



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comparación Técnica entre el Concreto Reforzado Con Fibras
Naturales y el Concreto Convencional en el Distrito de Marca -
Recuay-Ancash, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA:

LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA

ASESOR:

MG. ING. CÓRDOVA SALCEDO, FELIMÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA- PERÚ

2018



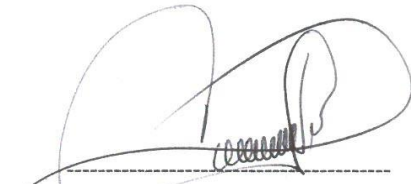
ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 03-07-2018
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **LÁZARO LEÓN**, Lisseth Anabé Eliana, cuyo título es: "Comparación Técnica entre el Concreto Reforzado Con Fibras Naturales y el Concreto Convencional en el Distrito de Marca - Recuay-Ancash, 2017"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:**A**..... (número)**CATORCE**..... (letras).

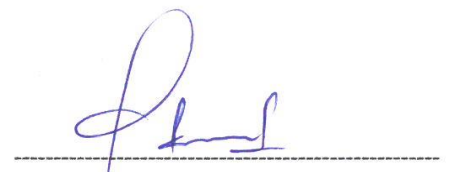
Lima 03 de Julio del 2018



Mg. VARGAS CHACALTANA, Luis
PRESIDENTE



Mg. RÍOS DÍAZ, Orlando Hugo
SECRETARIO



Mg. CÓRDOVA SALCEDO, Felimón Domingo
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A Dios, por la fortaleza que me da día con día, por su infinita bondad, por haberme permitido llegar a este momento, por ser esa guía espiritual que me reconforta.

A mis padres Ernan y Marleny; por sus lecciones de vida, por su cariño incondicional, por todo su soporte y haberme depositado su confianza, por todo el amor que me expresan.

A mi hermana Angie, por ser una amiga incondicional, por sus palabras de apoyo y por estar siempre a mi lado.

A mis abuelos José, Esperanza, Higinio y Patricia, por ser ese motivo de perseverancia en mi formación, por sus consejos y amor.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profunda gratitud a todos los seres que colaboraron con sus importantes opiniones, el apoyo emocional que me brindaron, los consejos, críticas, aportes intelectuales que fueron claves para la realización del presente proyecto de investigación.

Al asesor de proyecto de tesis el Mg. Ing. Córdova Salcedo, Felimón, por su experiencia y apoyo constante que hicieron posibles la formulación y desarrollo de la Tesis.

Al Ing. Fredy Villanueva Osorio por ser un apoyo esencial para el desarrollo de la investigación.

Al Mg. Gamarra Gómez, Próspero, por brindarme sus consejos y apoyo con entrevistas para la realización del proyecto.

A mis Padres y familiares, por ser mi mayor motivo y por apoyarme en todo momento.

A mi familia que en todo momento me brindó su apoyo moral

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Lisseth Anabé Eliana Lázaro León, con DNI N° 71005132, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela académico profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticas y veraces.

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

Lima, 03 de Julio del 2018



Lisseth Anabé Eliana Lázaro León

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Comparación técnica entre el concreto reforzado con fibras naturales y el concreto convencional en el distrito de Marca-Recuay-Ancash, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero civil.

Autor: Lisseth Anabé Eliana Lázaro León

ÍNDICE

Pág.		
	Página de jurados	ii
	Dedicatoria	iii
	Agradecimiento	iv
	Declaración de autenticidad	v
	Presentación	vi
	Índice	vii
	Índice de tablas	x
	Índice de Figuras	xi
	Resumen	xiii
	Abstrac	xiv

I. INTRODUCCIÓN

1.1.	Realidad problemática	16
1.2.	Trabajos previos	17
1.2.1.	Antecedentes Internacionales	17
1.2.2.	Antecedentes Nacionales	19
1.3.	Teorías relacionadas al tema	20
1.3.1.	Ubicación y descripción de la zona de estudio	20
1.3.1.1.	Distrito de Marca- Recuay- Ancash	20
1.3.1.2.	Descripción del material a usar respecto al lugar	22
1.3.2.	Origen y descripción del material a investigar	24
1.3.2.1.	Familia, Características, distribución y diversidad	24
1.3.2.2.	Especificaciones, importancia, utilidades	25
1.3.3.	El concreto	28
1.3.3.1.	Origen del concreto	28
1.3.3.2.	Definición del concreto	28
1.3.3.3.	Composición del concreto	28
1.3.3.4.	Utilidades del concreto	29
1.3.3.5.	El cemento	29
1.3.3.6.	Agregados	29

1.3.3.7.	Agua para la mezcla	30
1.3.3.8.	Propiedades del concreto endurecido	31
1.3.3.9.	Ensayos para las características de la mezcla	32
1.3.3.9.1.	Slump o asentamiento	32
1.3.3.9.2.	Trabajabilidad	32
1.3.3.9.3.	Temperatura	33
1.3.3.10.	Instrumentos	33
1.3.3.11.	Diseño ACI	36
1.3.4.	Posibles utilidades de empleabilidad del concreto	37
1.3.4.1.	Pavimentos	37
1.3.4.2.	Veredas	37
1.3.4.3.	Empedrados de calles	37
1.4.	Formulación del problema	38
1.4.1.	Formulación del Problema general	37
1.4.2.	Formulación de los problemas específicos	37
1.5.	Justificación del estudio	38
1.6.	Hipótesis	39
1.6.1.	Hipótesis general	39
1.6.2.	Hipótesis específicas	39
1.7.	Objetivo	40
1.7.1.	Objetivo general	40
1.7.2.	Objetivos específicos	40
II.	METODOLOGÍA	
2.1.	Diseño de la Investigación	42
2.1.1.	Tipo de Investigación	42
2.1.2.	Nivel de investigación	42
2.1.3.	Enfoque de la investigación	42
2.2.	Variables, Operacionalización	43
2.2.1.	Variables	43
2.2.2.	Matriz de Operacionalización de variables	44
2.3.	Población y Muestra	45
2.3.1.	Población	45
2.3.2.	Muestra	45

2.3.3.	Muestreo	45
2.4.	Técnicas de recolección de datos, Validez y Confiabilidad	46
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos	46
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	46
2.4.3.	Validez	46
2.4.4.	Confiabilidad	46
2.5.	Métodos de análisis	47
2.6.	Aspectos éticos	47
III.	RESULTADOS	
3.1.	Proceso de desarrollo	49
3.1.1.	Recolección de las fibras de penca	49
3.1.2.	Proceso de preparación de las fibras de penca	50
3.1.3.	Obtención de las características físicas de las fibras de penca	51
3.1.4.	Obtención de las características de los agregados	52
3.1.4.1.	Agregado Fino	53
3.1.4.2.	Agregado Grueso	55
3.1.5.	Diseño por el método ACI	57
3.1.6.	Elaboración de la mezcla	65
3.1.6.1.	Slump	67
3.1.7.	Cuadro de control de rotura de probetas	68
3.1.8.	Cálculos del F'c de las probetas	69
3.1.9.	Resultados de los ensayos de compresión a las probetas	71
3.1.10.	Resultados de las ensayos de flexión a las vigas	76
3.1.11.	Resultados de los ensayos de tracción a las probetas	79
IV.	DISCUCIÓN	84
V.	CONCLUSIONES	86
VI.	RECOMENDACIONES	88
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
	ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Características de la fibra naturales	52
Tabla N°2. Modulo de fineza (Agregado Fino)	53
Tabla N°3. Peso unitario suelto (Agregado Fino)	54
Tabla N°4. Peso unitario compactado (Agregado Fino)	54
Tabla N°5. Análisis granulométrico(Agregado Grueso)	55
Tabla N°6. Peso unitario suelto (Agregado Grueso)	55
Tabla N°7. Peso unitario compactado(Agregado Grueso)	56
Tabla N°8. Control de roturas de probetas (Compresión)	68
Tabla N°9. Cuadro de recolección de datos de las vigas sometidas a flexión	76
Tabla N°10. Cuadro de recolección de datos de las Probetas sometidas a tracción CC	80
Tabla N°11. Cuadro de recolección de datos de las Probetas sometidas a tracción CRFN con 0.3%	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación de la provincia de Recuay en el mapa Político de la región Ancash	21
Figura 2	Vista Satelital del distrito de Marca	21
Figura 3	<i>Agave americana L.</i> (Penca)	22
Figura 4	El maguey	23
Figura 5	El maguey y su uso	24
Figura 6	Mapa de la comunidad campesina de Marca	26
Figura 7	La penca	27
Figura 8	Balanza	33
Figura 9	Equipo de cono de Abrams	33
Figura 10	Mezcladora	34
Figura 11	Máquina Compresora	35
Figura 12	Calibrador Vernier	35
Figura 13	Toma de muestra de la planta	49
Figura 14	Muestra listo	50
Figura 15	Extracción de fibras en laboratorio	51
Figura 16	Obtenciones características físicas de las fibras	51
Figura 17	Curva granulométrica (Agregado fino)	53
Figura 18	Curva granulométrica (Agregado grueso)	56
Figura 19	Elaboración de la mezclas	66
Figura 20	Ensayo de asentamiento o Slump	67
Figura 21	Proceso de rotura de probetas	69
Figura 22	Rotura de probetas del patrón (Concreto Convencional)	71
Figura 23	Rotura de probetas del CRFN 0.3%	71
Figura 24	Rotura de probetas del CRFN 0.9%	72
Figura 25	Rotura de probetas del CRFN 1.5%	72
Figura 26	Comparación de $F'c$ del concreto patrón respecto al CRFN Con 0.3%	73
Figura 27	Comparación de $F'c$ del concreto patrón respecto al CRFN con 0.9 %	74

Figura 28	Comparación de F'_c del concreto patrón respecto al CRFN con 1.5 %	74
Figura 29	Rotura general	75
Figura 30	Vigas	76
Figura 31	Resistencia a la flexión de las vigas con concreto convencional %	77
Figura 32	Resistencia a la flexión de las vigas de CRFN con 0.3%	77
Figura 33	Comparación de resistencias de las vigas CC y CRFN con 0.3	78
Figura 34	Ensayo por flexión	78
Figura 35	Ensayo Tracción	79
Figura 36	Resistencia a la Tracción de las probetas con concreto convencional	81
Figura 37	Resistencia a la Tracción de CNFN con 0.3%	81
Figura 38	Comparación de resistencias de las probetas CC y CNFN con 0.3%	82

RESUMEN

En nuestro país diversas tecnologías se han ido desarrollando en cuanto a las construcciones de la ingeniería civil, tal es el caso de los materiales que se emplean en ello que han ido evolucionando y mejorando, aunque en algunos lugares de nuestro territorio aún se emplean técnicas antiguas para construir, como por ejemplo usar plantas como la paja que se emplea para hacer los adobes, la sabia de la sábila que la utilizan para la mezcla de barro y de ese modo pueda combatir el agrietamiento.

La presente investigación pretende dar a conocer el uso de las fibras naturales de la planta conocida como Penca, materia que se extrajo del distrito de Marca ubicado en la provincia de Recuay misma que pertenece a la región Ancash, y en base a los resultados usarlo como material para la construcción añadiéndolo al concreto y de ese modo pueda obtener un mejor comportamiento a las cargas que se le aplicarán.

En general se obtuvo buena resistencia referente a los ensayos de compresión, tracción y flexión usando un 0.3% de adición de fibra natural en la mezcla de concreto, como también con las adiciones de 0.9% y 1.5% los resultados fueron no tan favorables.

Palabras clave: Concreto, Fibras naturales, pavimentos.

ABSTRACT

In our country various technologies have been developed in terms of civil engineering constructions, such is the case of the materials used in it that have been evolving and improving, although in some places of our territory still old techniques are used to build, such as using plants such as straw that is used to make the adobes, the wise of the aloe who use it for the mixture of mud and thus can combat cracking.

This research aims to publicize the use of the natural fibers of the plant known as Penca, a material that was extracted from the district of Marca located in the province of Recuay itself that belongs to the Ancash region, and based on the results use it as material for the construction adding it to the concrete and in that way it can obtain a better behavior to the loads that will be applied to it.

In general, good resistance to compression, tensile and bending tests was obtained using 0.3% addition of natural fiber in the concrete mix, as well as with additions of 0.9% and 1.5% the results were not so favorable.

Keywords: Concrete, natural fibers, pavement.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En muchos países alrededor del mundo, muchas de sus ciudades o distritos no cuentan con los recursos económicos suficientes como para brindar todas las comodidades y una calidad de vida excelente a los pobladores, no obstante, muchas de estas mismas ya mencionadas cuentan con recursos naturales que por su condición no pueden ser usadas de manera óptima, otra razón sería el no conocer los beneficios que muchos de estos recursos nos pueden brindar. Por su parte, Juárez (2002), menciona que, en muchas civilizaciones de la antigüedad, [...] la paja fue usada como apoyo en cuanto al reforzamiento de los adobes de tierra para resistir a la tensión cuando este se encuentre en estado sólido es decir seco y de ese modo se pueda disminuir la resquebrajadura (agrietamiento) (p. 2).

El Perú, por ejemplo, es un país con diversidad cultural y recursos naturales abundantes, en tal sentido se conoce también que, en algunas zonas de nuestro Perú, más aún en las zonas que comprenden las serranías debido a los medios y recursos con los que se cuenta los pobladores siguiendo el legado de sus antecesores utilizan muchos productos naturales para emplearlos en las construcciones de sus viviendas o algunas otras estructuras como puentes, etc. Esto nos sirve de ejemplo para valorar, utilizar nuestros recursos de tal modo que se utilice en combinación con las técnicas nuevas que se van desarrollando año tras año, para de este modo, ciudades, distritos o centros poblados puedan surgir con nuevas alternativas para la construcción y economía.

El distrito de Marca ubicado en la región Ancash, un lugar declarado como pobre por la entidad nacional conocida como INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), distrito el cual cuenta con escasos recursos misma por lo cual sus calles no están debidamente pavimentadas, las construcciones muchas veces son provisionales, pero también este distrito cuenta con recursos naturales muy valiosos, viendo esta realidad se busca innovar la calidad del concreto con fibras naturales de la planta conocida como penca (recurso con el cual cuenta el distrito), para que este pueda ser utilizada según requiera la población y se les pueda brindar una mejor calidad de vida.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

1.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

(JUAREZ, 2002). Concreto base portland reforzados con fibras naturales (*Agave lecheguilla*), como materiales para construcción en México, tesis para obtener el grado de Doctor en Ingeniería con Especialidad en Materiales en la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la ciudad de México – México. Los resultados indican que la fibra de lechuguilla tiene resistencia a la tensión, pero que esta llega a ser drásticamente estropeada por el medio alcalino del concreto. No obstante, si la fibra es preservada con parafina y la matriz es densificada con ceniza volante, el mezclado resiste tolerablemente cuando es sometida a ambientes agresores y a diferenciaciones de temperatura y humedad.

