
08	H - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	54365	15.12	179	303	
09	I - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	53305	15.16	180	295	
10	J - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	54823	15.12	180	305	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.  
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-04)** : Patrón + 7.5% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	32367	15.31	184	176	192
02	B - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	36894	15.20	181	203	
03	C - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	35631	15.19	181	197	
04	D - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	47381	15.07	178	266	252
05	E - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	45237	15.17	181	250	
06	F - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	43085	15.16	180	239	
07	G - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	50500	15.12	179	281	276
08	H - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	51163	15.15	180	284	
09	I - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	47705	15.14	180	265	
10	J - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	49329	15.13	180	274	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-05)** : Patrón + 10% de A.P. para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm2)
01	A - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	35259	15.28	183	192	182
02	B - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	30858	15.32	184	168	
03	C - 7	280	11/05/2022	18/05/2022	7	34086	15.27	183	186	
04	D - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	46808	15.14	180	260	256
05	E - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	43639	15.05	178	245	
06	F - 14	280	11/05/2022	25/05/2022	14	47136	15.14	180	262	
07	G - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	48580	15.11	179	271	271
08	H - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	46574	15.10	179	260	
09	I - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	47786	15.08	179	268	
10	J - 28	280	11/05/2022	08/06/2022	28	51196	15.13	180	285	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**ANEXO XV:** Informe de ensayo de Laboratorio de Ensayos de Resistencia a la Compresión  
Axial con porcentajes de fibra de Sisal

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-06)** : Patrón + 0.25% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	22898	15.33	185	124	142
02	B - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	28379	15.30	184	154	
03	C - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	27257	15.29	184	149	
04	D - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	30371	15.29	184	165	177
05	E - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	34202	15.29	184	186	
06	F - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	32801	15.21	182	181	
07	G - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	39487	15.27	183	216	211
08	H - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	41050	15.31	184	223	
09	I - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	36012	15.16	180	200	
10	J - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	37485	15.19	181	207	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-07)** : Patrón + 0.5% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	30011	15.17	181	166	150
02	B - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	24671	15.21	182	136	
03	C - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	27262	15.28	183	149	
04	D - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	36020	15.31	184	196	184
05	E - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	31572	15.26	183	173	
06	F - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	33429	15.21	182	184	
07	G - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	42091	15.15	180	233	220
08	H - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	40253	15.13	180	224	
09	I - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	38461	15.22	182	211	
10	J - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	39018	15.30	184	212	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-08)** : Patrón + 0.75% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	21838	15.40	186	117	138
02	B - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	26319	15.25	183	144	
03	C - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	28331	15.33	185	153	
04	D - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	30807	15.40	186	165	158
05	E - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	28187	15.18	181	156	
06	F - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	27719	15.18	181	153	
07	G - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	36507	15.15	180	203	192
08	H - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	31036	15.30	184	169	
09	I - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	38572	15.31	184	209	
10	J - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	34066	15.27	183	186	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-09)** : Patrón + 1% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/Cm <sup>2</sup> )	F'c promedio (Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	20956	15.20	181	116	121
02	B - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	24312	15.29	184	132	
03	C - 7	210	21/05/2022	28/05/2022	7	21880	15.48	188	116	
04	D - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	30145	15.22	182	166	161
05	E - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	27366	15.20	182	151	
06	F - 14	210	21/05/2022	04/06/2022	14	31450	15.54	190	166	
07	G - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	37453	15.21	182	206	185
08	H - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	32469	15.29	184	177	
09	I - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	32042	15.24	182	176	
10	J - 28	210	21/05/2022	18/06/2022	28	33418	15.27	183	182	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.  
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015  
 DISEÑO PATRÓN (DM-06) : Patrón + 0.25% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm2)
01	A - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	39491	15.21	182	217	197
02	B - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	32495	15.23	182	178	
03	C - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	36032	15.28	183	196	
04	D - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	48140	15.21	182	265	248
05	E - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	42651	15.28	183	232	
06	F - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	44604	15.18	181	246	
07	G - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	53777	15.28	183	293	280
08	H - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	50345	15.16	181	279	
09	I - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	49401	15.24	182	271	
10	J - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	51338	15.31	184	279	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-07)** : Patrón + 0.5% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )
01	A - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	39174	15.22	182	215	212
02	B - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	36428	15.20	181	201	
03	C - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	40317	15.29	184	220	
04	D - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	43603	15.27	183	238	255
05	E - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	46582	15.30	184	253	
06	F - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	49901	15.28	183	272	
07	G - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	55510	15.30	184	302	302
08	H - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	59861	15.20	182	330	
09	I - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	56312	15.54	190	297	
10	J - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	50921	15.25	183	279	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.  
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015  
 DISEÑO PATRÓN (DM-08) : Patrón + 0.75% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm2)
01	A - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	31579	15.22	182	174	185
02	B - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	37452	15.29	184	204	
03	C - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	32342	15.23	182	177	
04	D - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	45251	15.29	184	246	241
05	E - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	46573	15.24	182	255	
06	F - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	40667	15.25	183	223	
07	G - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	50758	15.20	182	280	284
08	H - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	48816	15.33	185	264	
09	I - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	52801	15.28	183	288	
10	J - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	55314	15.26	183	302	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

**DISEÑO PATRÓN (DM-09)** : Patrón + 1% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	Carga	Diámetro	Área	f'c	F'c promedio
Nº		f'c	(Días)	(Días)	(Días)	(Kgf)	(Cm)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm <sup>2</sup> )	(Kg/Cm2)
01	A - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	30212	15.22	182	166	165
02	B - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	31830	15.31	184	173	
03	C - 7	280	21/05/2022	28/05/2022	7	29089	15.38	186	157	
04	D - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	39320	15.23	182	216	227
05	E - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	41602	15.39	186	224	
06	F - 14	280	21/05/2022	04/06/2022	14	44799	15.33	185	243	
07	G - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	50243	15.33	185	272	252
08	H - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	48501	15.26	183	265	
09	I - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	44355	15.31	184	241	
10	J - 28	280	21/05/2022	18/06/2022	28	42352	15.32	184	230	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**ANEXO XVI:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a Tracción –  
Concreto patrón

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017) DM - 01 : Concreto patrón 210 kg/cm2

Muestra Nº	Diseño	f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	43900	101.50	204.0	1.35	1.361
02	Testigo 2 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	43740	101.25	206.0	1.34	
03	Testigo 3 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	45160	101.15	203.1	1.40	
04	Testigo 4 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	50830	101.75	205.0	1.55	1.510
05	Testigo 5 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	47420	101.35	204.0	1.46	
06	Testigo 6 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	49340	101.27	204.3	1.52	
07	Testigo 7 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	57150	100.97	203.0	1.78	1.770
08	Testigo 8 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	53360	100.93	206.0	1.63	
09	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	61150	101.01	205.0	1.88	
10	Testigo 10 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	57360	100.40	203.2	1.79	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DEARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017) DM-01 - Conchetro Patrón 280 kg/cm2

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	64370	100.36	204.5	2.00	1.924
02	Testigo 2 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	59740	100.77	205.8	1.83	
03	Testigo 3 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	62420	100.84	203.1	1.94	
04	Testigo 4 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	67900	100.93	210.2	2.04	2.123
05	Testigo 5 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	75460	101.25	208.7	2.27	
06	Testigo 6 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	66670	100.91	204.3	2.06	
07	Testigo 7 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	79270	100.97	204.6	2.44	2.420
08	Testigo 8 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	76420	100.93	202.7	2.38	
09	Testigo 9 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	77320	101.01	201.9	2.41	
10	Testigo 10 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	78410	100.40	203.2	2.45	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

**ANEXO XVII:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a Tracción con porcentajes de concha de Argopecten Purpuratus triturado