(PARICAGUÁN, 2015). Contribución al estudio del comportamiento mecánico y fisicoquímico del concreto reforzado con fibras naturales de coco y bagazo de caña de azúcar para su uso en construcción, tesis para optar el grado de Doctor en Ingeniería área química, en la Universidad de Carabobo Dirección de Estudios de Postgrado Facultad de Ingeniería Programa de Doctorado en Ingeniería Área Química en la ciudad de Valencia- Venezuela. En donde la autora llega a la conclusión de que las probetas que fueron expuestas a compresión de la mezcla patrón sin fibras naturales fue de 40,11MPa. Para aquellas mezclas con fibras de coco que tenían un tamaño corto y largo al 2,5% de concentración, y que no tuvieron tratamiento, la resistencia que obtuvieron a la compresión fue de 39,5 y 37 MPa individualmente, para las de 5% de concentración fue de 36,5 y 37 MPa y para finalizar, para las de 10% de concentración fue de 27,5 y 30,5 MPa correspondientemente.

Además, también nos señala que, en el presente, la materia prima agregados a base de matrices de cerámicos plásticos y cemento congregan fibras para así tener mejora en cuanto a sus propiedades tanto mecánicas como físicas, tales como, la resistencia a la tensión, a la compresión, al agrietamiento, al impacto, a la abrasión y la tenacidad. Hay diferentes tipos de fibras que existen y distribuyen alrededor del mundo, los tipos más frecuentes son las de acero, vidrio y las

procedentes de hidrocarburos plásticos, por otro lado, existen además fibras ensayadas para su factible estudio que son las de origen vegetal, su primordial primacía es la extensa disposición y acceso que se tiene a ellas principalmente en naciones que están encaminados en el desarrollo de su población. Este conjunto de fibras naturales vegetales posee un costo menor de elaboración en símil con los demás tipos de fibras.

(ESPINOZA, 2015). Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar, tesis para obtener el grado de Magister en Construcción en la ciudad de Cuenca-Ecuador. El procedimiento mecánico del CRFN, fue disminuyendo a medida que acrecentaba el porcentaje de inserción de fibras naturales. Lo tolerable, basándonos los resultados que se obtuvieron en la resistencia a la compresión, así como también en la resistencia a la tracción por flexión, es el de 1.50% de fibra con relación al volumen. Las añadiduras de 2.50% de fibra hizo que la resistencia a la compresión decayera en un 50% del componente de prueba patrón. Por otra parte, con los porcentajes de 5.00% y 8.00% no se pudo obtener resistencias convenientes para el uso en elementos estructurales.

Al añadir 8.00% a la matriz de cemento de fibra respecto al volumen, este mecanismo decayó, obteniendo como característica un bloque no cohesivo, similar a un bloque de adobe. Penosamente este se desglosaba con disposición y no tuvo buena respuesta a los ensayos de resistencia a la compresión y el de resistencia a la tracción por flexión.

Al obtener resultados negativos de la incorporación de 8% se decidió probar con 1.5% de fibra. Este CRFN, con 1.5% tuvo una mejor reacción a la hora de experimentar mecánicamente a los objetos de estudio que fueron elaborados, no obstante, no pudo empatar aquellas resistencias obtenidas por el núcleo patrón. Concluyendo que la incorporación sobre el 1.50% de fibra con respecto al volumen, no es recomendable en la construcción de elementos estructurales.

1.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES:

Otros autores nos indican también que la modificación del diseño de mezcla que en este caso muchos autores conocen y denomina como CRFN (concreto reforzado con fibras naturales), nos puede traer beneficios, como se observa a continuación:

(TORRES, 2016). Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la costa del departamento de Ica, tesis para optar el grado de Ingeniero Agrícola, Universidad Nacional Agraria La Molina, en la ciudad de Lima-Perú. El Agave asimismo es distinguido con los seudónimos de pita, maguey, cabuya, mezcal y fique. En nuestra región el nombre que prevalece es el del maguey. Son plantas de porte arbustivo y de representación globosa. Originan hojas sésiles dispuestas en rosetas, lanceoladas, medianamente carnosas, de color blanco-azulado o blanco-grisáceo que acaban con una aguja fina, espinosas en sus bordes finales generalmente [...]. 'Las flores están acomodadas en brotes paniculadas o espigadas según la especie, que se forman en el centro de la roseta de hojas. El fruto es una cápsula leñosa con muchas formas.

(VILLANUEVA, 2016). Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto, tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte, en la ciudad de Lima en Perú. Existen diferentes estudios realizados por investigadores de Colombia, Cuba y México (Colima, Guadalajara, Tampico, Michoacán, Yucatán), sobre el uso de nuevos materiales compuestos de fibras naturales como bagazo de caña, coco y maguey. Las investigaciones se han dirigido a la fabricación de aglomerados de fibras con plásticos, tabiques de arcilla con fibra de coco, concreto reforzado con fibra de coco, paneles de concreto con bagazo de caña y fibra de coco y otros materiales compuestos para ser usados como materiales estructurales en las construcciones (Molinar, Jordán y Munive, 2010).

El uso de la fibra de coco en el Perú no es muy significativa, porque se desconoce de las propiedades físico – mecánicas de ésta, ya que después del consumo del fruto éste es simplemente desechado; en cambio en muchos países es muy estudiado porque su uso es una gran ventaja para la población de bajos recursos y reduce la contaminación del medio ambiente; por tratarse de un material compuesto

por citológica y leño que tiene poca conductividad en cuanto al calor, estabilidad al impacto a las bacterias y al agua, su resistencia y durabilidad lo hace un material apropiado para la construcción.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1.1. DISTRITO DE MARCA REUAY ANCASH

El distrito donde se desarrollará el proyecto se denomina Marca, perteneciente a la provincia de Recuay, misma la cual se encuentra en la región Ancash.

Según Gamarra (2012):

El distrito de Marca se encuentra a 77° 28" 22' Longitud Oeste y 10° 04" 36' Latitud Sur, a 2644Mm. De altitud, en la parte meridional de la región de Ancash, en la cordillera Negra y en la vertiente occidental de los Andes Centrales del Perú. (Atlas del Perú, 1989). [...]. (p. 19).

El mismo autor nos señala:

La zona del distrito de Marca es de 184.84 Km². Limita por el norte con la jurisdicción de Cátac, por el sur con el distrito de Llacllín, ambos de la provincia de Recuay, por el Este con el distrito de Cajacay y Antonio Raimondi de la provincia de Bolognesi; Por el oeste con el distrito de Huayllapampa. (Gamarra, 2012. 90).

Además, cuenta con climas variados según temporada además de contar con diversas altitudes en cuanto a su extensión territorial, donde se puede encontrar con facilidad la planta a la cual someteremos a estudio en esta investigación.



Figura 1: Ubicación de la provincia de Recuay en el mapa Político de la región Ancash.

Fuente: INEI (instituto Nacional de Estadística e Informática)



Figura 2: Vista Satelital del distrito de Marca

Fuente: Elaboración Propia mediante GoogleEarth.

Marca, distrito en el cual sus pobladores surgen mediante la agricultura y ganadería. Poseedor además de una amplia diversidad floral, muchas de estas especies son usadas de distintos rubros por la población ya sea en la medicina, alimentación, construcción y algunas otras; como también hay especies vegetales que pueden tener un mayor impacto si son estudiadas y empeladas adecuadamente y de ese modo brindar beneficios a la población.

1.3.1.2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL A USAR RESPECTO AL LUGAR DE INVESTIGACIÓN

La planta, cuyo nombre científico es *Agave americana L.*, en el lugar de la investigación los pobladores la conocen como penca, esta planta tiene muchos atributos conocidos tradicionalmente por la población, cuentan las personas adultas del distrito que este era usado para hacer sogas y de ese modo utilizarlos en la ganadería, teniendo un proceso natural de cambio y adaptación para su uso.

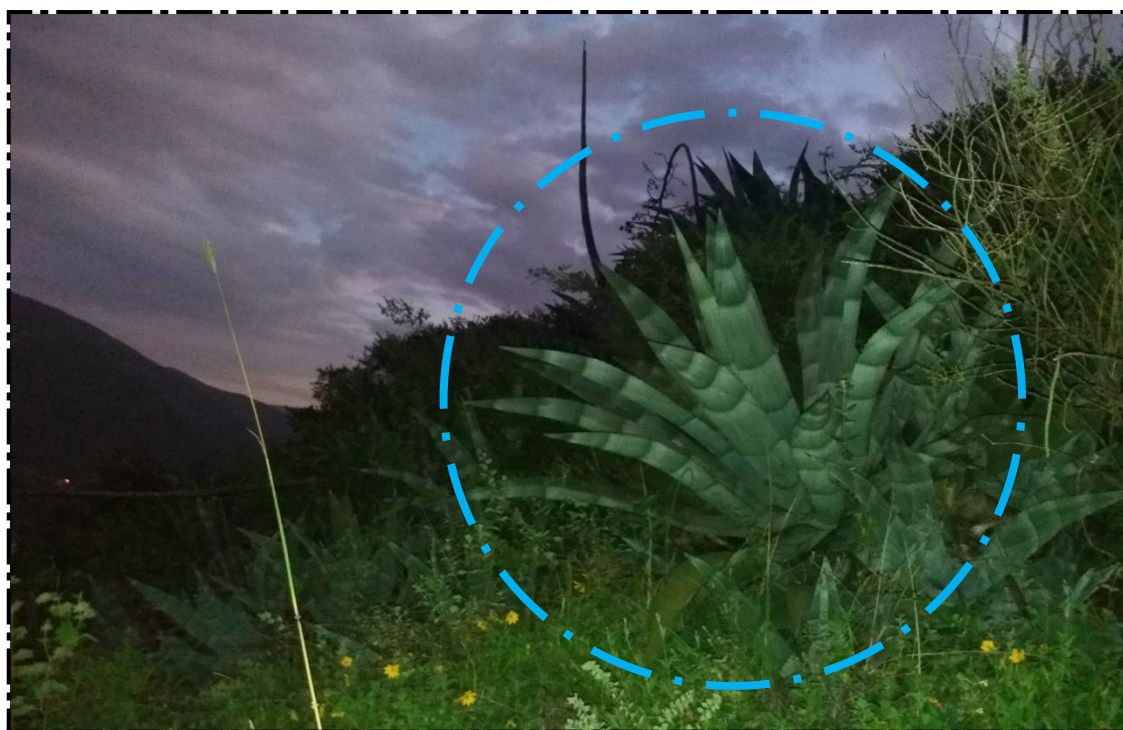


Figura 3: *Agave americana L.* (Penca)

Fuente: Elaboración propia.

Además, también se le utiliza como cerco vivo, según lo que menciona el siguiente autor:

Gamarra (2012), “El uso etnobotánico de floras se aplica en los cercos vivos formados por la combinación de “qara” y “qalta” que cierran el paso a individuos y ganados porque sus puntas son resaltantemente belicosas; [...]” (p. 94).

Por otro lado, dirigiéndonos al ámbito de la construcción, y teniendo en cuenta una característica importante de la penca el cual se da en su proceso de crecimiento y es ahí cuando desarrollan un tronco que crece verticalmente desde el centro de la planta no tiene hojas y apenas unas ramificaciones para su próxima reproducción, este tronco es conocido con el nombre de maguey, cuando se observa esta característica en la planta podemos decir que llegó a su óptimo desarrollo.

El denominado Maguey, mediante un proceso de extracción es adaptado para ser usado por los pobladores como un elemento estructural, el tronco es extraído, cortado a la mitad verticalmente y dimensionado de tal forma que se acomoda para ser usada como el piso del segundo nivel de las viviendas hechas de adobe (que son comunes en el distrito), el aporte que brinda es que tiene un peso minúsculo, pero a su vez es muy resistente ya que soporta la carga del segundo piso conjuntamente con las vigas de madera de eucalipto, como se observa a continuación en la siguiente foto que es una vista desde el primer piso.



Figura 4: El maguey

Fuente: Elaboración propia



Figura 5: El maguey y su uso

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las características de la planta es que se busca darle un mejor uso en combinación con las nuevas tecnologías de la construcción, obtener sus propiedades referentes al concreto y que en adelante podría ser usado para el beneficio de la población en los proyectos de construcción que se realizan.

1.3.2. ORIGEN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL A INVESTIGAR

1.3.2.1 FAMILIA, CARACTERÍSTICAS, DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD

Según el artículo Herbario de la Universidad Pública de Navarra (2015), la familia familia Agavaceae, es descrita del siguiente modo:

A.- Características:

Son plantas perpetuas, desde herbáceas a árboles, tienen hojas correosas, fijas o situadas en el extremo de las ramas, en momentos con las orillas espinosas. Su inflorescencia es colectivamente en un largo pedúnculo erecto. Cuenta con flores de 6 tépalos exhibidos dispuestos en dos verticilos. [...]. (Universidad Pública de Navarra, 2015).

B.- Distribución:

[...] cosmopolita, pero equidistante especialmente en regiones calientes o subtropicales de América. Algunas familias de los géneros *Agave* y *Yucca* se naturalizan en la Península Ibérica y consiguen llegar a ser invasoras; en Navarra se encuentra *Agave americana* y se utiliza en jardinería; además se usan para cuestiones ornamentales especies del género *Yucca*. (Universidad Pública de Navarra, 2015).

C.- Diversidad: 18 géneros y 550 especies.

1.3.2.2 ESPECIFICACIONES RESPECTO A SU UBICACIÓN,

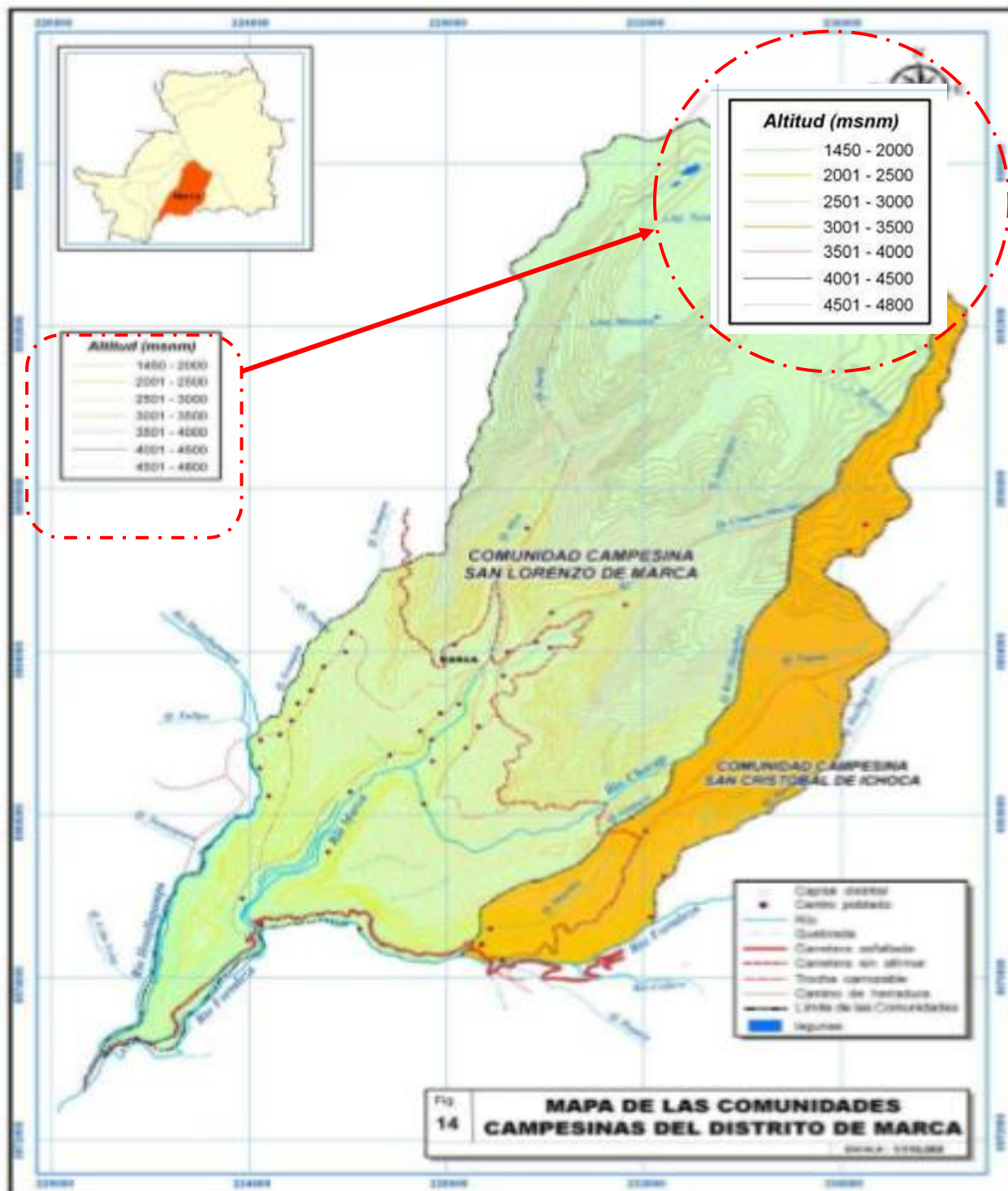
En el mismo artículo de la Universidad Pública de Navarra, encontramos la descripción de la conocida *Agave americana* L., para nosotros conocida como Penca.

A.- Identificación:

Es una planta en roseta, con hojas pulposas, de color verde glauco o grisáceo, lanceoladas, de hasta 2 m de longitud, en casos deflexas. Muestran espinas encorvas en sus bordes y extremos, de color pardo. Flores grandes con tépalos a la vista amplia, amarillos; se amontonan en inflorescencias situadas en extensos escapos. [...] También se han utilizado sus fibras para hacer cuerdas y es medicinal. Pero es tóxica para los animales.

B.- Respecto a su ubicación

Según podemos observar en el mapa que se muestra a continuación, el distrito de marca tiene diferentes tipos de altitudes a lo largo y ancho de su territorio, pero no en todo lo que corresponde de su jurisdicción se puede encontrar esta planta de estudio, en algunos casos son escasas según la geografía. En tal sentido lo identificaremos de tal modo.



FUENTE: IGN (Instituto Geográfico Nacional), Censo INEI 2007

Figura 6: Mapa de la comunidad campesina de Marca

Fuente: Gamarra (2012).

Según la imagen anterior Marca tiene un promedio de piso altitudinal de 2632 msnm, en tal sentido y tomando como referencia a Pulgar que en su libro nos menciona que la región quechua:

[...] Desde la antigüedad prehispánicas para designar a las tierras de clima despejado se le designó como “quechua”. Es el territorio que se sitúa desde los 2,500 hasta los 3,500 m.s.n.m. Muchos grupos nativos, al ser escudriñados por los hispanos respecto de su origen, marcaban que eran originarios de la quechua, indicando ser de las zonas distantes entre sí, como Tarma, Cajamarca o el Cuzco. Utilizaban el razonamiento de piso ecológico para distinguir a disímiles dominios de tiempo variado. (Pulgar, 1967, p. 43).

También estaría ubicado en la región Yunga, pero es esta región (quechua) sobre todo entre los 2500 y 3000 msnm que se puede encontrar esta especie *Agave americana L.* (agave americana Linleo).



Figura 7: La penca (*Agave americana L.*)

Fuente: Elaboración propia

1.3.3. EL CONCRETO

1.3.3.1 ORIGEN DEL CONCRETO

Para hablar del origen del concreto, Montejó, Montejó y Montejó, señalan lo siguiente:

[...]Tiempo después en Roma y Grecia se hicieron morteros realizados con base en una pasta creada de caliza calcinada (cal viva) más agua, y a esta mezcla se le sumaba arena para acoplar aquellas estructuras que están compuestas por ladrillo y piedra. Después, a las mezclas les fue incorporado piedra chancada, tejas quebradas o ladrillos, lo que dio principio al primer concreto de la historia. (2013, p. 21).

El concreto como tantos otros materiales que se desarrollaron con el paso del tiempo tuvo sus orígenes desde tiempos remotos y poco a poco fue mejorando hasta lograr una óptima consistencia.

1.3.3.2 DEFINICIÓN DEL CONCRETO

Para Pacheco (2016), el concreto “es aquel material que es más importante y característico de la construcción. Está compuesto de cemento, agua y agregados, en concluyentes igualdades” (p. 165).

Adicionalmente, Sánchez, sostiene:

En procesos usuales, el concreto o también llamado hormigón puede precisarse como la mezcla de un espécimen de colmado (agregados o áridos), H₂O y en consecuencia aditivos, luego de que se consoliden y se conformen como uno solo compacto (piedra artificial) para después de un periodo de lapso tenga la capacidad de tolerar grandiosos esfuerzos de compresión. (2001, p. 19).

1.3.3.3 COMPOSICIÓN

Por su parte, Abanto, indica que:

El primordial mecanismo del concreto es el cemento Portland, aquel que forma entre el 7% al 15% del volumen de la mezcla y posee propiedades como la adherencia y de cohesión que abastecen bienhechora resistencia a la compresión. El componente segundo de este y además importante son los agregados, que son materiales inertes de forma granular que se han dividido en agregados finos (arenas) y agregados gruesos (gravas). Los agregados copan entre el 60% al 75% del volumen de la mezcla, por lo cual la calidad de estos es incidente en la calidad del concreto.

Además, otro componente es el agua, aquel que ocupa entre el 14% al 18% del volumen de la mezcla y diluye al cemento portland por medio de reacciones químicas. (2017, p. 20).

En el proceso de investigación que realizaremos usaremos las proporciones adecuadas según el diseño de la mezcla que utilizaremos que en este caso es por el método ACI.

1.3.3.4 UTILIDADES DEL CONCRETO

En la actualidad, el concreto se denomina un material que es uno de los principales para la construcción, se emplea en casi todos los proyectos que son ejecutados en el país y en el mundo, ya que sus características son bastante efectivas y su empleabilidad es primordial.

1.3.3.5 EL CEMENTO

1.3.3.5.1 DEFINICION DEL CEMENTO

Para Pacheco:

El cemento se produce a partir de arcillas y rocas calcáreas, que después pasan al proceso de trituración y luego son molidas finamente, son surtidas y puestas al proceso de calcinamiento a temperaturas altamente extremas, hasta que se obtiene el material conocido como Clinker. Par concluir, este Clinker se enfría y muele en unos molinos de bolas, simultáneamente con una cantidad pequeña de sulfato de calcio. (2016, p. 165).

Por otro lado, Montejo (2006, p. 82), “el cemento es aquel material que está en polvo que aparte de cal tiene sílice, alúmina y óxido de hierro los cuales se producen por la añadidura de una proporción, una pasta conglomerante que tiene la capacidad de endurecerse en el agua así como en el ambiente normal es decir en el aire” .

1.3.3.6 AGREGADOS

“Son la agrupación de partículas que provienen de oriundos de lo natural o en ocasiones artificiales, que algunas veces son sometidas a tratamiento o ser

elaboradas. Elementos inertes que son aglomerados por la pasta de cemento y que en conjunto van a formar una estructura que es resistente”. (Pasquel, 2000, p. 22).

❖ AGREGADO FINO

Según la NTP 400.011 (Norma técnica peruana), nos dice que un agregado es fino cuando:

“Agregado que se dice artificial de rocas o piedras originarias de la separación artificial o natural, que pasa el tamiz normalizado 9,5 mm es decir (3/8 pulg) y que se ciñe con los parámetros determinados en la NTP 400.037” (2008, p. 8).

❖ AGREGADO GRUESO

Según la NTP 400.011 (Norma técnica peruana), nos dice que un agregado grueso es el, “agregado que es retenido es decir no pasa el tamiz normalizado 4,75 mm es decir (Nº 4) que desempeña los términos establecidos en la NTP 400.037, procedente de la desintegración artificial o natural de una roca.” (2008, p. 8).

❖ CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

Para estas características, la de los materiales se debe tener en cuenta las siguientes normas de nuestro país.

- Análisis granulométrico por tamizado (NTP 400.010, 400.011, 400.012, 400.037)
- Peso específico y Absorción agregado grueso (NTP 400.021)
- Peso específico y Absorción agregado fino (NTP 400.022)
- Peso unitario suelto y varillado (NTP 400.017)
- Determinación material fino menor de Tamiz Nº 200 (NTP 400.018)

1.3.3.7 AGUA PARA LA MEZCLA

Para hablar sobre el agua que se debe emplear al momento de elaborar la mezcla, tenemos:

El agua es aquel elemento que es indispensable para que pueda hidratar el cemento y el progreso de sus propiedades y tiene tres cargos primordiales: 1) Tener reacción con el cemento para que pueda ser hidratado, 2) proceder como un tipo de ayuda para colaborar a la trabajabilidad del contiguo y por último encaminar a que la estructura de vacíos requerida en la pasta para que los efectos de hidratación tengan plaza para desenvolverse. (Manual de la construcción, 2014, p. 67).

1.3.3.8 PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO

❖ LAS PROBETAS CILÍNDRICAS.

También conocidas como testigos, según la NTP 339.083 (Norma técnica peruana), al respecto nos dice lo siguiente:

Los testigos que son para poder establecer la resistencia a la compresión o a la tracción por compresión diametral, tienen que ser cilíndricos, que son vaciados y fraguados en una perspectiva vertical. La cantidad y tamaño de las probetas está señalada en las descripciones de los estudios. Como algo extra, la extensión debe ser doble del diámetro y el diámetro de la probeta debe ser por lo salvo tres veces el tamaño nominal máximo del agregado grueso. (2009, p.7).

❖ RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Sobre la compresión Pacheco, añade:

La resistencia a la compresión de una explícita clase de concreto es escogida con el símbolo f'_c y pertenece a la resistencia que debe alcanzar el concreto a la edad de los 28 días, a partir del día en que este fue elaborado. Los valores habituales de resistencia que se puede obtener en los proyectos van desde 140 kg/cm² hasta 350 kg/cm² y aún en proyectos de gran envergadura deben ser de mayores resistencias. (2016, p. 170).

❖ RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

En cuanto a la flexión, Montalvo dice:

En el concreto la resistencia a la flexión es despreciable en balance con su resistencia a la compresión. Este principio es aplicado en algunas estructuras aquellas como pavimentos rígidos; ya que sus esfuerzos de compresión esos que existen en la superficie de contacto entre las llantas de un vehículo, maquinas o equipos y el pavimento son cerca de iguales a la presión de inflado, [...]. La flexión puede ser

controlada por medio de refuerzo de acero corrugado, pero eso no sería económico ya que normalmente se obliga a que se deba que utilizar acero de refuerzo en una o dos mantos. (Montalvo, 2015. p. 23).

En nuestro caso realizaremos además esta prueba ya que la investigación va sugerida a ser usada en pavimentos rígidos, veredas o empedrados con concreto.

❖ RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Para hablar de la tracción, Abanto menciona:

Esta resistencia es en un aproximado de 10 al 15% de su resistencia a la compresión a las que son expuestas las probetas. La resistencia a la tracción es dificultosa de ser medida a través de ensayos continuos, ya que referente a los problemas de debe acoplar las muestras y las inseguridades que se hallan sobre los efectos suplentes que originan los dispositivos de carga. (2017, p. 38).

1.3.3.9 ENSAYOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS

❖ SLUMP O ASENTAMIENTO

En cuanto al procedimiento Abanto, indica:

Se colocan los moldes en una zona limpia, que este equilibrada y húmeda, estos se deben mantener fijos, se pisan las aletas del molde, se llena el concreto en capas y entre ellas se utiliza la varilla para que esta pueda fijarse haciendo un total de 25 golpes, luego de terminar el llenado, se enrasa el molde, pasa a ser levanta con mucha precaución en orientación erguida. El concreto moldeado fresco se asentará, y la discrepancia entre la altura del molde y el alto de la mezcla fresca es conocida y denominada como slump. (2017, p. 51).

❖ TRABAJABILIDAD

Pasquel, define la trabajabilidad, de este modo:

[...] I. La valoración es relativa, depende además de las habilidades manuales o mecánicas que se coloque en el proceso de las etapas del proceso, puesto que un concreto suele ser trabajable en ciertos criterios de distribución y compactación, no precisamente este resulta como tal si las condiciones mencionadas se alteran. (2000, p. 29).

- ❖ **TEMPERATURA:** Es la que se toma durante la elaboración de la mezcla para ver el estado en el que se halla.

1.3.3.10 INSTRUMENTOS

- ❖ **BALANZA DE PRECISIÓN**



Figura 8: Balanza

Fuente: <http://htls.com.mx/tienda/pesaje-de-precision/12-balanza-de-precision-sartorius.html>

En la imagen se observa la balanza de precisión 0.1gr que se usó en el laboratorio para los distintos requerimientos como obtener el peso de las fibras y las características físicas de los materiales que en este caso son los agregados.

- ❖ **EQUIPO DE CONO DE ABRAMS**

El equipo que se muestra a continuación será el empleado para realizar la prueba de asentamiento del concreto fresco.



Figura 9: Equipo de cono de Abrams

Fuente: <http://www.hevisa.cl/productos/detalle/equipo-de-cono-de-abrams-y-equipo-cono-reducido/>

❖ TERMÓMETRO PARA CONCRETO

Equipo destinado para medir la destemplanza del concreto en el procedimiento de realización de la mezcla.

❖ MEZCLADORA

Este equipo cumple con una función importante, ya que en él se realizará la mezcla según el diseño que se obtuvo, encargado de fusionar todos los materiales como son la arena, piedra, cemento agua y en este caso las fibras de la penca.