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
 DISEÑO PATRÓN (DM-02) : Patrón + 2.5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.  
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	38860	100.21	203.2	1.21	1.236
02	Testigo 2 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	39220	100.42	203.4	1.22	
03	Testigo 3 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	40650	100.53	202.8	1.27	
04	Testigo 4 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	41670	100.78	203.5	1.29	1.349
05	Testigo 5 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	43640	101.74	202.3	1.35	
06	Testigo 6 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	44946	100.64	202.8	1.40	
07	Testigo 7 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	47260	100.24	204.0	1.47	1.710
08	Testigo 8 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	61560	100.15	204.0	1.92	
09	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	53430	100.30	204.0	1.66	
10	Testigo 10 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	57600	100.30	204.4	1.79	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-03): Patrón + 5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	40720	100.03	205.2	1.26	1.275
02	Testigo 2 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	39860	100.57	204.1	1.24	
03	Testigo 3 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	42780	100.42	204.5	1.33	
04	Testigo 4 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	43890	100.35	201.9	1.38	1.377
05	Testigo 5 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	43310	101.09	203.7	1.34	
06	Testigo 6 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	45710	100.69	204.5	1.41	
07	Testigo 7 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	59420	100.17	205.3	1.84	1.716
08	Testigo 8 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	51740	100.40	202.6	1.62	
09	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	50450	100.17	201.4	1.59	
10	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	57560	100.18	201.8	1.81	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-04): Patrón + 7.5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	35710	100.44	205.8	1.10	1.089
02	Testigo 2 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	34850	101.45	205.5	1.06	
03	Testigo 3 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	35880	101.07	205.2	1.10	
04	Testigo 4 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	36560	100.42	206.3	1.12	1.141
05	Testigo 5 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	39580	101.50	204.6	1.21	
06	Testigo 6 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	35440	101.30	205.2	1.09	
07	Testigo 7 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	59240	101.54	204.4	1.82	1.606
08	Testigo 8 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	42900	100.41	204.0	1.33	
09	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	48640	100.14	203.8	1.52	
10	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	56400	100.15	204.2	1.76	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-05): Patrón + 10% de A.P. para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	26010	100.26	204.2	0.81	1.009
02	Testigo 2 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	35460	100.48	205.7	1.09	
03	Testigo 3 - CP 210	210	11/05/2022	18/05/2022	7	36290	100.33	204.3	1.13	
04	Testigo 4 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	41360	100.20	207.2	1.27	1.114
05	Testigo 5 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	39240	100.69	204.4	1.21	
06	Testigo 6 - CP 210	210	11/05/2022	25/05/2022	14	27720	100.34	204.3	0.86	
07	Testigo 7 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	50500	101.57	204.5	1.55	1.477
08	Testigo 8 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	47120	100.27	204.5	1.46	
09	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	48640	100.37	204.1	1.51	
10	Testigo 9 - CP 210	210	11/05/2022	08/06/2022	28	44420	100.28	203.4	1.39	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-02): Patrón + 2.5% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	63410	100.21	203.4	1.98	2.004
02	Testigo 2 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	65750	100.78	204.7	2.03	
03	Testigo 3 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	64120	100.25	203.4	2.00	
04	Testigo 4 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	70140	100.29	204.8	2.17	2.188
05	Testigo 5 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	72610	101.05	203.5	2.25	
06	Testigo 6 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	69340	100.67	204.7	2.14	
07	Testigo 7 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	79380	100.23	205.1	2.46	2.456
08	Testigo 8 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	78620	100.88	203.6	2.44	
09	Testigo 9 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	77850	100.67	204.2	2.41	
10	Testigo 10 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	81180	100.81	203.7	2.52	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-03): Patrón + 5% de A.P. para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	65860	100.21	203.2	2.06	2.234
02	Testigo 2 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	73420	100.82	204.1	2.27	
03	Testigo 3 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	76270	100.58	203.5	2.37	
04	Testigo 4 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	77160	101.05	203.1	2.39	2.353
05	Testigo 5 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	72250	100.98	203.8	2.24	
06	Testigo 6 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	78310	100.80	203.4	2.43	
07	Testigo 7 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	86740	100.78	204.6	2.68	2.575
08	Testigo 8 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	82160	100.84	203.4	2.55	
09	Testigo 9 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	80640	100.23	203.1	2.52	
10	Testigo 10 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	82270	101.05	203.3	2.55	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-04): Patrón + 7.5% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	62860	100.52	204.2	1.95	1.843
02	Testigo 2 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	59240	101.17	203.1	1.84	
03	Testigo 3 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	56130	100.64	203.7	1.74	
04	Testigo 4 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	62520	100.17	203.6	1.95	1.981
05	Testigo 5 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	63150	100.59	203.4	1.96	
06	Testigo 6 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	65210	100.62	203.5	2.03	
07	Testigo 7 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	79670	100.25	203.3	2.49	2.374
08	Testigo 8 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	73420	101.29	204.5	2.26	
09	Testigo 9 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	74720	101.54	204.2	2.29	
10	Testigo 10 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	78840	100.45	203.4	2.46	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-05): Patrón + 10% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	55610	100.38	203.2	1.74	1.727
02	Testigo 2 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	51340	100.79	204.7	1.58	
03	Testigo 3 - CP 280	280	11/05/2022	18/05/2022	7	59860	100.42	203.8	1.86	
04	Testigo 4 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	58020	101.79	206.7	1.76	1.836
05	Testigo 5 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	60250	101.85	207.3	1.82	
06	Testigo 6 - CP 280	280	11/05/2022	25/05/2022	14	62810	101.29	203.8	1.94	
07	Testigo 7 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	73340	100.71	204.5	2.27	2.251
08	Testigo 8 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	72410	101.04	203.2	2.25	
09	Testigo 9 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	74380	100.49	203.6	2.31	
10	Testigo 10 - CP 280	280	11/05/2022	08/06/2022	28	70630	100.66	205.1	2.18	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO XVIII:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a Tracción con porcentajes de concha de fibra de Sisal