Figura 10: Mezcladora

Fuente: http://www.urp.edu.pe/ingenieria/portal2/index.php?urp=laboratorio_ensayo_materiales

❖ MÁQUINA DE COMPRESIÓN

Máquina en la cual realizaremos la rotura de los testigos para obtener los resultados según las propiedades mecánicas del concreto.



Figura 11: Máquina compresora

Fuente: Elaboración propia

❖ CALIBRADOR VERNIER

Con este instrumento se realizó la medición del diámetro de los testigos antes de ser sometidos a compresión.

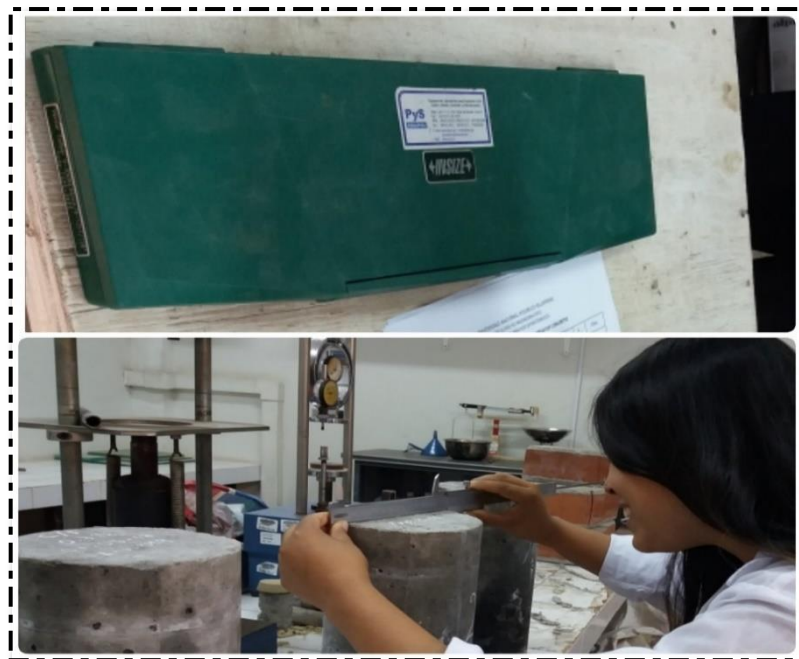


Figura 12: Calibrador Vernier

Fuente: Elaboración propia

1.3.3.11 DISEÑO ACI

❖ DEFINICIÓN

Para comentar al respecto, Otazzi, menciona:

El American Concrete Institute (ACI), es una ordenación científica y educativa sin motivo alguno de beneficio lucrativo. Inició con las actividades en 1904, contaba con distintos nombres, teniendo el motivo de ser útil y servir a modo de foro de disputa de todo lo referente a aspectos afines del empleo de concreto como material de la construcción.

1.3.3.11.2 IMPORTANCIA

Ottazi, (2011, p. 10) “El ACI-318 tuvo utilidad y en la actualidad como base para el progreso de numerosos código en todo el mundo, [...], se suele renovar cada seis años, la última edición corresponde al año 2008.conjuntamente con las NTP E.060 del 1989 y la norma del 2009”

❖ DESCRIPCIÓN

Al respecto Pacheco opina:

[...]. La proporción de cemento se procede de la relación agua/cemento la cual pertenece a la resistencia específica. Un detalle importante y lo que en sí le da la verdadera causa a la resistencia es la relación agua/cemento, es decir, la suma de agua que es aporta a la mezcla, confrontada con la cantidad de cemento asociado en ella; entonces se dice que, si es menor la relación agua/cemento, mayor será la resistencia que se espera. Lo mencionado es un factor importantísimo por no decir fundamental y la cual debe tenerse siempre en cuenta durante el diseño de la mezcla. Las dosis pueden ser indicadas en peso, aunque es frecuente y mucho mejor precisarlas en volumen. Pero se aclara que las dosificaciones del diseño que son mencionadas en eso pueden también especificarse en volumen sin mayor problema, ya que en base a esto se hará mucho más fácil medir las proporciones que se emplearan. (2016, p. 175).

1.3.4. POSIBLES UTILIDADES DE EMPLEABILIDAD DEL CRFN

1.3.4.1 PAVIMENTOS

El pavimento es lo concluido de una calle, carretera y pista de aterrizaje por lo tanto realizada la explanación, no está aún consumada la vía y para que se le de utilidad respecto al tráfico puedan utilizarla es necesario montar el pavimento que se requiera y que este sea suficiente para que los vehículos consigan circular en un indivisible tiempo, y que además tenga los escenarios de comodidad, economía y seguridad. (Cespedes, 2002, p. 31).

Como sabemos los pavimentos se desagregan en:

- ❖ Pavimentos Flexibles
- ❖ Pavimentos Rígidos
- ❖ Pavimentos Articulados

Esta investigación puede ser aplicada en los pavimentos rígidos por lo cual definiremos a continuación.

“Son aquellas que primordialmente estas compuestos por una losa de concreto hidráulico descansada sobre la subrasante o sobre una capa de material selecto, la cual se nombra subbase del pavimento rígido”. (Montejo, 2010, p. 5)

1.3.4.2 VEREDAS

Una vereda, se denomina o se dice que es la capa de concreto simple, que brindará una zona de apoyo rígida, uniforme y nivelada. Está compuesto por los materiales: arena, cemento, grava y agua.

De este modo podemos decir que la investigación puede ser usada en este tipo de estructuras (veredas) ya que está compuesto por los mismos materiales.

1.3.4.3 EMPEDRADOS DE CALLES

Los empedrados de calles suelen ser de concreto simple acompañado con rocas, en este caso canto rodado, por lo mismo que también se le puede dar utilidad al concreto con fibras.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

“La formulación del problema es la naturaleza concreta del enfoque en una cuestión precisa y delimitada en relación al espacio, tiempo y a la población (si es necesario)” (Arias, 2006, P. 41)

1.4.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera la adición de fibras naturales de penca al concreto convencional influye en diversos ámbitos?

1.4.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ESPECÍFICO

1. ¿La incorporación de las fibras naturales de penca a la mezcla de concreto convencional tendrán un impacto positivo, generará beneficios en los aspectos que requiera, en el distrito de Marca-Recuay-Ancash, 2017?
2. ¿Las fibras naturales de Penca mejorarán las propiedades mecánicas del concreto en las distintas pruebas a las que será sometida, en el distrito de Marca- Recuay- Ancash, 2017?
3. ¿Las fibras naturales de penca podrán ser usadas como material de refuerzo para el concreto, en el distrito de Marca-Recuay-Ancash, 2017?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación actual pretende dar un impulso o importancia a la utilización de materiales naturales como un medio para ayudar en la mejora las características del comportamiento del concreto en este caso aplicado a los pavimentos rígidos, ya que el lugar de donde será objeto de estudio no cuenta con calles pavimentadas, para futuros proyectos se daría un alternativa de solución que sea factible, sostenible y sobre que el distrito impulse la utilización de las fibras naturales, recursos con los que cuenta en abundancia, de este modo también se daría a conocer a los distritos que tengan los mismos recursos un medio tal vez económico adicional al cultivar estas plantas y ser usadas como material de refuerzo para el concreto.

Al respecto Ortiz, nos menciona:

[...]Lamentablemente los continuos deterioros que se observan en la superficie de rodadura del pavimento, presentando problemas recurrentes y críticas generalizadas de los usuarios por el tráfico vial, desembocando frecuentes reparaciones, daños prematuros de calzada, el incremento de costos en el mantenimiento y conservación vial. Lo cual, ha conllevado al desarrollo de este estudio, el que ha permitido verificar las propiedades físicas – mecánicas de los insumos que son empleados para la elaboración de las mezclas como solución para mejorar las vías, prolongar los tiempos de uso, costos, duración y periodos de duración vial” (2016, p. 8).

1.6. HIPÓTESIS

“ Hipótesis es un supuesto que formula la posible conexión entre dos o más variables, que están formuladas para reconocer tentativamente a un problema o en su cuestión a una pregunta de investigación” (Arias, 2006, P. 47).

1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL:

- La adición de fibras naturales al concreto convencional es beneficioso es diversos aspectos para que este pueda ser utilizado como material de refuerzo en la construcción.

1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

1. La incorporación de las fibras naturales de penca a la mezcla de concreto convencional tendrán un impacto positivo, generará beneficios en los aspectos que requiera la población del distrito en el cual se desarrolla el proyecto.
2. Las fibras naturales de Penca mejorarán las propiedades mecánicas del concreto en las distintas pruebas a las que será sometida, en el distrito de Marca- Recuay- Ancash, 2017.
3. Las fibras naturales de penca podrán ser usadas como material de refuerzo para el concreto.

1.7. OBJETIVO

“Consiste en enunciar lo que se desea conocer, lo que se desea buscar y lo que se pretende realizar en la investigación” (Tamayo, 2008, p. 138).

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar y analizar de qué modo influyen la incorporación de fibras naturales de penca en el concreto convencional.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Bernal (2006), “Se desglosan del general y deben formularse de tal forma que estén dirigidos hacia la consecución del objetivo general, es decir, que cada objetivo específico está pensado para conseguir un aspecto en su totalidad del objetivo general” (p. 96).

- ❖ Determinar el porcentaje adecuado de incorporación de fibras naturales de penca para una óptima calidad del concreto, en el distrito de Marca- Recuay- Ancash, 2017.
- ❖ Determinar la influencia de la incorporación de fibras naturales al concreto convencional, en el distrito de Marca- Recuay- Ancash, 2017.
- ❖ Determinar si las fibras naturales de penca podrán ser usadas como material de refuerzo para el concreto, en el distrito de Marca-Recuay-Ancash, 2017.

II. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de investigación

Al respecto:

En ese mismo orden Hernández, Fernández y Baptista, nos dicen:

[...]Cuando se definió la formulación del problema, que se define el área de estudio original y las hipótesis formuladas (o no se establece producto de la naturaleza del estudio), el investigador debe concebir el modo práctico y concreto para responder a preguntas sobre la investigación, además del conjunto se cumplen los objetivos. Esto significa elegir o desplegar un diseño o más de indagación y que sean aplicados al contexto particular del estudio.” (2010, p. 158).

Esta investigación tiene un diseño experimental, puesto que las hipótesis se verifican manipulando intencionalmente la variable.

2.1.1. Tipo de investigación

“La investigación aplicada está ligada a la investigación básica, porque depende de los resultados y del progreso del último. Esto es claro si percibimos que toda investigación aplicada demanda un marco teórico buscando probar la teoría con la realidad” (Behar,2008, p.94)

El tipo de investigación del presente proyecto es aplicada porque busca conocer una realidad problemática, además existen estudios realizados anteriormente relacionados al tema.

2.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo. Porque se investigarán y determinarán las propiedades y características más representativas de los objetos de estudio.

2.1.2. Enfoque de investigación

Hernández (2010), “El enfoque cuantitativo (representa, como se dijo, un conjunto de procesos) Cada paso procede al siguiente y no se puede "saltar u omitir" los pasos, además el proceso es riguroso, aunque, por supuesto, tenemos la posibilidad de redefinir alguna etapa”. (p.4)

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo porque representa un conjunto de procesos en el que cada proceso precede al siguiente.

2.2. Variables-operacionalización

2.2.1. Variables

Para definir las variables de operacionalización, Arias sostiene al respecto:

[...]las variables se clasifican en:

Independientes: se entiende como la variable que ocasiona el efecto o produce la causa de la variable dependiente

Dependiente: Es el resultado que se produce por el efecto de la variable independiente. (2006, p. 59).

Para Valderrama y León (2009), Una variable “es un elemento propio que se destaca por ser mensurable y representar algo a la sociedad, naturaleza o al pensamiento” (p. 25).

2.2.2 Matriz de operacionalización de variables.

TÍTULO: COMPARACIÓN TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA – RECUAY- ANCASH, 2017

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibras naturales de Penca	Son plantas las cuales conocemos en el país como “penca” pero que tiene por nombre científico <i>Agavácea americana. L</i> , la cual existe en abundancia y tiene propiedades físicas ya conocidas que hacen que tenga una importancia especial.	Características de las fibras naturales de Penca	Peso específico	Balanza de precisión 0.1gr
			Slump	Equipo de cono de Abrams
		Propiedades de la mezcla con adición de fibras naturales de Penca	Rendimiento	Balanza
			Temperatura	Termómetro para concreto
			Compresión	Máquina de compresión
		Tracción		
		Flexión		
Diámetro de las probetas	Calibrador Vernier			
VARIABLE DEPENDIENTE: Concreto Convencional	Montejo, 2008, P.38), menciona: “El también llamado concreto simple u hormigón es una mezcla adecuadamente graduada de agregados gruesos (grava), agregados finos (arena), cemento y agua.”	Características de los agregados	- Peso específico	Balanza de precisión de 0.1gr
			- Peso Unitario Suelto	
		- Peso Unitario Compactado		
		- Absorción		
		- Contenido de humedad		
		- Módulo de fineza		
		Características de la mezcla convencional	Slump	Equipo de cono de Abrams
			Rendimiento	Balanza 10gr
Temperatura	Termómetro para concreto			
Propiedades del concreto endurecido convencional	Compresión	Máquina de compresión		
	Tracción			
	Flexión			
	Diámetro de las probetas		Calibrador Vernier	

AUTOR: LÁZARO LEÓN LISSETH ANABÉ ELIANA

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población

“La población de objeto de estudio es sobre el cual se requiere obtener los resultados que se desean estudiar” (Jiménez, 1998, p.37).

El estudio del proyecto que abarca la modificación del concreto convencional para usarlo en distintas áreas, adicionando fibras naturales. De este modo nuestra población son las fibras naturales de penca existentes en el distrito de Marca-Recuay- Ancash.

2.3.2. Muestra

“Es una proporción de la población y es seleccionada, del cual se obtiene la pesquisa para el avance de la investigación y sobre la cual será realizadas la medición y observación de las variables.” (Bernal,2006, p.165)

La muestra de nuestra investigación serán 15 kg de fibras naturales, que se usarán para elaborar las probetas de diseño, por otro lado, tendremos 24 probetas en total para los ensayos de compresión, 6 para los ensayos de tracción y oras 4 para los ensayos de flexión.

2.3.3. Muestreo

El muestreo de la presente investigación se determina como probabilístico ya que en este tipo de muestreo influyen los estudios cualitativos, a su vez también es intencional, ya que en este caso la elección de los especímenes no pende de la posibilidad o probabilidad sino del criterio de que empleará el investigador para el desarrollo del proyecto.

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

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Behar opina al respecto:

[...]Una investigación no poseería sentido sin una buena técnica de recolección de apuntes, datos que nos puedan conducir a la confirmación del problema trazado. cada tipo de investigación va a determinar una técnica específica a usar, así como cada técnica establecer su instrumentos o herramientas que van a ser utilizados. (2008, p.94).