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DESIÑO PATRÓN (DM-06): Patrón + 0.25% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	46170	100.21	203.2	1.44	1.445
02	Testigo 2 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	47420	101.89	202.4	1.46	
03	Testigo 3 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	45580	100.64	202.0	1.43	
04	Testigo 4 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	50220	101.45	203.0	1.55	1.558
05	Testigo 5 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	52860	101.53	203.0	1.63	
06	Testigo 6 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	48410	101.29	204.2	1.49	
07	Testigo 7 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	56810	100.24	206.2	1.75	1.804
08	Testigo 8 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	60030	100.15	204.3	1.87	
09	Testigo 9 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	58340	101.32	203.0	1.81	
10	Testigo 10 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	57420	100.37	203.0	1.79	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-07): Patrón + 0.5% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	48920	100.43	205.2	1.51	1.542
02	Testigo 2 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	52510	100.66	207.5	1.60	
03	Testigo 3 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	49370	100.33	206.8	1.51	
04	Testigo 4 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	52180	100.43	205.2	1.61	1.615
05	Testigo 5 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	54220	100.66	207.5	1.65	
06	Testigo 6 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	51510	100.33	206.8	1.58	
07	Testigo 7 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	62740	100.47	204.8	1.94	1.895
08	Testigo 8 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	60180	102.73	202.1	1.85	
09	Testigo 9 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	59550	100.16	204.5	1.85	
10	Testigo 10 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	61760	100.22	201.8	1.94	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.  
 DISEÑO PATRÓN (DM-08): Patrón + 0.75% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.  
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	53920	100.17	201.4	1.70	1.713
02	Testigo 2 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	53750	100.25	202.4	1.69	
03	Testigo 3 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	55670	100.20	202.1	1.75	
04	Testigo 4 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	57350	100.56	206.3	1.76	1.735
05	Testigo 5 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	55810	100.37	206.2	1.72	
06	Testigo 6 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	55240	100.24	203.1	1.73	
07	Testigo 7 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	60310	100.48	207.2	1.84	1.949
08	Testigo 8 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	63080	100.42	205.3	1.95	
09	Testigo 9 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	64240	100.33	201.8	2.02	
10	Testigo 10 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	63550	100.35	203.4	1.98	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DESIÑO PATRÓN (DM-09): Patrón + 1% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	54820	100.21	202.8	1.72	1.775
02	Testigo 2 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	56710	100.25	201.2	1.79	
03	Testigo 3 - CP 210	210	21/05/2022	28/05/2022	7	58270	100.26	203.7	1.82	
04	Testigo 4 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	56730	101.54	204.8	1.74	1.841
05	Testigo 5 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	60580	100.12	205.2	1.88	
06	Testigo 6 - CP 210	210	21/05/2022	04/06/2022	14	61120	100.28	203.4	1.91	
07	Testigo 7 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	69610	100.57	202.1	2.18	2.130
08	Testigo 8 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	68240	100.21	203.4	2.13	
09	Testigo 9 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	66750	100.22	201.8	2.10	
10	Testigo 10 - CP 210	210	21/05/2022	18/06/2022	28	67180	100.22	202.7	2.11	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-06): Patrón + 0.25% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	66920	100.21	203.2	2.09	2.034
02	Testigo 2 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	62510	100.40	203.1	1.95	
03	Testigo 3 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	67370	102.46	203.4	2.06	
04	Testigo 4 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	72100	101.79	203.2	2.22	2.200
05	Testigo 5 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	70220	101.44	203.1	2.17	
06	Testigo 6 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	71510	101.26	203.4	2.21	
07	Testigo 7 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	85740	100.38	203.7	2.67	2.577
08	Testigo 8 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	80880	100.31	203.1	2.53	
09	Testigo 9 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	82050	100.40	203.5	2.56	
10	Testigo 10 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	81760	100.28	203.3	2.55	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-07): Patrón + 0.5% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm²)	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	66450	100.13	203.2	2.08	2.178
02	Testigo 2 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	72270	100.06	203.1	2.26	
03	Testigo 3 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	70120	100.15	203.5	2.19	
04	Testigo 4 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	74350	101.42	203.6	2.29	2.323
05	Testigo 5 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	75140	100.05	203.5	2.35	
06	Testigo 6 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	74350	100.14	203.1	2.33	
07	Testigo 7 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	83350	100.42	203.5	2.60	2.637
08	Testigo 8 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	86140	100.25	203.4	2.69	
09	Testigo 9 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	80350	100.15	203.0	2.52	
10	Testigo 10 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	87940	100.20	203.6	2.74	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-08): Patrón + 0.75% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	72750	100.34	203.3	2.27	2.258
02	Testigo 2 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	70610	100.51	203.7	2.20	
03	Testigo 3 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	73880	100.19	203.4	2.31	
04	Testigo 4 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	78850	101.76	203.3	2.43	2.365
05	Testigo 5 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	73910	101.39	206.7	2.25	
06	Testigo 6 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	79270	101.19	205.8	2.42	
07	Testigo 7 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	80750	100.47	204.1	2.51	2.687
08	Testigo 8 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	88210	100.33	203.7	2.75	
09	Testigo 9 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	84910	100.33	203.1	2.65	
10	Testigo 10 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	91360	100.60	203.4	2.84	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

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

DISEÑO PATRÓN (DM-09): Patrón + 1% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P carga	d diámetro	l longitud	T	T promedio
Nº		f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	78860	100.21	203.2	2.47	2.371
02	Testigo 2 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	74350	100.89	203.5	2.31	
03	Testigo 3 - CP 280	280	21/05/2022	28/05/2022	7	75240	100.52	203.4	2.34	
04	Testigo 4 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	75830	100.89	203.1	2.36	2.399
05	Testigo 5 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	79250	100.80	204.6	2.45	
06	Testigo 6 - CP 280	280	21/05/2022	04/06/2022	14	77310	100.56	204.5	2.39	
07	Testigo 7 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	93240	101.39	203.8	2.87	2.774
08	Testigo 8 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	85710	100.77	203.4	2.66	
09	Testigo 9 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	87820	100.54	204.2	2.72	
10	Testigo 10 - CP 280	280	21/05/2022	18/06/2022	28	91540	100.97	203.3	2.84	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON OLAYA AGUILAR  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO XIX:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a Flexión – Concreto  
patrón

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>i</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	20820	531	150	151	0	3.23	3.05
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	19250	534	152	154	0	2.85	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	20110	530	151	152	0	3.05	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	31490	502	152	153	0	4.47	4.50
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	28160	531	151	152	0	4.26	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	31350	530	151	152	0	4.78	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	38150	533	152	155	0	5.61	5.54
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	34340	531	150	154	0	5.11	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	36180	530	151	154	0	5.38	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	39750	531	151	152	0	6.05	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>i</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	25190	530	151	152	0	3.84	3.92
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	28350	531	151	154	0	4.21	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	24370	530	151	152	0	3.70	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	36580	530	151	151	0	5.63	5.58
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	33750	531	151	152	0	5.17	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	38460	531	151	151	0	5.92	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	46650	531	151	152	0	7.10	6.46
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	40230	531	151	152	0	6.13	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	43560	530	151	151	0	6.68	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	39150	531	151	152	0	5.95	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO XX:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a  
Flexión con porcentajes óptimos de concha de Argopecten Purpuratus triturado

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-02) : Patrón + 2.5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	18910	529	152	152	0	2.86	3.27
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	23880	153	153	152	0	3.56	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	22510	531	151	152	0	3.40	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	29880	528	153	152	0	4.49	4.63
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	33250	529	151	153	0	5.00	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	29340	533	153	152	0	4.40	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	36190	536	153	153	0	5.45	5.67
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	36150	531	151	151	0	5.56	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	37540	531	151	151	0	5.80	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	38340	532	151	152	0	5.85	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-03) : Patrón + 5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	22590	505	154	152	0	3.21	3.41
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	23210	531	152	153	0	3.45	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	24120	513	151	152	0	3.56	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	32270	531	151	151	0	4.99	4.92
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	32210	534	154	151	0	4.92	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	33120	513	153	152	0	4.85	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	40500	531	153	152	0	6.10	5.91
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	39940	531	151	151	0	6.14	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	37450	514	151	151	0	5.56	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	38420	530	151	152	0	5.85	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

**DISEÑO PATRÓN (DM-04) :** Patrón + 7.5% A.P. para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>i</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	18340	531	153	154	0	2.69	2.93
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	19450	535	151	152	0	3.01	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	20140	536	151	152	0	3.09	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	30040	532	151	151	0	4.64	4.48
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	28480	533	152	152	0	4.31	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	29990	534	153	152	0	4.50	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	31760	531	152	152	0	4.82	5.07
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	35400	531	151	151	0	5.45	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	32150	532	151	152	0	4.89	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	33450	531	152	151	0	5.13	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-05) : Patrón + 10% de A.P. para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	19470	534	153	151	0	2.98	2.87
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	20170	531	152	152	0	3.06	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	17050	532	151	153	0	2.58	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	28320	533	152	152	0	4.27	4.27
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	27240	531	153	151	0	4.14	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	29020	534	153	152	0	4.39	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	32420	504	153	151	0	4.69	4.78
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	33160	501	151	151	0	4.82	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	30510	533	152	151	0	4.69	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	32160	531	151	152	0	4.91	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-02) : Patrón + 2.5% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	28280	533	152	152	0	4.29	4.15
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	25850	532	151	152	0	3.94	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	27450	533	151	151	0	4.22	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	36120	531	151	152	0	5.50	5.75
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	37240	532	151	151	0	5.71	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	39420	531	151	152	0	6.03	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	45260	532	152	152	0	6.91	6.65
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	44360	530	151	151	0	6.77	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	42810	531	151	152	0	6.53	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	41920	532	152	151	0	6.41	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