La técnica que se utilizará en esta investigación será la observación ya que con ella se puede percibir de manera intencionada un hecho o fenómeno, además dicha técnica está calificado para investigaciones en ingeniería.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

“Se entiende como aquel conector o dispositivo que facilita capturar los elementos, datos que se van a tener, para luego de ser analizados, elegir si es permitido o se rechaza la hipótesis de investigación” (Morán y Alvarado,2010, p.47)

Los instrumentos que utilizaremos son las fichas de recolección de datos.

2.4.3. Validez

“Es el nivel en que una herramienta mide la variable que intenta medir, u obtiene los datos que desea recoger” (Morán y Alvarado,2010, p.47).

Este proyecto es válido ya que la institución donde realizaremos los ensayos cuenta con la certificación respectiva de laboratorio, del mismo modo del jefe responsable del sector el cual realizará los ensayos.

2.4.4. Confiabilidad

Para definir la confiabilidad Behar, menciona:

[...]Se refiere a la consecuencia interna de la misma, su capacidad para discriminar concurrentemente entre un valor y otro. Se puede invocar una escala cuando produce los mismos resultados todo el tiempo cuando se aplica a la misma prueba, es decir, cuando el mismo elemento siempre aparece, se valora de la misma manera. (2008, p.94).

La confiabilidad se dará de acuerdo con las características, calidad, actualidad del equipo y la respectiva partida del instrumento a usar.

Por lo que cuando se van a realizar las pruebas en el lapso del tiempo con características semejantes nos va a proporcionar un resultado semejante.

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Se utilizará como método de análisis para el desarrollo de esta investigación el análisis del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras naturales de penca, ser comparado con los resultados del concreto convencional. Toda información que se obtenga será inscrita y acumulada en la investigación con los instrumentos de medición que se especifican en la matriz de operacionalización de variables para luego ser empleados en el estudio descriptivo-explicativo que serán detallados en los resultados.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Con la presente investigación se pretende ayudar a toda persona interesada en la ingeniería civil, que buscan de algún modo darle solución a los métodos de empleo en cuanto a la modificación del concreto, por otro lado contribuye también a la sociedad en general en el aspecto económico ya que al usar fibras natural y de su propios recursos se beneficiaría sin mayor gasto . Además, mostrando también que los pavimentos son beneficios para la población ya que con ello se brinda una mejor calidad de vida y desempeño.

En la mencionada investigación se adjunta una copia de originalidad, resultado que fue analizado por el programa turnitin, para así demostrar que no existe plagio con el propósito de proteger los derechos de autoría.

III. RESULTADOS

3.1. PROCESO DE DESARROLLO

El desarrollo y parte experimental de la presente investigación se desarrolló del siguiente modo.

3.1.1 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE PENCA

Luego de identificar el material a extraer:

Para la recolección del material utilizamos un machete, una barreta, y una romanilla (para pesar la cantidad que se requería), adicionalmente con las medidas de seguridad necesarias. La muestra en este caso la penca por criterio y recomendación de los especialistas para la investigación se tomó en estado seco, proceso por el cual la penca paso naturalmente.



Figura 13: Toma de muestra de la planta

Fuente: Elaboración Propia



Figura 14: Muestras listas para ser transportadas a laboratorio

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. PROCESO DE PREPARACIÓN DE LAS FIBRAS DE PENCA.

Como ya mencionamos la muestra que se recolecto al estar en estado seco se mantuvo remojada por 3 días, ya que las hojas de la planta están endurecidas, luego de ello se procedió a la extracción de las fibras en el laboratorio.

Las fibras que se van a utilizar se encuentran en las hojas de la planta conocida como penca, en tal sentido se deshilaron las fibras para poder obtener sus características físicas, determinar cuánto es que se añadirá de porcentaje de fibra a nuestra mezcla en relación con el peso del cemento.

Como se observa a continuación se tienen ya las fibras casi listas.



Figura 15: Extracción de las fibras en tiras

Fuente: Elaboración propia

1.3.3. OBTENCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS FIBRAS NATURALES DE LA PENCA

Siguiendo estos pasos se realizó la obtención de las características físicas de las fibras naturales, no in antes menciona que las fibras al tener un peso específico menor al gua se tomó otro criterio para la obtención de sus materiales, basándonos en el principio de Arquímedes se usó piedras (de hasta 1.5”) y parafina (cera), para de ese modo poder obtener los datos, como se muestra a continuación:



Figura 16: Obtención de las caracteísticas físicas de las fibras

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 1: Características de las fibras naturales

PROCESO DE OBTENCIÓN DEL PESO ESPECÍFICO DE LAS FIBRAS NATURALES	
Peso del recipiente (gr)	100.1
Peso de la grava + recipiente (gr)	828.3
Peso de la grava (gr)	728.2
Peso sumergido de la grava (gr)	448
Volumen de la grava (cm ³)	280.2
Peso del recipiente (gr)	92.8
Peso de fibra + recipiente (gr)	101.7
Peso de la fibra (gr)	8.9
Peso específico de la parafina (gr/cm ³)	0.87
Peso de la fibra+parafina+grava (gr)	825
Peso de la fibra+parafina+grava (sumergido)	439
Volumen (fibra+parafina+grava) cm ³	386
volumen de la parafina cm ³	10.2
Volumen fibra cm ³	95.6
PESO ESPECÍFICO DE LA FIBRA (GR/CM³)	0.093

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en el cuadro anterior, obtuvimos las características de las fibras naturales de penca, realizando todo un proceso el cual el objetivo era determinar el peso específico del objeto de estudio el cual nos será de utilidad para el diseño de la mezcla.

1.3.4. OBTENCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

En tanto se extrajo las fibras de manera cuidadosa, se procedió a analizar y extraer las características físicas de los materiales para el diseño de mezcla. La arena gruesa, piedra y cemento.

3.1.4.1. AGREGADO FINO: Análisis Granulométrico

Tabla N° 2: Módulo de fineza

TAMIZ		PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
N°	ABERT. (mm.)				
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,750	15,20	3,20	3,20	96,80
N° 8	2,360	90,40	19,01	22,20	77,80
N° 16	1,180	102,30	21,51	43,71	56,29
N° 30	0,600	88,00	18,50	62,22	37,78
N° 50	0,300	75,60	15,90	78,11	21,89
N° 100	0,150	49,80	10,47	88,58	11,42
N° 200	0,075	32,30	6,79	95,37	4,63
PLATO		22,00	4,63	100,00	0,00
TOTAL		475,60	100,00		

MODULO DE FINEZA : 2,98

Fuente: Elaboración Propia

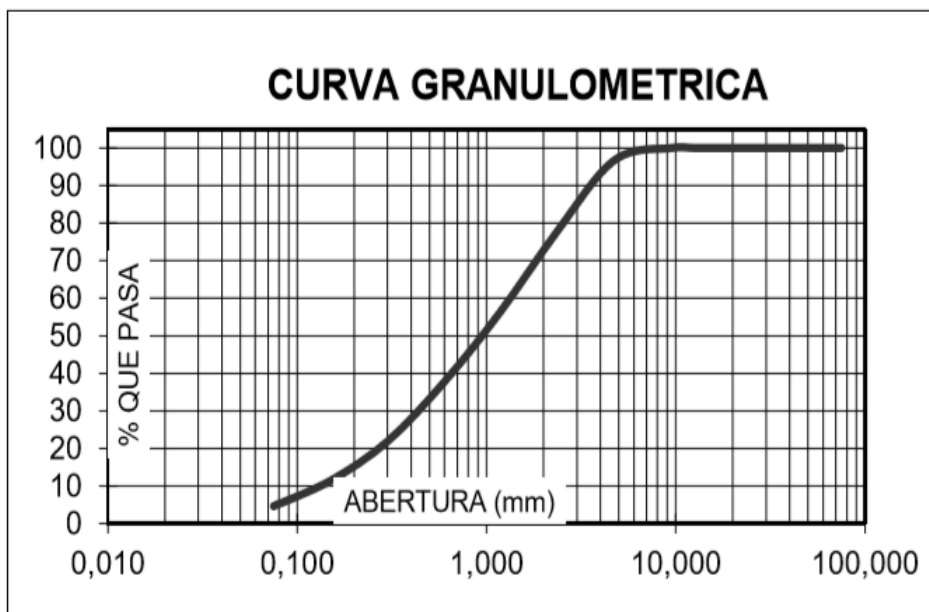


Figura 17: curva granulometrica (Agregado fino)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 3: Peso unitario Suelto (Agregado fino)

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	7682	7690	7679
Peso de molde	3326	3326	3326
Peso de muestra	4356	4364	4353
Volumen de molde	2788	2788	2788
Peso unitario (Kg/m ³)	1562	1565	1561
Peso unitario prom. (Kg/m³)	1563		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°4: Peso unitario Compactado (Agregado fino)

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	8280	8300	8297
Peso de molde	3326	3326	3326
Peso de muestra	4954	4974	4971
Volumen de molde	2788	2788	2788
Peso unitario (Kg/m ³)	1777	1784	1783
Peso unitario prom. (Kg/m³)	1781		

Fuente: Elaboración Propia

❖ En resumen Obtuvimos los siguientes datos:

P.E Bulk (Base seca) : 2.681 gr/cm³

P.E Bulk (Base saturada) : 2.712 gr/cm³

P.E Aparente (Base seca) : 2765 gr/cm³

Absorsión (%) : 1.14

3.1.4.2 AGREADO GRUESO:

Tabla N° 5: Peso unitario Suelto (Agregado grueso)

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	17954	17978	17962
Peso de molde	5128	5128	5128
Peso de muestra	12826	12850	12834
Volumen de molde	9354	9354	9354
Peso unitario (Kg/m3)	1371	1374	1372
Peso unitario prom. (Kg/m3)	1372		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 6: Peso Unitario Compactado (Agregado grueso)

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	19645	19688	19675
Peso de molde	5128	5128	5128
Peso de muestra	14517	14560	14547
Volumen de molde	9354	9354	9354
Peso unitario (Kg/m3)	1552	1557	1555
Peso unitario prom. (Kg/m3)	1555		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 7: Análisis granulométrico

Fuente: Elaboración Propia

PESO SECO INICIAL	7674,2
PESO SECO LAVADO	7614,00

TAMIZ		PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
N°	ABERT. (mm.)				
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	1250,00	16,29	16,29	83,71
3/4"	19,000	1800,00	23,46	39,74	60,26
1/2"	12,500	2025,00	26,39	66,13	33,87
3/8"	9,500	1502,00	19,57	85,70	14,30
N° 4	4,750	1022,00	13,32	99,02	0,98
N° 8	2,360	15,00	0,20	99,22	0,78
N° 16	1,180	0,00	0,00	99,22	0,78
N° 30	0,600	0,00	0,00	99,22	0,78
N° 50	0,300	0,00	0,00	99,22	0,78
N° 100	0,150	0,00	0,00	99,22	0,78
N° 200	0,075	0,00	0,00	99,22	0,78
PLATO		60,20	0,78	100,00	0,00
TOTAL		7674,20	100,00		

MODULO DE FINEZA : 7,21

Fuente: Elaboración Propia

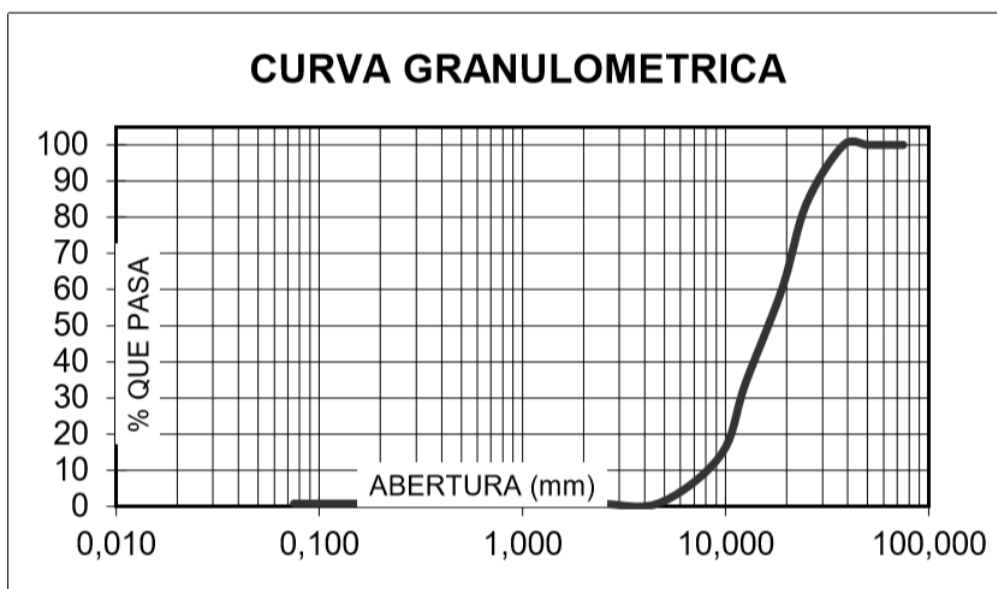


Figura 18: curva granulometrica (grosso)

Fuente: Elaboración Propia

❖ En resumen Obtuvimos los siguientes datos:

P.E Bulk (Base seca) : 2.767 gr/cm³

P.E Bulk (Base saturada) : 2.784 gr/cm³

P.E Aparente (Base seca) : 2.815 gr/cm³

Absorsión (%) : 0.61

3.1.5. DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI

Dado que estos datos son claves para la investigación se desarrolló el diseño de concreto por el método ACI con una resistencia de $f'c = 240$, valor que se tomó a modo de obtener un concreto de calidad promedio, de este modo y con esa consideración se realizaron los diseños de mezcla para el concreto patrón y de igual manera para el CRFN con adición de 0.3%, 0.9% y 1.5% de fibra naturales de penca.

Teniendo en cuenta además el procedimiento descrito en la parte teórica de la investigación

❖ DISEÑO DE MEZCLA DEL PATRÓN (CONCRETO CONVENCIONAL)

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 245 kg/cm², a los 28 días.

MATERIALES:

A.-Cemento: -Tipo I
-Peso específico 3.12

B.-Agua:
-Potable, de la zona.

C.-Agregado fino Cantera: Jicamarca

-Peso específico de masa 2.681 gr / cm³

-Peso unitario suelto 1563 kg/m³

-Peso unitario compactado	1781 kg/m ³
-Contenido de humedad	1.08 %
-Absorción	1.14 %
-Módulo de fineza	2.98
-Malla 200	4.07 %

D.-Agregado grueso: **Cantera: Jicamarca**

-Piedra, perfil angular

-Tamaño Máximo Nominal 1"

-peso unitario suelto	1372 kg/m ³	
	-peso unitario compactado	1555 kg/m ³
-peso específico de masa	2.767 gr/cm ³	
-absorción	0.61 %	
- Módulo de fineza	7.21	
-contenido de humedad	0.55 %	
-Malla 200	0.97 %	

SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO:

De acuerdo con las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLÚMEN UNITARIO DE AGUA:

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 205 lt/m³.