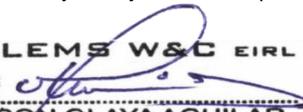
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-03) : Patrón + 5% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	27560	531	151	154	0	4.11	4.40
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	28120	532	152	152	0	4.28	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	31420	532	151	152	0	4.80	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	38490	532	151	152	0	5.89	5.82
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	39520	531	152	151	0	6.03	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	36450	531	151	152	0	5.55	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	44380	531	151	151	0	6.79	6.76
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	46820	530	151	151	0	7.16	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	42380	532	151	151	0	6.50	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	43260	531	152	152	0	6.60	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-04) : Patrón + 7.5% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	26120	531	151	152	0	3.99	3.68
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	22340	532	152	151	0	3.41	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	23980	531	151	152	0	3.64	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	32810	531	154	151	0	4.98	5.28
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	34170	531	152	152	0	5.17	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	36820	532	152	151	0	5.68	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	39510	532	151	151	0	6.06	6.33
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	40680	532	151	152	0	6.18	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	43820	532	151	151	0	6.74	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	41640	532	151	152	0	6.35	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-05) : Patrón + 10% de A.P. para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	21780	531	152	151	0	3.32	3.52
02	B - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	25340	531	152	153	0	3.78	
03	C - 7	11/05/2022	18/05/2022	7	23810	530	153	154	0	3.47	
04	D - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	34280	531	152	152	0	5.14	4.99
05	E - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	32810	531	152	153	0	4.92	
06	F - 14	11/05/2022	25/05/2022	14	33240	532	153	154	0	4.90	
07	G - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	42050	531	153	153	0	6.25	5.96
08	H - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	38720	530	152	153	0	5.76	
09	I - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	38620	530	152	152	0	5.83	
10	J - 28	11/05/2022	08/06/2022	28	39420	532	151	152	0	6.00	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO XXI:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Resistencia a Flexión con porcentajes de fibra de Sisal

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-06) : Patrón + 0.25% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	Mr	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	23020	530	153	152	0	3.44	3.13
02	B - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	19350	501	151	151	0	2.80	
03	C - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	20640	531	151	151	0	3.17	
04	D - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	31180	530	155	152	0	4.60	4.63
05	E - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	28300	531	153	153	0	4.21	
06	F - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	33410	530	152	151	0	5.09	
07	G - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	38860	531	151	151	0	5.96	5.61
08	H - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	34210	530	152	152	0	5.16	
09	I - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	39450	531	152	151	0	6.03	
10	J - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	35270	531	152	152	0	5.30	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA COCNHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-07) : Patrón + 0.5% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	20720	530	151	153	0	3.09	3.48
02	B - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	26840	530	153	152	0	4.04	
03	C - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	22150	531	152	153	0	3.32	
04	D - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	33060	501	152	152	0	4.71	4.79
05	E - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	30200	532	153	153	0	4.49	
06	F - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	34540	532	152	153	0	5.18	
07	G - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	35430	531	153	151	0	5.39	5.90
08	H - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	38150	531	153	152	0	5.73	
09	I - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	40340	532	151	152	0	6.18	
10	J - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	41480	530	153	151	0	6.29	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-08) : Patrón + 0.75% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	29510	531	153	152	0	4.43	3.90
02	B - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	24240	530	152	151	0	3.71	
03	C - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	23370	532	152	152	0	3.55	
04	D - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	33510	530	154	153	0	4.92	5.20
05	E - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	34220	531	151	155	0	5.01	
06	F - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	37340	531	151	152	0	5.67	
07	G - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	39510	530	151	151	0	6.05	6.07
08	H - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	38260	532	153	152	0	5.79	
09	I - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	42340	530	153	152	0	6.32	
10	J - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	40630	531	152	152	0	6.10	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-09) : Patrón + 1% de fibra de Sisal para un diseño 210kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	09/04/2022	16/04/2022	7	23510	531	154	152	0	3.51	3.41
02	B - 7	09/04/2022	16/04/2022	7	20420	532	153	151	0	3.10	
03	C - 7	09/04/2022	16/04/2022	7	24350	532	153	153	0	3.61	
04	D - 14	09/04/2022	23/04/2022	14	28510	530	154	154	0	4.13	4.65
05	E - 14	09/04/2022	23/04/2022	14	34220	531	151	152	0	5.18	
06	F - 14	09/04/2022	23/04/2022	14	30850	531	152	153	0	4.64	
07	G - 28	09/04/2022	07/05/2022	28	38510	532	152	153	0	5.76	5.68
08	H - 28	09/04/2022	07/05/2022	28	34250	531	153	153	0	5.07	
09	I - 28	09/04/2022	07/05/2022	28	37720	531	152	152	0	5.70	
10	J - 28	09/04/2022	07/05/2022	28	40810	530	152	152	0	6.17	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

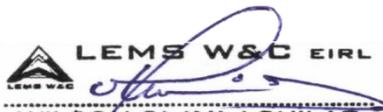
Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-06) : Patrón + 0.25% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	31730	531	153	153	0	4.72	4.12
02	B - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	27620	530	152	152	0	4.14	
03	C - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	23860	530	153	153	0	3.52	
04	D - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	34190	530	154	154	0	4.98	5.63
05	E - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	42570	530	154	152	0	6.36	
06	F - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	37260	530	153	153	0	5.55	
07	G - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	44410	531	153	154	0	6.52	6.69
08	H - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	41870	531	151	153	0	6.27	
09	I - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	50340	531	151	152	0	7.64	
10	J - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	42750	530	153	153	0	6.32	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-07) : Patrón + 0.5% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm<sup>2</sup> sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	27390	530	152	153	0	4.07	4.45
02	B - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	36180	531	152	152	0	5.45	
03	C - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	25760	530	153	153	0	3.83	
04	D - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	36470	530	153	151	0	5.51	5.88
05	E - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	44720	500	152	155	0	6.10	
06	F - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	40860	531	153	153	0	6.04	
07	G - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	50740	530	153	153	0	7.51	6.93
08	H - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	45180	531	153	153	0	6.72	
09	I - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	42620	531	152	152	0	6.45	
10	J - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	47250	532	152	153	0	7.05	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-08) : Patrón + 0.75% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	28420	530	154	152	0	4.23	4.78
02	B - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	35280	531	153	153	0	5.23	
03	C - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	33170	531	153	154	0	4.87	
04	D - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	43750	530	154	152	0	6.52	6.36
05	E - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	45830	530	153	156	0	6.53	
06	F - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	40810	531	154	153	0	6.02	
07	G - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	52720	531	153	153	0	7.80	7.35
08	H - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	50910	530	153	153	0	7.57	
09	I - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	46380	532	153	153	0	6.89	
10	J - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	48190	530	152	153	0	7.16	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

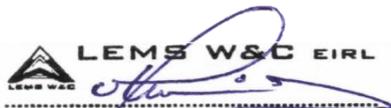
Solicitante : TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra : Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
 Fecha de vaciado : 04 de mayo del 2022  
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.  
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-09) : Patrón + 1% de fibra de Sisal para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	a	M <sub>r</sub>	Mr PROM.
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	A - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	29420	531	154	154	0	4.31	4.23
02	B - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	30680	531	153	153	0	4.56	
03	C - 7	21/05/2022	28/05/2022	7	25940	530	153	153	0	3.83	
04	D - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	43820	530	152	156	0	6.30	5.72
05	E - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	38430	530	155	153	0	5.64	
06	F - 14	21/05/2022	04/06/2022	14	35570	531	153	154	0	5.23	
07	G - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	45680	531	154	153	0	6.71	6.76
08	H - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	51240	530	152	153	0	7.59	
09	I - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	44560	530	154	153	0	6.55	
10	J - 28	21/05/2022	18/06/2022	28	42270	531	153	154	0	6.19	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