RELACIÓN AGUA – CEMENTO:

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO:

F.C.: $205 / 0.52 = 395 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS:

- cemento395 kg/m³
- agua efectiva205 lt/m³
- agregado fino861 kg/m³
- agregado grueso.....909 kg/m³

PROPORCIÓN EN PESO:

395 : 861 : 909

395 395 395

1: 2.18: 2.30 / 22 lts / bolsa

PROPORCIÓN EN VOLUMEN:

1 : 2.09 : 2.52 / 22 lts / bolsa

❖ DISEÑO DE MEZCLA DEL CNFN ADICIONANDO 0.3% DE FIBRA NATURALES DE PENCA

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia a compresión de diseño especificada es de 245 kg/cm² + 0.3% fibra natural, a los 28 días.

MATERIALES:

A.-Cemento:

-Tipo I

-Peso específico 3.12

B.-Agua:

-Potable, de la zona.

C.-Agregado fino:

Cantera: Jicamarca

-Peso específico de masa

2.681 gr / cm³

-Peso unitario suelto	1563 kg/m ³
-Peso unitario compactado	1781 kg/m ³
-Contenido de humedad	1.08 %
-Absorción	1.14 %
-Módulo de fineza	2.98
-Malla 200	4.07 %

D.-Agregado grueso: **Cantera: Jicamarca**

-Piedra, perfil angular

-Tamaño Máximo Nominal 1"

-peso unitario suelto	1372 kg/m ³
-peso unitario compactado	1555 kg/m ³
-peso específico de masa	2.767 gr/cm ³
-absorción	0.61 %
- Módulo de fineza	7.21
-contenido de humedad	0.55 %
-Malla 200	0.97 %

E.- Agave americana L. (Penca) peso específico: 0.093 gr/ cm³

SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO:

De acuerdo con las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLÚMEN UNITARIO DE AGUA:

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 205 lt/m³.

RELACIÓN AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO

$$\text{F.C.: } 205 / 0.52 = 395 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS:

- cemento395 kg/m³
- agua efectiva205 lt/m³
- agregado fino861 kg/m³
- agregado grueso.....909 kg/m³
- fibra natural1.1 kg / m³

PROPORCIÓN EN PESO:

$$\underline{395} \quad : \quad \underline{861} \quad : \quad \underline{909} \quad : \quad \underline{1.1}$$

$$395 \quad \quad 395 \quad \quad 395 \quad \quad 395$$

$$1 : 2.18 : 2.30 / 0.0029 / 22 \text{ lts / bolsa}$$

PROPORCIÓN EN VOLUMEN:

$$1 : 2.09 : 2.52 / 0.0452 / 22 \text{ lts / bolsa}$$

- ❖ DISEÑO DE MEZCLA DEL CNFN ADICIONANDO 0.9% DE FIBRA NATURALES DE PENCA

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia a compresión de diseño especificada es de 245 kg/cm² + 0.9% fibra natural, a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento:

-Tipo I

-Peso específico 3.12

B.-Agua:

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO

F.C.: $206 / 0.52 = 395.4 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS:

cemento395.4 kg/m³

agua efectiva206 lt/m³

agregado fino862 kg/m³

agregado grueso.....905 kg/m³

fibra natural3.6 kg / m³

PROPORCIÓN EN PESO

395.4	:	862	:	905	:	3.6
395.4		395.4		395.4		395.4

1 : 2.18 : 2.29 / 0.0090 / 22.2 lts / bolsa

PROPORCION EN VOLUMEN

1 : 2.09 : 2.50 / 0.142 / 22.2 lts / bolsa

❖ DISEÑO DE MEZCLA DEL CNFN ADICIONANDO 1.5% DE FIBRA NATURALES DE PENCA

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia a compresión de diseño especificada es de 245 kg/cm² + 1.5% fibra natural, a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento:

-Tipo I

-Peso específico 3.12

B.-Agua:

-Potable, de la zona.

C.-Agregado fino: Cantera: Jicamarca

-Peso específico de masa 2.681 gr / cm³

-Peso unitario suelto 1563 kg/m³

-Peso unitario compactado 1781 kg/m³

-Contenido de humedad 1.08 %

-Absorción 1.14 %

-Módulo de fineza 2.98

-Malla 200 4.07 %

D.-Agregado grueso: Cantera: Jicamarca

-Piedra, perfil angular

-Tamaño Máximo Nominal 1"

-peso unitario suelto 1372 kg/m³

-peso unitario compactado 1555 kg/m³

-peso específico de masa 2.767 gr/cm³

-absorción 0.61 %

- Módulo de fineza 7.21

-contenido de humedad 0.55 %

-Malla 200 0.97 %

E.- Agave americana L. (Penca) peso específico 0.093 gr/ cm³

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo con las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 204.5 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO

F.C.: $204.5 / 0.52 = 393.3 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS:

cemento393.3 kg/m³

agua efectiva204.5 lt/m³

agregado fino857.2 kg/m³

agregado grueso.....896.5 kg/m³

fibra natural5.9 kg / m³

PROPORCIÓN EN PESO

393.2 : 857.2 : 896.5 : 5.9

393.2 393.2 393.2 393.2

1 : 2.18 : 2.28 / 0.015 / 22 lts / bolsa

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

1 : 2.08 : 2.48 / 0.2409 / 22 lts / bolsa

De igual manera se realizaron los diseños de las muestras para las adiciones de 0.9% y 1.5% de fibra natural de penca.

3.1.6. ELABORACIÓN DE LA MEZCLA

Luego de haber realizado los distintos diseños de mezcla se procede a la elaboración del mismo con los materiales listos.

Se elaboró 24 probetas en total para el ensayo de compresión, seis de cada tipo adicionando 0.3%, 0.9% y 1.5% de fibra, estos fueron sometidos al proceso de curado el cual se rompería a los 7, 14 y 28 días dos de cada una de ellas.

A partir de la edad 14 de los testigos y observando los mejores resultados en cuanto a las cantidades de adiciones de optará por tomar el mejor y elaborar las probetas y vigas para los ensayos de tracción y flexión respectivamente.



Figura 19: Elaboración de la mezclas

Fuente: Elaboración Propia

Empezamos con poner la piedra y el agua en la mezcladora, luego se añade la arena y procedemos a mezclar, después añadimos el cemento y en seguida el agua, una vez que la mezcla este apta se retira para colocar en las probetas, realizando además los ensayos correspondientes.

3.1.6.1. SLUMP O ASENTAMIENTO

Se procedió a realizar el ensayo de asentamiento con el equipo de cono de Abrams, Según la NTP 339.035 (Norma técnica Peruana), la cual indica las especificaciones de colocación y chuzado, como ya se detalló en la parte teórica de la investigación.



Figura 20: Ensayo de asentamiento o Slump

Fuente: Elaboración Propia

3.1.7. CUADRO DE CONTROL DE ROTURA DE PROBETAS (TABLA N°8)

OR.	F.DE ELAB.	ELEMENTO	DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	F'c	F. ROTURA
1	30-04-18	SIN FIBRA	153.00 152.00	42 810	234	07-05-18
2	30-04-18	SIN FIBRA	152.10 150.65	44 640	248	07-05-18
3	30-04-18	CRFN 0.3%	153.00 152.15	47 580	260	07-05-18
4	30-04-18	CRFN 0.3%	153.75 154.95	49 070	262	07-05-18
5	30-04-18	CRFN 0.9%	152.35 152.95	46 240	253	10-05-18
6	30-04-18	CRFN 0.9%	151.65 151.85	44 220	244	10-05-18
7	30-04-18	CRFN 1.5%	152.60 152.25	43 420	230	10-05-18
8	30-04-18	CRFN 1.5%	151.55 151.55	41 430	238	10-05-18
9	30-04-18	SIN FIBRA	152.80 151.95	47 590	261	14-05-18
10	30-04-18	SIN FIBRA	152.80 152.45	48 700	267	14-05-18
11	30-04-18	CRFN 0.3%	152.55 152.40	54 520	299	14-05-18
12	30-04-18	CRFN 0.3%	149.15 158.25	52 600	283	14-05-18
13	30-04-18	CRFN 0.9%	152.80 151.95	46 880	258	17-05-18
14	30-04-18	CRFN 0.9%	152.40 152.15	45 650	251	17-05-18
15	30-04-18	CRFN 1.5%	153.00 151.00	43 390	245	17-05-18
16	30-04-18	CRFN 1.5%	152.40 152.45	45 250	248	17-05-18
17	30-04-18	SIN FIBRA	151.38 151.02	54 610	305	28-05-18
18	30-04-18	SIN FIBRA	152.90 152.46	55 592	303	28-05-18
19	30-04-18	CRFN 0.3%	152.44 152.18	57 416	315	28-05-18
20	30-04-18	CRFN 0.3%	152.15 152.00	56 856	312	28-05-18
21	30-04-18	CRFN 0.9%	152.80 151.98	50 100	275	31-05-18
22	30-04-18	CRFN 0.9%	152.26 151.74	49 718	274	31-05-18
23	30-04-18	CRFN 1.5%	152.36 151.98	48 228	265	31-05-18
24	30-04-18	CRFN 1.5%	152.08 151.82	47 928	264	31-05-18

3.1.8. CÁLCULOS DEL F'C DE LAS PROBETAS:



Figura 21: Proceso de rotura de probetas

Fuente: Elaboración Propia

Previa a la rotura de las probetas se realiza la toma de datos (diámetro de los testigos), con eso calcular el F'C que se obtuvo.

Ejemplo 1:

Para la probeta N°4

Tenemos los diámetros que son: 153.75 y 154.95mm, sacamos un promedio el cual nos resulta: 154.39, en base a este dato obtenemos el área del siguiente modo:

$$A = \left(\frac{\pi d^2}{4}\right) / 100$$

Reemplazamos y obtenemos:

$$A = \left(\frac{\pi 154.39^2}{4}\right) / 100$$

$$A = 187.11$$

Entonces para obtener el F'c, dividimos la carga que nos da la máquina compresora entre el área:

$$F'c = 49070 / 187.11$$

$$F'c = 262.00$$

El mismo procedimiento se realizó para todas las probetas, en tal sentido realizamos el control de las probetas basándonos en el F'c y los días de curado.

❖ CONTROL A LOS 7 DÍAS

245 <X> 329
7 DÍAS 75%, Entonces el F'c Debe estar en un rango de: 184 <X> 247 Y como podemos observar todas las probetas cumplen con el estándar requerido.

❖ CONTROL A LOS 14 DÍAS

245 <X> 329
14 DÍAS 90%, Entonces el F'c Debe estar en un rango de: 221 <X> 296 Y como podemos observar todas las probetas cumplen con el estándar requerido.

❖ CONTROL A LOS 28 DÍAS

245 <X> 329
28 DÍAS 100%, Entonces el F'c Debe estar en un rango de: 245 <X> 329 Y como podemos observar todas las probetas cumplen con el estándar requerido.

3.1.9. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN

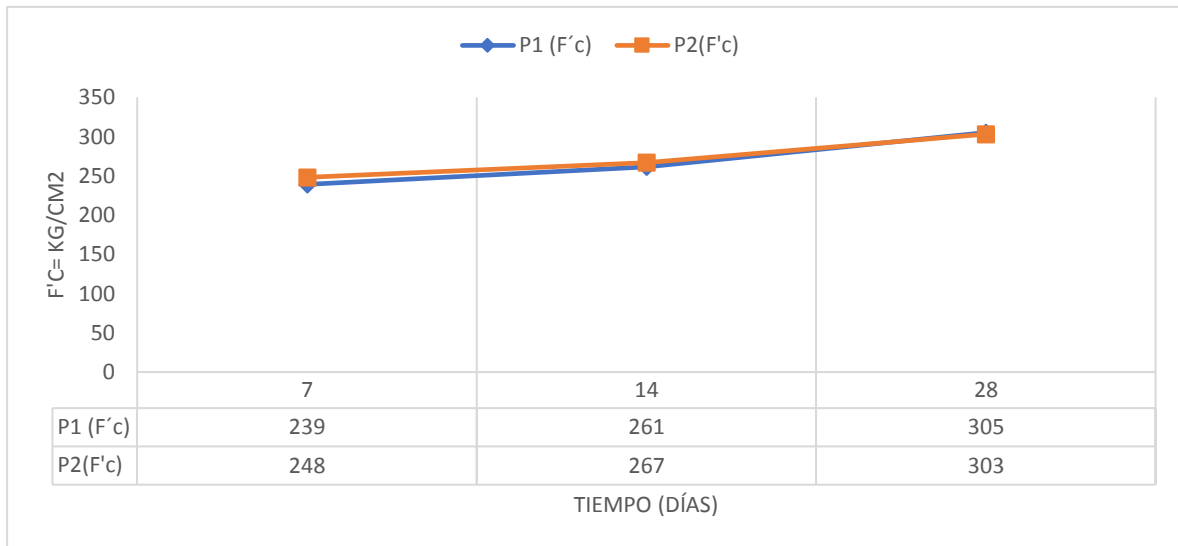


Figura 22: ROTURA DE PROBETAS DEL PATRÓN (Concreto Convencional)

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar en el gráfico anterior, tenemos la relación de días respecto al $F'c$ de las probetas sin fibras naturales, es decir el patrón. Observamos además que la diferencia es mínima en cuanto al $f'c$, ya que se realizó la rotura de 2 probetas por edad.