**ANEXO XXII:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Módulo de Elasticidad –  
Concreto patrón

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>) DM1 - sustitucion (AP) 0% al agregado fino  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>2</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	155.45	62.18	5.470914	0.0003482	179.08	190153.18	190044.46
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	159.69	63.87	9.254659	0.0003375	179.08	189962.53	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	147.18	58.87	8.648711	0.0003143	182.93	190017.68	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	190.94	76.38	41.759856	0.0002286	179.08	193812.89	193638.65
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	195.16	78.06	32.663154	0.0002833	178.72	194635.33	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	196.06	78.42	32.429275	0.0002890	181.73	192467.74	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	217.95	87.18	23.188012	0.0003679	178.84	201263.14	200310.01
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	216.34	86.54	18.322817	0.0003882	179.08	201711.60	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	221.98	88.79	13.682339	0.0004272	183.96	199132.64	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	217.18	86.87	17.705224	0.0004755	180.08	199132.64	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	217.18	86.87	17.705224	0.0004755	180.08	199132.64	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



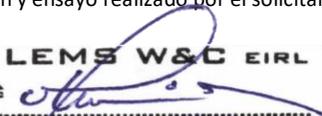
 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DEL ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM1 - sustitución (AP) 0% al agregado fino  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	207.43	82.97	10.416055	0.0003904	180.78	213160.41	216189.90
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	211.59	84.63	11.612349	0.0003836	180.78	218889.71	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	212.08	84.83	9.120336	0.0003997	180.70	216519.57	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	268.84	107.53	37.222022	0.0003354	177.93	246321.50	244664.92
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	254.84	101.93	36.298671	0.0003175	179.01	245332.68	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	273.40	109.36	9.088795	0.0004638	179.99	242340.59	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	298.50	119.40	12.212221	0.0004704	179.01	254994.82	253461.24
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	293.01	117.20	22.289456	0.0004213	179.22	255603.27	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	275.82	110.33	9.451360	0.0004509	181.11	251623.44	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	287.20	114.88	15.105026	0.0006868	180.21	251623.44	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

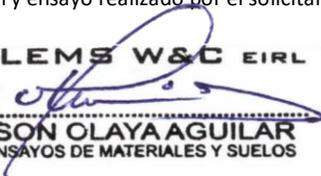
**ANEXO XXIII:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Módulo de Elasticidad con porcentajes de Argopecten Purpuratus triturado

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM2 - sustitucion (AP) 2.5% al agregado fino  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	161.76	64.70	6.458527	0.0003747	179.61	179358.37	181775.83
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	154.48	61.79	8.892020	0.0003377	179.61	183857.55	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	159.63	63.85	8.976854	0.0003513	181.47	182111.58	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	180.60	72.24	35.179168	0.0002534	182.19	182188.87	186302.57
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	187.77	75.11	30.539610	0.0002890	184.66	186501.26	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	184.64	73.86	33.522654	0.0002620	180.50	190217.59	197300.14
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	221.72	88.69	18.894030	0.0004092	183.25	194284.20	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	225.74	90.29	25.818677	0.0003731	183.63	199536.99	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	218.48	87.39	15.598433	0.0004132	181.46	197689.70	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	222.64	89.06	15.050088	0.0004900	180.03	197689.70	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM3 - sustitucion (AP) 5% al agregado fino  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	162.07	64.83	8.464423	0.0003681	180.37	177220.36	175999.58
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	154.06	61.62	9.121938	0.0003498	180.37	175116.07	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	157.24	62.90	8.756418	0.0003582	182.51	175662.31	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	194.74	77.90	39.990617	0.0002579	183.55	182335.18	180649.30
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	206.75	82.70	18.641868	0.0004101	184.43	177869.26	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	204.80	81.92	23.828808	0.0003696	182.09	181743.46	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	246.35	98.54	23.772684	0.0004452	182.58	189208.81	190336.63
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	231.19	92.48	24.284032	0.0004122	183.78	188291.16	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	224.30	89.72	13.470589	0.0004473	179.91	191923.27	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	234.83	93.93	14.842613	0.0005368	181.70	191923.27	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>)DM4 - sustitucion (AP) 7.5% al peso de arena  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>2</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	144.46	57.78	11.794041	0.0003170	178.47	172249.54	170876.05
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	168.09	67.23	0.627631	0.0004427	178.47	169629.01	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	149.52	59.81	8.873670	0.0003483	181.09	170749.59	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	189.01	75.60	38.734243	0.0002557	182.97	179267.77	177089.13
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	180.85	72.34	29.974554	0.0002903	183.55	176314.22	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	192.42	76.97	28.327910	0.0003269	182.53	175685.40	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	225.78	90.31	20.052478	0.0004253	182.53	187201.29	185923.82
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	237.74	95.10	21.465549	0.0004433	184.09	187232.40	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	224.45	89.78	10.973568	0.0004768	180.74	184630.80	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	218.57	87.43	14.936460	0.0004826	181.46	184630.80	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 **Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>) DM5 - sustitucion (AP) 10% al agregado fino  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$E_{c-Teorico}$ Kg/cm <sup>3</sup>	$E_{c-Promedio}$ Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	138.86	55.54	7.817946	0.0003324	180.16	169017.28	111792.28	168362.52
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	129.78	51.91	6.588676	0.0003195	180.16	168166.76	108074.96	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	134.16	53.66	12.504572	0.0002951	181.66	167903.53	109884.00	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	175.59	70.24	33.179149	0.0002651	182.06	172291.23	125709.64	173393.82
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	168.13	67.25	31.503440	0.0002573	184.58	172441.87	123010.56	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	160.28	64.11	33.472758	0.0002246	181.66	175448.38	120105.43	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	204.25	81.70	21.328899	0.0003902	183.54	177439.08	135583.37	179647.38
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	210.33	84.13	19.926586	0.0004044	185.32	181183.51	137584.61	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	190.71	76.28	12.445482	0.0004047	183.85	179983.46	131010.57	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	235.76	94.31	15.060285	0.0005311	180.98	179983.46	145666.25	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM2 - remplazo (AP) 2.5% al agregado fino  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$E_{c-Teorico}$ Kg/cm <sup>3</sup>	$E_{c-Promedio}$ Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	212.33	84.93	9.912207	0.0004117	182.13	207381.79	138236.77	210558.38
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	208.23	83.29	19.040499	0.0003561	182.13	209893.48	136896.52	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	220.66	88.27	18.211981	0.0003767	179.95	214399.87	140924.84	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	264.17	105.67	41.340877	0.0003234	179.35	235274.38	154191.94	237931.78
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	261.46	104.58	31.743573	0.0003561	181.73	237938.65	153399.08	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	272.47	108.99	33.349440	0.0003644	180.98	240582.30	156595.91	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	299.57	119.83	3.038185	0.0005280	179.22	244354.06	164199.75	248579.68
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	315.65	126.26	28.900540	0.0004394	179.02	250024.72	168548.42	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	282.29	112.92	12.688797	0.0004510	180.08	249969.98	159392.95	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	293.29	117.32	15.300126	0.0006945	178.32	249969.98	162468.58	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM3 - remplazo (AP) 0.5% al agregado fino  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	212.00	84.80	8.015671	0.0004261	181.57	204166.86	138131.64	205899.21
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	190.84	76.34	9.570643	0.0003729	181.57	206786.35	131055.09	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	215.34	86.14	19.483645	0.0003724	182.06	206744.41	139215.69	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	271.66	108.67	41.065267	0.0003633	179.78	215785.72	156364.43	225765.45
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	252.46	100.98	24.790151	0.0003773	178.52	232822.39	150734.72	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	276.06	110.42	29.374425	0.0004044	180.03	228688.24	157623.87	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	289.53	115.81	24.275711	0.0004324	179.22	239369.92	161423.34	237307.10
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	303.43	121.37	22.687844	0.0004683	179.49	235924.81	165253.87	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	295.47	118.19	12.746017	0.0004950	180.46	236966.84	163072.80	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	305.38	122.15	15.097945	0.0007423	179.58	236966.84	165783.64	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM4 - sustitucion (AP) 7.5% al agregado fino (arena gruesa)  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	175.83	70.33	7.572879	0.0003705	181.49	195806.51	125794.49	195671.24
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	200.41	80.17	10.313032	0.0004025	181.49	198190.18	134302.71	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	196.68	78.67	7.929553	0.0004165	181.22	193017.02	133045.05	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	265.70	106.28	39.424090	0.0003625	178.38	213921.04	154638.06	213744.02
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	250.32	100.13	23.540430	0.0004078	180.77	214066.76	150097.22	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	238.92	95.57	30.934921	0.0003531	180.39	213244.25	146638.91	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	281.50	112.60	31.849126	0.0004112	179.45	223569.77	159170.19	224614.49
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	285.20	114.08	22.176320	0.0004633	180.31	222380.84	160212.93	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	265.06	106.02	15.122097	0.0004518	180.03	226253.68	154452.36	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	237.42	94.97	15.130988	0.0005323	179.72	226253.68	146176.62	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura 04 de mayo del 2022

Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION  
 (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM5 - sustitución (AP) 10% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	192.45	76.98	19.954308	0.0003583	184.21	184994.32	131607.58	185686.63
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	168.43	67.37	10.503775	0.0003695	184.21	177989.55	123120.33	
CP - 210	11/05/2022	18/05/2022	7	186.23	74.49	8.581061	0.0003896	183.09	194076.02	129462.19	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	259.94	103.98	34.665083	0.0003820	180.12	208789.84	152954.08	197419.33
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	245.23	98.09	32.451887	0.0003828	178.00	197265.25	148563.34	
CP - 210	11/05/2022	25/05/2022	14	261.90	104.76	29.908403	0.0004520	180.03	186202.90	153528.49	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	270.98	108.39	22.936671	0.0004762	179.33	200508.65	156166.54	212691.01
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	259.79	103.92	22.666949	0.0004505	179.15	202882.56	152908.66	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	267.67	107.07	12.795046	0.0004714	178.58	223686.42	155209.72	
CP - 210	11/05/2022	08/06/2022	28	237.40	94.96	15.139991	0.0005320	179.73	223686.42	146171.79	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**ANEXO XXIV:** Informe de ensayo de Laboratorio Ensayo de Módulo de Elasticidad con porcentajes de fibra de Sisal

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>) DM6 - adición (SI) 0.25% al volumen de mezcla  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	124.09	49.64	8.461587	0.0002494	183.93	206460.21	105678.41	192801.10
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	153.79	61.52	8.404589	0.0003306	183.93	189257.16	117647.98	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	148.55	59.42	9.395117	0.0003238	183.54	182685.92	115625.50	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	165.48	66.19	37.513326	0.0002011	183.59	189797.04	122036.24	197343.20
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	186.40	74.56	31.993681	0.0002771	183.54	187413.78	129521.58	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	180.61	72.25	30.521037	0.0002442	181.66	214818.77	127495.63	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	215.70	86.28	23.922201	0.0003637	183.12	198775.28	139329.05	204592.73
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	224.23	89.69	22.459169	0.0003897	184.00	197902.74	142060.16	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	199.64	79.86	17.342528	0.0003465	180.43	210846.46	134044.47	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	206.95	82.78	14.973971	0.0004451	181.18	210846.46	136475.65	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>) DM7 - adición (SI) 0.5% al volumen de mezcla  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	166.20	66.48	8.016090	0.0003447	181.58	198397.19	122302.83	198212.73
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	136.63	54.65	8.240658	0.0002817	181.58	200291.25	110888.84	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	148.81	59.52	10.015825	0.0003027	183.25	195949.76	115727.15	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	195.62	78.25	40.957148	0.0002403	184.19	195991.52	132685.26	202571.18
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	172.63	69.05	31.590698	0.0002400	182.94	197206.42	124646.32	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	185.50	74.20	31.564576	0.0002487	180.27	214515.59	129207.62	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	233.56	93.43	22.762824	0.0003984	180.27	202828.10	144985.01	212820.23
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	223.36	89.34	9.479763	0.0004230	179.79	214119.50	141783.22	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	211.46	84.58	5.534110	0.0004140	181.94	217166.65	137954.56	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	232.08	92.83	6.459033	0.0012190	183.85	217166.65	144523.77	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>) DM8 - adición (SI) 0.75% al volumen de mezcla  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$E_{c\text{-Teorico}}$ Kg/cm <sup>3</sup>	$E_{c\text{Promedio}}$ Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	117.35	46.94	8.492126	0.0002646	182.55	179177.80	102769.89	182167.59
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	141.43	56.57	8.978163	0.0003036	182.55	187651.14	112823.38	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	153.52	61.41	10.424813	0.0003338	184.60	179673.83	117544.77	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	165.54	66.22	33.973347	0.0002186	186.16	191270.23	122059.71	189212.15
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	155.78	62.31	29.672150	0.0002176	180.99	194693.65	118406.37	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	153.11	61.24	32.492227	0.0002083	181.09	181672.59	117388.24	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	202.60	81.04	23.980178	0.0003547	180.24	187264.83	135034.92	196938.80
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	172.24	68.90	21.998116	0.0003022	183.81	185937.74	124504.84	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	209.48	83.79	11.698230	0.0003978	184.19	207276.31	137305.74	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	186.01	74.40	14.839151	0.0003858	183.19	207276.31	129387.26	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm<sup>2</sup>) DM9 - adición (SI) 1% al volumen de mezcla  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	115.60	46.24	7.940332	0.0002742	183.72	170853.59	101998.12	170732.44
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	134.11	53.64	8.836289	0.0003153	183.72	168864.16	109861.88	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	116.24	46.50	8.456863	0.0002706	188.28	172479.57	102283.55	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	165.78	66.31	41.195639	0.0001916	181.89	177426.48	122149.89	177873.66
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	150.76	60.31	31.905815	0.0002120	181.57	175275.40	116485.33	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	165.80	66.32	32.015543	0.0002396	189.74	180919.09	122155.44	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	206.25	82.50	24.529595	0.0003776	181.64	176975.06	136245.80	180993.68
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	178.81	71.52	23.081961	0.0003114	183.71	185307.53	126858.26	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	175.71	70.28	12.768222	0.0003680	182.41	180846.08	125753.75	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	232.95	93.18	14.924526	0.0005295	183.17	180846.08	144793.48	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM6 - adición (SI) 0.25% al volumen de mezcla  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	217.45	86.98	9.804310	0.0004035	182.10	218294.26	139895.12	220435.28
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	178.93	71.57	8.615101	0.0003325	182.10	222872.17	126899.70	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	196.51	78.61	8.347769	0.0003692	183.41	220139.41	132990.04	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	264.97	105.99	38.933451	0.0003229	181.73	245720.42	154426.33	248055.77
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	232.54	93.01	31.849327	0.0002967	183.47	247958.40	144666.42	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	246.51	98.60	33.834983	0.0003086	180.99	250488.48	148949.70	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	293.41	117.36	23.665944	0.0004047	183.34	264192.03	162501.55	257211.25
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	274.68	109.87	23.092404	0.0003820	180.53	261359.92	157230.23	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	270.90	108.36	18.135106	0.0004085	182.41	251646.52	156143.85	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	278.99	111.59	14.812429	0.0006788	184.07	251646.52	158457.23	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS

Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de apertura 04 de mayo del 2022

Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION  
 (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM7 - adición (SI) 0.5% al volumen de mezcla

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$E_{c-Teorico}$ Kg/cm <sup>3</sup>	$E_{c-Promedio}$ Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	215.35	86.14	9.429904	0.0003837	181.35	229864.44	139217.85	228913.22
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	200.26	80.10	10.759694	0.0003593	181.35	224180.15	134249.68	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	219.61	87.84	15.278361	0.0003618	183.64	232695.06	140587.87	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	238.21	95.29	36.491352	0.0002833	183.10	252043.56	146421.20	252862.78
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	253.55	101.42	31.945574	0.0003288	183.77	249166.11	151062.58	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	272.05	108.82	33.026035	0.0003445	183.48	257378.68	156474.59	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	302.19	120.88	23.042242	0.0004180	183.75	265884.32	164916.38	260943.86
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	325.88	130.35	21.643132	0.0004718	181.52	257751.88	171257.76	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	296.91	118.76	12.215837	0.0004597	189.72	260069.62	163468.25	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	233.57	93.43	15.013885	0.0005278	182.68	260069.62	144988.11	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM8 - adición (SI) 0.75% al volumen de mezcla  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	Area cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>c</sub> -Teorico Kg/cm <sup>3</sup>	E <sub>c</sub> Promedio Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	173.60	69.44	9.498295	0.0003630	183.60	191492.09	124996.20	217494.34
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	205.88	82.35	13.152278	0.0003620	183.60	221790.85	136123.11	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	177.54	71.01	11.048961	0.0003007	182.22	239200.08	126405.37	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	246.55	98.62	40.868451	0.0002940	183.59	236647.37	148962.27	242200.67
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	255.34	102.13	32.100388	0.0003344	182.45	246256.29	151592.76	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	222.59	89.04	33.607802	0.0002774	182.75	243698.34	141538.85	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	279.73	111.89	26.033312	0.0003861	181.51	255474.84	158668.25	255127.00
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	269.03	107.61	21.906285	0.0003857	184.61	255269.11	155604.08	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	288.03	115.21	12.551560	0.0004528	183.37	254882.03	161004.59	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	302.45	120.98	14.943112	0.0007445	182.94	254882.03	164985.13	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

Solicitante TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS  
 Proyecto / Obra Tesis "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO"  
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.  
 Fecha de apertura 04 de mayo del 2022  
 Ensayo STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).  
 Diseño de concreto (Patrón 280kg/cm<sup>2</sup>) DM9 - adición (SI) 1% al volumen de mezcla  
 Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Edad (Días)	$\sigma_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_u$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2 (S_2)$	Area cm <sup>2</sup>	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$E_{c-Teorico}$ Kg/cm <sup>3</sup>	$E_{c-Promedio}$ Kg/cm <sup>3</sup>
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	166.15	66.46	8.357324	0.0003396	184.20	200663.04	122284.10	209529.45
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	175.05	70.02	8.356043	0.0003392	184.20	213213.57	125516.40	
CP - 210	21/05/2022	28/05/2022	7	156.59	62.64	9.032218	0.0002997	185.82	214711.74	118715.04	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	191.97	76.79	41.332419	0.0002019	182.21	233354.97	131442.70	236924.50
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	223.60	89.44	31.479831	0.0002973	186.11	234414.48	141859.51	
CP - 210	21/05/2022	04/06/2022	14	242.85	97.14	33.034318	0.0003138	184.53	243004.03	147839.77	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	272.18	108.87	26.577619	0.0003799	184.65	249465.11	156512.62	247743.63
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	262.74	105.10	21.688071	0.0003899	182.99	245393.98	153775.96	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	241.01	96.40	11.694785	0.0003915	184.09	248057.71	147277.31	
CP - 210	21/05/2022	18/06/2022	28	229.81	91.92	14.853594	0.0005235	184.35	248057.71	143815.38	

**OBSERVACIONES**

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



**Miguel Angel Ruiz Perales**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**ANEXO XXV: Panel Fotográfico**

## Panel fotográfico

### I. Visita a Canteras de Agregados para elaboración de concreto de la zona de Lambayeque

#### a) Cantera Pátapo – “La Victoria”



b) Cantera Tres Tomas – “Bomboncito”



c) Cantera Pacherres – “Caserío Pacherres”



## II. Materiales que utilizaron

### a) Cemento Pacasmayo Tipo I



### b) Agua Potable – Laboratorio “LEMS W&C EIRL.”



### c) Concha de abanico



d) Fibra de sisal



### III. Análisis Granulométrico

a) Disposición de mallas para tamizar el agregado grueso



b) Disposición de mallas para tamizar el agregado fino



c) Peso de la muestra de agregado grueso que pasa



d) Peso de la muestra de agregado fino que pasa



IV. Peso unitario suelto de los agregados

- a) Llenado de molde con agregado grueso y fino respectivamente, sin varillar



V. Peso unitario compactado de los agregados

- a) Llenado de molde con agregado grueso y fino, varillado



## VI. Contenido de humedad

- a) Pesar la muestra de agregado grueso y fino en estado natural, luego colocarlos en el horno por 24 horas



## VII. Peso específico y absorción del agregado fino

- a) Peso de la muestra del agregado fino a ensayar



VIII. Peso específico y absorción del agregado grueso

a) Peso de la muestra agregado grueso ½" a ensayar



b) Peso de la muestra agregado grueso ½" sumergida en agua



IX. Resistencia a la abrasión al agregado grueso

a) Muestreo de agregado grueso



b) Alojamiento de la muestra en la Maquina de los ángeles y resultado Cantera Pacherres



X. *Argopecten Purpuratus*.

a) Extracción



b) Lavado de la concha de *Argopecten Purpuratus*





c) Triturado de la concha de *Argopecten Purpuratus*



d) Selección de la concha de *Argopecten Purpuratus*





e) Peso específico de la concha de Argopecten Purpuratus óptimo.

- Llenado de molde con muestra de concha de Argopecten Purpuratus triturado, sin varillar



- Llenado de molde con muestra de concha de *Argopecten Purpuratus* triturado, varillado



f) Granulometría de la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado

- Disposición de mallas para tamizar la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado



- Tamizado de la muestra de concha de Argopecten Purpuratus triturado



- Peso que pasa de la muestra de concha de Argopecten Purpuratus triturado



- Humedad de la muestra.



- Gravedad específica y Absorción.



## XI. Fibra de sisal

### a) Recojo y acopio de la fibra de Sisal



### b) Proceso extracción de fibra de Sisal artesanalmente



c) Lavado y secado



d) Curado para desinfección de la fibra de Sisal



e) Selección y corte



f) Peso unitario de la fibra de Sisal



## XII. Ensayos realizados al concreto fresco

### a) Realización de la mezcla del concreto Patrón



### b) Realización de la mezcla del concreto Patrón 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup> + remplazo de 2.5%, 5%, 7.5% y 10% concha de Argopecten Purpuratus



c) Realización de la mezcla del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup> + adición de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal



d) Realización de la mezcla del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup> + los % óptimos



e) Medición del asentamiento, verificando que este en el rango 3" a 4" – Concreto Patrón



f) Medición del asentamiento, verificando que este en el rango 3" a 4" – Concreto Patrón + remplazo de 2.5%, 5%, 7.5% y 10% de concha de Argopecten Purpuratus



- g) Medición del asentamiento, verificando que este en el rango 3" a 4" – Concreto Patrón + adición de 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de fibra de Sisal



- h) Medición del asentamiento, verificando que este en el rango 3" a 4" – Concreto Patrón + los % óptimos



i) Medición del contenido de aire



j) Medición de la temperatura



k) Medición peso unitario



XV. Elaboración de probetas

a) Llenado de moldes



b) Chuceado



c) Desencofrado a las 24 horas



d) Acopio de probetas



e) Curado del concreto



XIII. Ensayos realizados al concreto en estado endurecido

a) Ensayo de resistencia Compresión

- Muestras para ensayo de resistencia a la compresión axial



- Medición de probetas para la resistencia a la compresión



- Aplicación de carga a las probetas



- Muestra de probetas mostrando la falla



b) Ensayo de resistencia a la Tracción

- Muestras para ensayo de resistencia a la tracción



- Medición de probetas para la resistencia a la tracción



- Aplicación de carga a las probetas



- Muestra de probetas mostrando la falla



c) Ensayo de resistencia a la Flexión

- Muestras para ensayo de resistencia a la flexión



- Se debe obtener la media de la luz de la viga de la muestra de concreto patrón



- Se debe obtener el ancho de la viga de la muestra de concreto patrón



- Aplicación de carga a las probetas



- Muestra de probetas mostrando la falla



d) Ensayo de Módulo de Elasticidad

- Muestras para ensayo de módulo de elasticidad



- Medición de probetas para ensayo de módulo de elasticidad



- Colocación del equipo para medir el Módulo de elasticidad



- Aplicación de carga a las probetas



- Muestra de probetas mostrando la falla



**ANEXO XXVI: Costo general de la Investigación**

### Gasto general de materiales utilizados en la investigación

Descripción de materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Cemento	bol.	30 bol	S/28.5	S/855
Agregado Fino	m3	1 m3	S/80	S/80
Agregado Grueso	m3	1 m3	S/80	S/80
Agua	m3	1 m3	S/0	S/0
Argopecten Purpuratus	Saco	16 sacos	S/31.25	S/500
Fibra de Sisal	lb	10 lb	S/20	S/200
Flete	Gbl	----	S/500	S/500
Movilidad	Gbl	----	S/400	S/400
Moldes cilíndricos de 6" x 12"	Und	18	S/17	S/306
Moldes cilíndricos de 4" x 8"	Und	18	S/11	S/11
Moldes para vigas de madera	Und	18	S/35	S/630
Depósitos para curado de las probetas	Gbl	----	S/400	S/400
<b>Sub Total</b>				<b>S/3962</b>

### Gasto general del laboratorio para los ensayos de la investigación

Relación de ensayos	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Ensayos para agregados	3	S/140	S/420
Ensayos de Argopecten Purpuratus	3	S/80	S/240
Ensayo fibra de Sisal	3	S/70	S/210
Ensayos de concreto Fresco	18	S/40	S/720
Ensayos de concreto Endurecido	18	S/250	S/4500
<b>Sub Total</b>			<b>S/6090</b>

### Financiamiento

El financiamiento de la presente investigación fue elaborado por el tesista Jhonatan Luis Tello Sanchez

El costo global fue financiado por el alumno

**Haciendo un total de S/ 10,052.0  
DIEZ MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEISNUEVOS SOLES**

**ANEXO XXVII: Constancia de realización de ensayos**

**"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"**

Chiclayo, 22 de julio del 2022.

Quien suscribe:

**REPRESENTANTE LEGAL.**

**OLAYA AGUILAR WILSON – GERENTE GENERAL.**

**PROLONGACIÓN BOLOGNESI KM. 3.5 – PIMENTEL – CHICLAYO –  
LAMBAYEQUE**

**ASUNTO:** Realización de ensayos de concreto en el laboratorio, LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

Tengo el agrado de dirigirme a la escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la **UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN**, para informar que el Tesista TELLO SÁNCHEZ JHONATAN LUIS con código universitario 2131819846, identificado con número de DNI: 71203520, con nombre del proyecto de investigación "COMPORTAMIENTO DE LA CONCHA DE ARGOPECTEN PURPURATUS TRITURADO Y LA FIBRA DE SISAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO", ha hecho sus estudios de laboratorio Mecánica de Suelos, en mi empresa mencionada en los párrafos anteriores, representada con RUC 20480781334 bajo la supervisión del técnico encargado del laboratorio,

Agradeciendo la atención al presente, aprovechando la oportunidad para expresarles los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente.



**LEMS W&C EIRL**  
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR  
GERENTE GENERAL

**OLAYA AGUILAR WILSON  
GERENTE GENERAL**

**ANEXO XXVIII: Validez de instrumentos de Investigación**

## GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

### 1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Pedro Ramón Patazca Rojas

Centro laboral: Universidad Señor de Sipán

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado Académico: Magister                      Mención: Docente universitario

Institución donde lo obtuvo: Universidad Señor de Sipán

Otros estudios: Abogado (Universidad Señor de Sipán) y Maestro en Administración de Negocios –

Mba (Universidad Privada César Vallejo)

### 2. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					X
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden)					X
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad (extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X

15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X
<b>Puntaje parcial</b>					<b>75</b>
<b>Puntaje total</b>	<b>75</b>				

Nota: Índice de validación del juicio de experto (Ivje) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = 100

### 3. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			Requiere reajustes para su aplicación	<b>Se encuentra apto para su aplicación</b>
<b>Interpretación:</b> Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

4. **Conclusión general de la validación y sugerencias** (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

**SE ENCUENTRA APTO PARA SU APLICACIÓN**

### 5. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, **Pedro Ramón Patazca Rojas** identificado con DNI. N°45902345 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista: Jhonatan Luis Tello Sánchez, en la investigación denominada: "Comportamiento de la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y la fibra de Sisal en las propiedades mecánicas del concreto"

.....  
Firma del experto

## GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

### 1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Omar Torres Cáceres

Centro laboral: Jefe de proyecto en DECHINI

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado: Ingeniero Civil      Mención: Gestión de Proyectos, Supervisión de la Construcción, Control Presupuestal y Diseño Estructural.

Institución donde lo obtuvo: Pontificia Universidad Católica del Perú

### 2. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					X
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					X
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)				X	
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X

Puntaje parcial				4	70
Puntaje total	74				

Nota: Índice de validación del juicio de experto (Ivje) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = 98.67

### 3. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			Requiere reajustes para su aplicación	<b>Se encuentra apto para su aplicación</b>
<b>Interpretación:</b> Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

4. **Conclusión general de la validación y sugerencias** (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

**SE ENCUENTRA APTO PARA SU APLICACIÓN**

### 5. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, **Omar Torres Cáceres** identificado con DNI. N°06673151 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista: Jhonatan Luis Tello Sánchez, en la investigación denominada: "Comportamiento de la concha de Argopecten Purpuratus triturado y la fibra de Sisal en las propiedades mecánicas del concreto"

  
**OMAR TORRES CÁCERES**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 65218

.....  
Firma del experto

## GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

### 1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Miguel Ángel Ruiz Perales

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado: Ingeniero Civil                      Mención: Supervisión de obras

Institución donde lo obtuvo: Universidad Señor de Sipán

### 2. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					X
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden)					X
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad (extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X
<b>Puntaje parcial</b>					<b>75</b>
<b>Puntaje total</b>	<b>75</b>				

Nota: Índice de validación del juicio de experto (Ivje) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = 100

### 3. Escala de validación

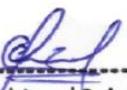
Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			Requiere reajustes para su aplicación	<b>Se encuentra apto para su aplicación</b>
<b>Interpretación:</b> Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

**4. Conclusión general de la validación y sugerencias** (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

**SE ENCUENTRA APTO PARA SU APLICACIÓN**

### 5. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, **Miguel Ángel Ruiz Perales** identificado con DNI. N°46207097 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista: Jhonatan Luis Tello Sánchez, en la investigación denominada: "Comportamiento de la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado y la fibra de Sisal en las propiedades mecánicas del concreto"

  
  
**Miguel Ángel Ruiz Perales**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 246904**

.....  
Firma del experto