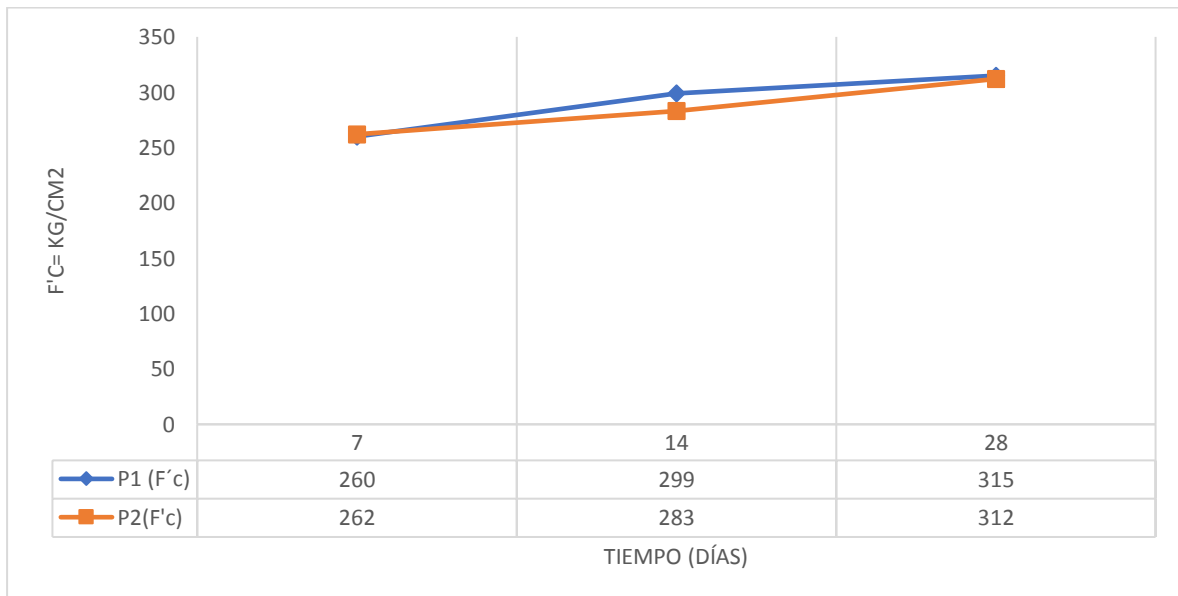


Figura 23: ROTURA DE PROBETAS DEL CRFN 0.3%

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar en el gráfico anterior, tenemos la relación de días respecto al $F'c$ de las probetas con adición de 0.3% de fibras naturales de 1.5'' de largo, obteniendo el anterior cuadro de comparación. Observamos además que la diferencia entre ellas es mínima en cuanto al $f'c$, del cual obtenemos un promedio de 261kg/cm², 291kg/cm², 314kg/cm², a los 7,14,28 días respectivamente.

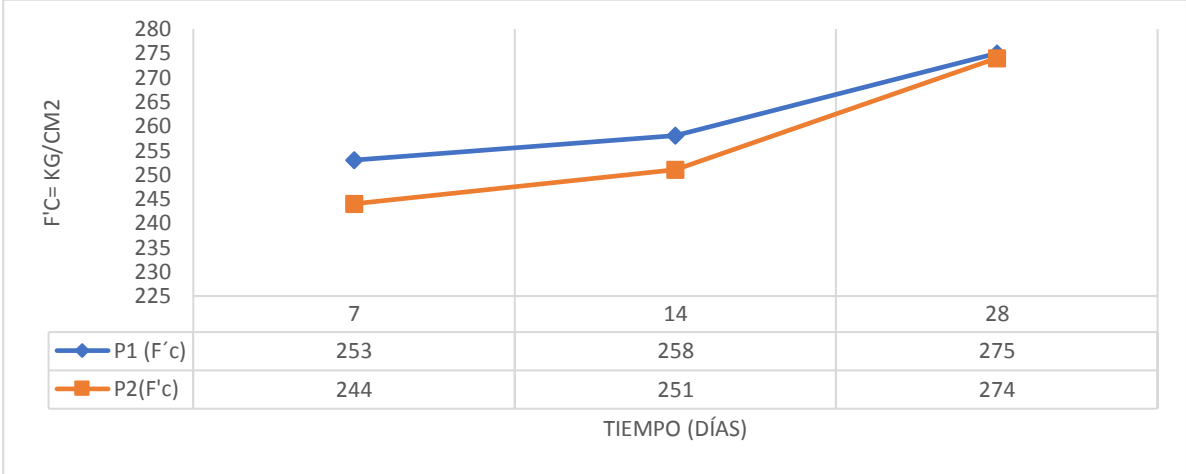


Figura 24: ROTURA DE PROBETAS DEL CRFN 0.9%

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar en el gráfico anterior, tenemos la relación de días respecto al $F'c$ de las probetas con adición de 0.9% de fibras naturales de 1.5'' de largo, obteniendo un comportamiento aceptable, del cual en promedio se obtienen 249kg/cm², 255kg/cm², 275kg/cm², de resistencia a la compresión a la edad de 7, 14, 28 días como corresponde.

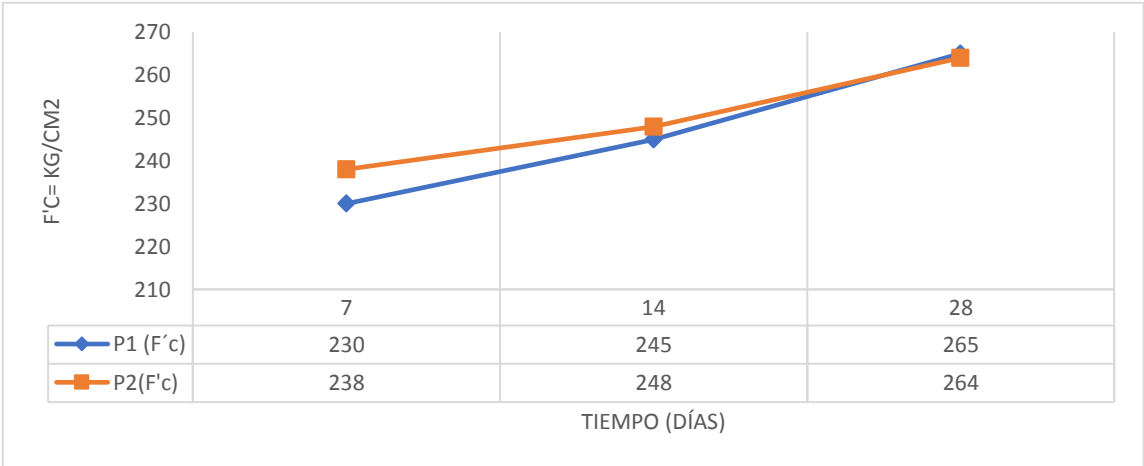


Figura 25: ROTURA DE PROBETAS DEL CRFN 1.5%

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar en el gráfico anterior, tenemos la relación de días respecto al $F'c$ de las probetas con adición de 1.5% de fibras naturales de 1.5'' de largo, se realizó la rotura de dos muestras por edad en el que se obtuvieron las resistencias promedio a los 7, 14 y 28 días del siguiente modo; 234kg/cm², 247kg/cm² y 265kg/cm².

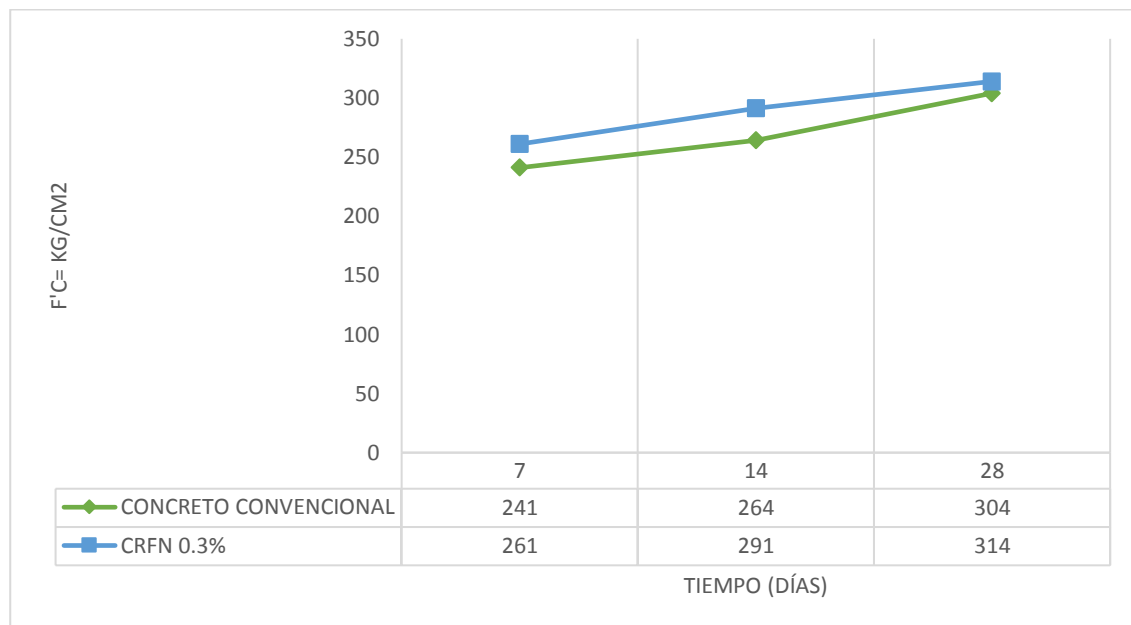


Figura 26: Comparación de $F'c$ del concreto patrón respecto al CRFN con 0.3 %

Fuente: Elaboración Propia

Con los promedios de resistencia a la compresión tanto del concreto patrón (CC) como del CRFN con 0.3% de adición, se aprecia del gráfico anterior una variación resaltante en cuanto a las diferencias de las resistencias en las tres edades en las que se ensayaron los especímenes, desde la edad 7, el CRFN ya muestra ventaja respecto al CC, sobre todo en la edad de 14 días en la que la diferencia de resistencias es de 27kg/cm², no obstante, además a la máxima edad (28 días) el CRFN con 0.3% obtiene un $F'c$ = 314 kg/cm², por su parte en concreto patrón (CC) obtiene un $F'c$ = 304kg/cm², resultando así una diferencia de 10kg/cm².

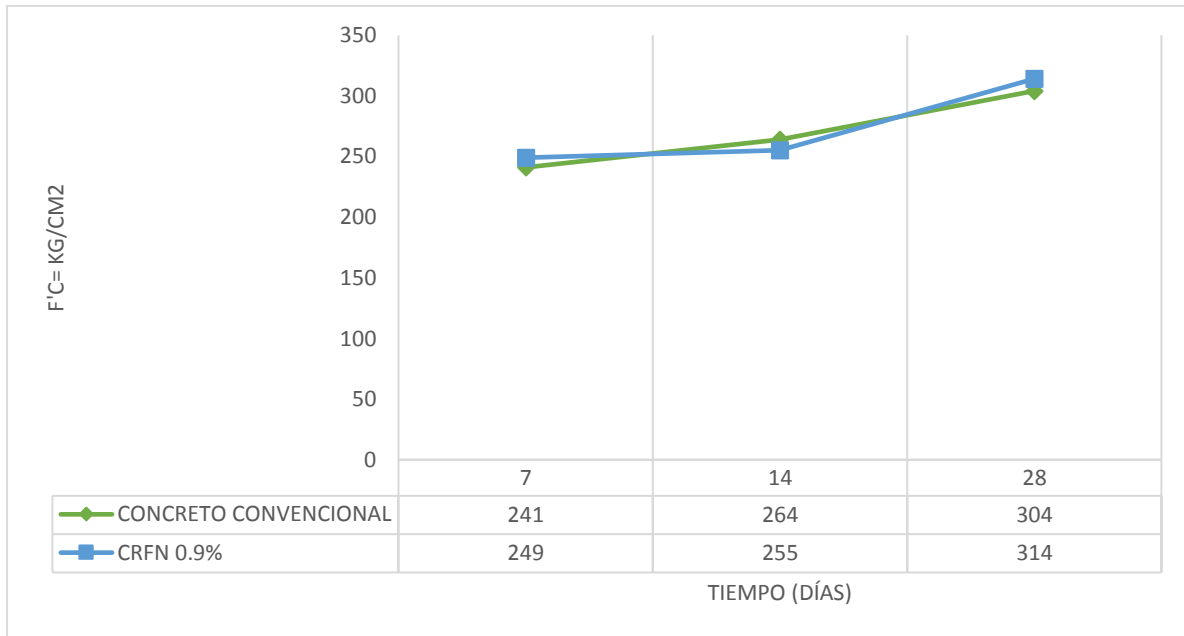


Figura 27: Comparación de F'c del concreto patrón respecto al CRFN con 0.9 %

Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia claramente que el concreto adicionado con fibras naturales tiene una buena capacidad de resistencia a la compresión, sin embargo en la edad 14 el concreto convencional logra superar en capacidad de resistencia al CRFN con 0.9% de adición.

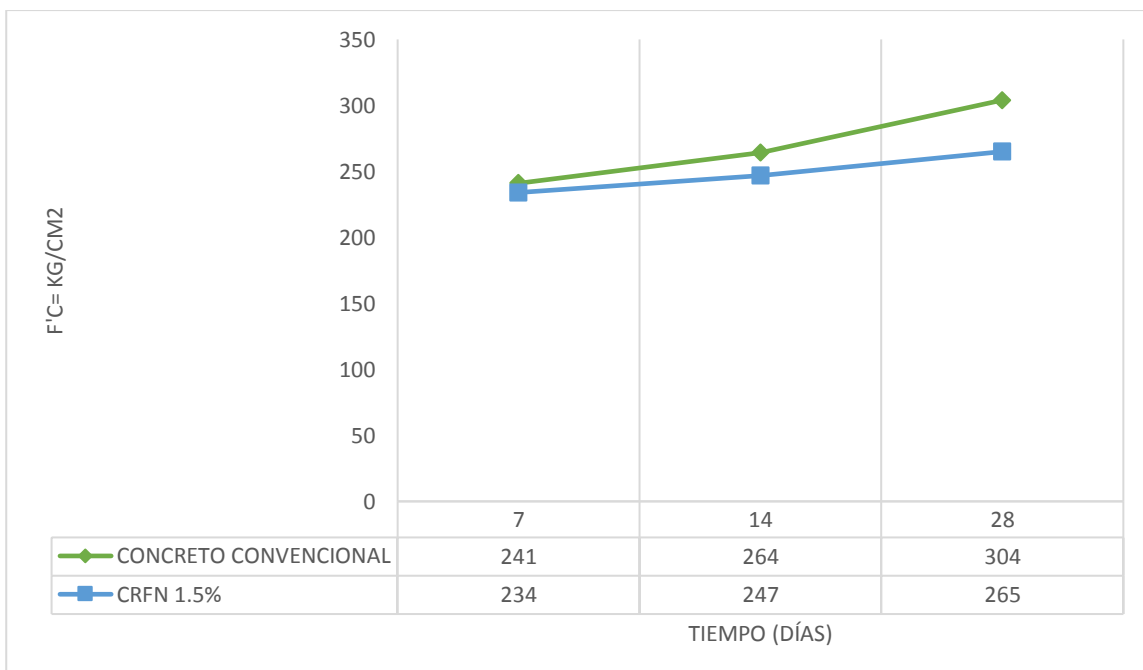


Figura 28: Comparación de F'c del concreto patrón respecto al CRFN con 1.5 %

Fuente: Elaboración Propia

En este caso en particular, respecto a los resultados obtenidos anteriormente, el CRFN con 1.5% de adición resulta inferior en cuanto a la capacidad de resistencia a la compresión respecto del concreto patrón, aunque cumple con el diseño elaborado en un inicio.

A continuación, en el gráfico se aprecia las resistencias en promedio del Concreto convencional, CRFN 0.3%, CRFN 0.9%, CRFN 1.5%. con la finalidad de conocer su desempeño en las diferentes edades a las que fue sometido a los ensayos de compresión.

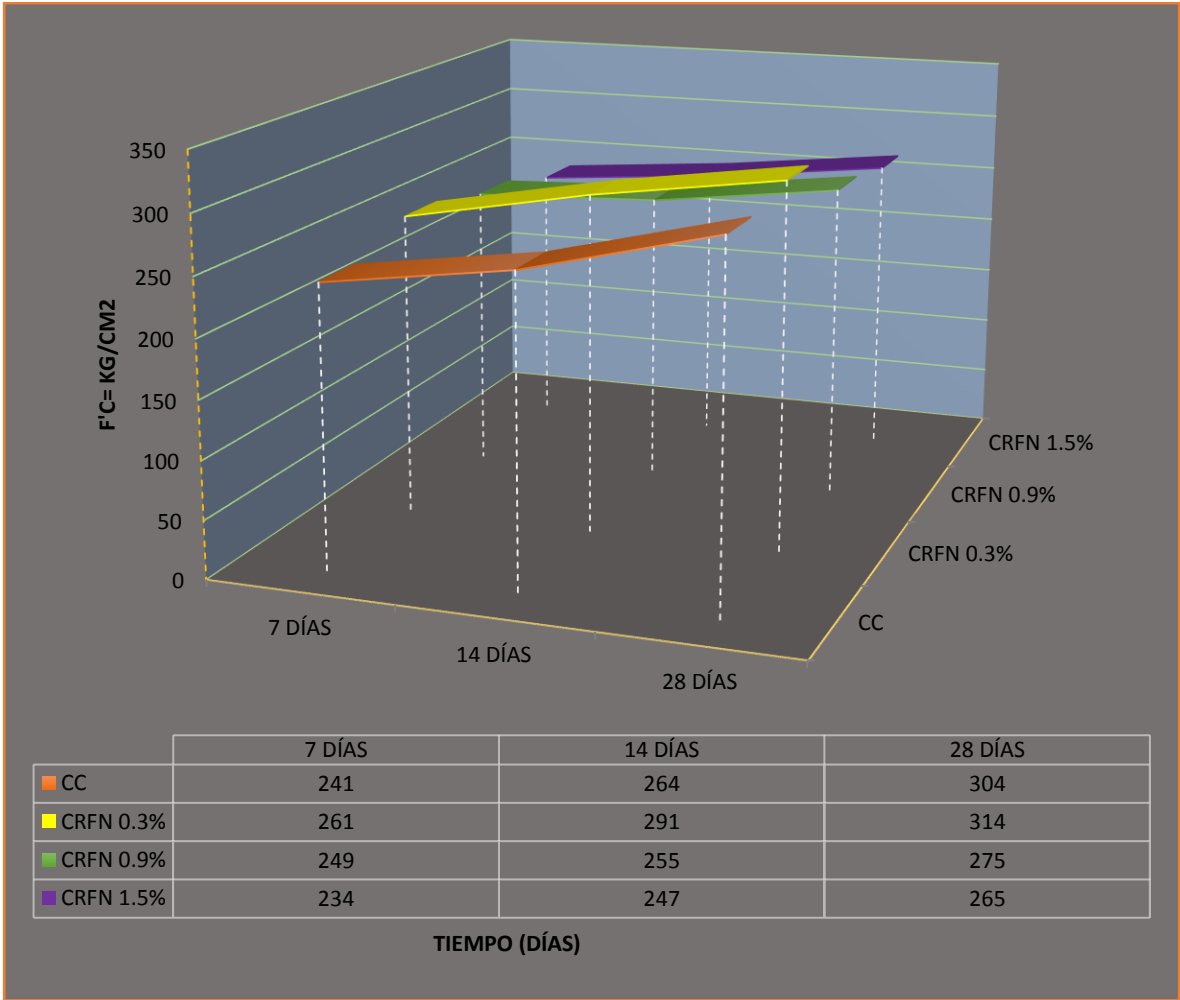


Figura 29: Rotura general de probetas

Fuente: Elaboración Propia

La franja amarilla indica que la óptima adición de fibras es de 0.3% en cuanto al peso del cemento, y que en definitiva brinda una mayor capacidad de resistencia a la compresión, puesto que de las tres adiciones este obtuvo una mejor capacidad.

3.1.10. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE FLEXIÓN DE LAS VIGAS

Para realizar este proceso de ensayo nos regimos a la NTP 339.078 (Norma técnica peruana). En base a la obtención de los resultados del ensayo de compresión y observando a la edad 14 (ensayos de compresión) de que el óptimo de adición de fibras naturales es de 0.3% de fibra se procedió a elaborar 4 vigas para los ensayos de flexión (2 de CRFN CON 0.3% y 2 con concreto convencional), que serían comparadas únicamente a la edad final es decir 28 días.



Figura 30: Vigas

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 9: Cuadro de recolección de datos de las vigas sometidas a flexión

IDENTIFICACION	PATRON	PATRON	CRFN-0,3%	CRFN-0,3%
Fecha de Elaboración	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018
Fecha de Rotura	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018
Ancho (cm)	15,20	15,20	15,20	15,20
Altura de la viga (cm)	15,20	15,20	15,20	15,20
Luz libre entre apoyos (cm)	46,5	46,5	46,5	46,5
Carga (Kg)	2100	2120	2350	2305
Modulo de Rotura (Kg/cm ²)	27,81	28,07	31,12	30,52

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C- 78 / NTP 339.078

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar los cálculos y obtener los resultados procedemos analizar los resultados de las roturas de las vigas que fueron sometidas al ensayo de flexión.

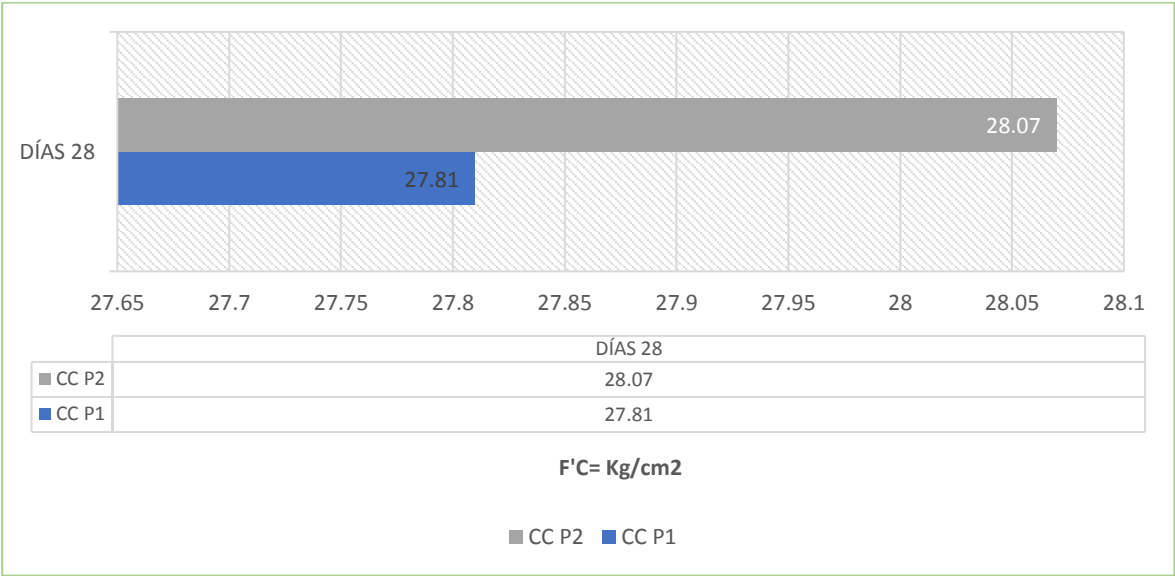


Figura 31: Resistencia a la flexión de las vigas con concreto convencional

Fuente: Elaboración Propia

Se observan las diferentes resistencias a la flexión de las vigas elaboradas con concreto convencional a los 28 días, donde el promedio de estas es 27.94kg/cm².

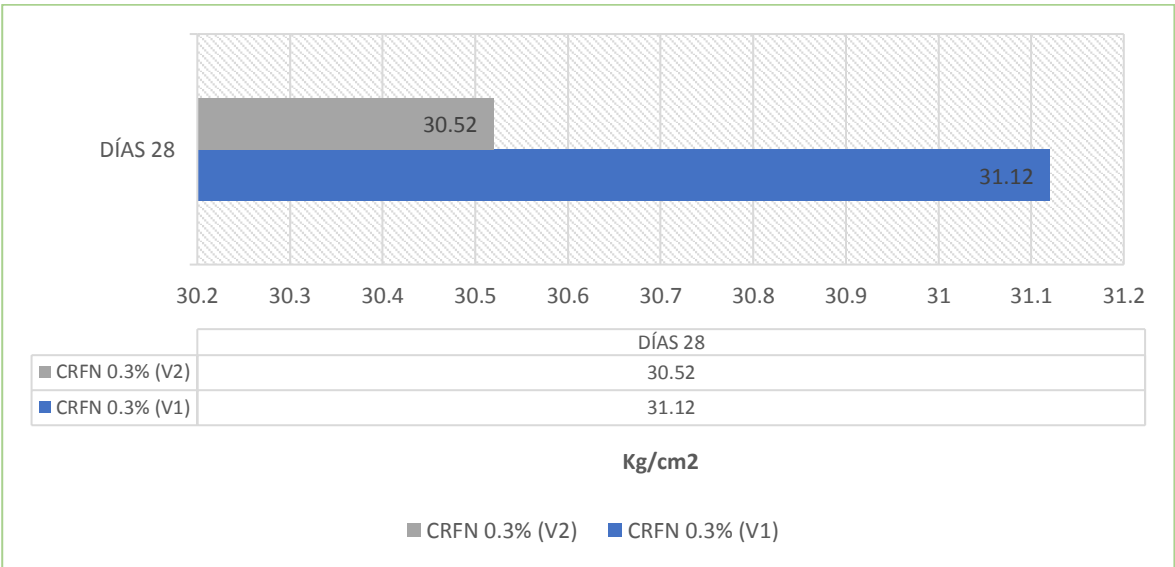


FIGURA 32: Resistencia a la flexión de las vigas de CRFN con 0.3%

Fuente: Elaboración Propia

Se observan las diferentes resistencias a la flexión que presentaron las vigas elaboradas de concreto reforzado con fibras naturales con 0.3% de adición, apreciando entre ellas un promedio de 30.82kg/cm²

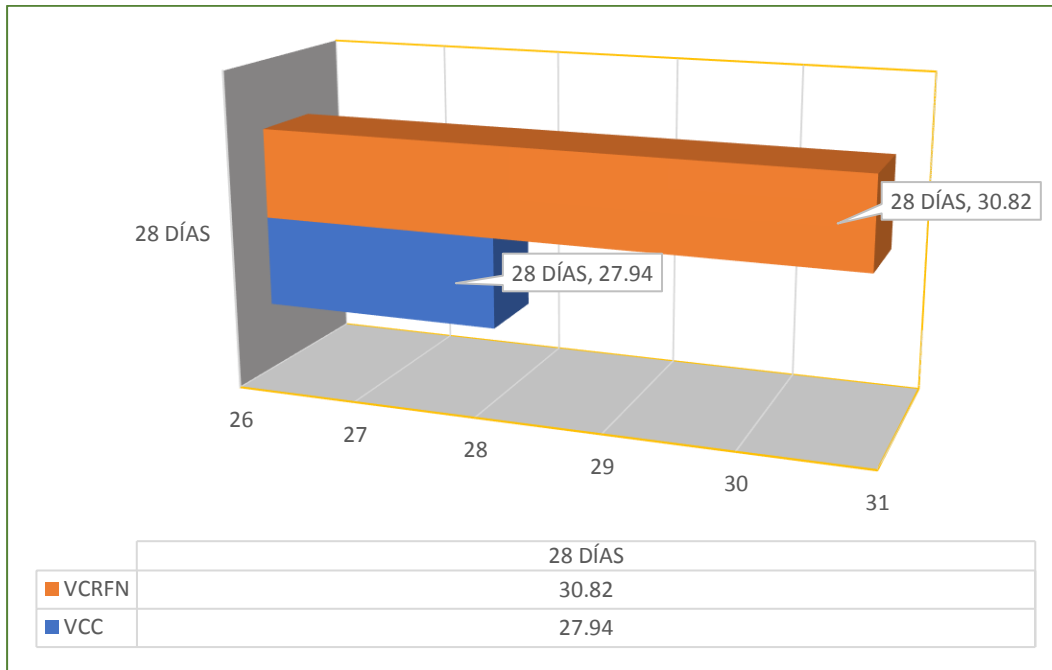


Figura 33: Comparación de resistencias de las vigas CC y CRFN con 0.3%

Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia que las vigas de concreto reforzado con fibras naturales de penca con 0.3% de incorporación obtiene una mejor resistencia a la flexión en cuanto a las vigas ensayadas de Concreto convencional (concreto patrón). Obteniendo una diferencia de 2.98kg/cm².



Figura 34: Ensayo por flexión

Fuente: Elaboración Propia

3.1.11. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE TRACCIÓN A LAS PROBETAS

Siguiendo la misma línea de criterio para elaborar las vigas para ser sometidas a flexión se elaboraron 6 testigos para ser sometidos a los ensayos de tracción, 3 de ellas con concreto convencional y las otras 3 de CRFN con 0.3% de incorporación.

Las probetas fueron sometidas a curado durante 28 días, para las cuales se realizaron los ensayos únicamente a la edad final. Se tuvo en cuenta la NTP 339.054(Norma Técnica Peruana).

Se tomaron las medidas respectivas como se aprecia en la figura a continuación, para realizar los cálculos que corresponden y de ese modo poder analizar los resultados que se obtengan.



Figura 35: Ensayo de Tracción

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 10: Cuadro de recolección de datos de las Probetas sometidas a tracción CC

IDENTIFICACION	PATRON	PATRON	PATRON
Fecha de Elaboración	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018
Fecha de Rotura	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018
Diametro (cm)	15,21	15,25	15,20
Longitud (cm)	35,03	35,15	35,08
Carga (Kg)	25950	26100	26700
Esfuerzo a la Tracción (Kg/cm2)	31,01	31,00	31,88

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C- 496 / NTP 339.084

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 11: Cuadro de recolección de datos de las Probetas sometidas a tracción CRFN 0.3%

IDENTIFICACION	CRFN-0,3%	CRFN-0,3%	CRFN-0,3%
Fecha de Elaboración	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018
Fecha de Rotura	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018
Diametro (cm)	15,22	15,03	15,11
Longitud (cm)	35,09	35,08	35,22
Carga (Kg)	29850	29000	29550
Esfuerzo a la Tracción (Kg/cm2)	35,59	35,02	35,35

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C- 496 / NTP 339.084

Fuente: Elaboración Propia

Luego de obtener los resultados y haber realizado los cálculos necesarios, se procede a la exposición, análisis y comparación de los especímenes sometidos a prueba.

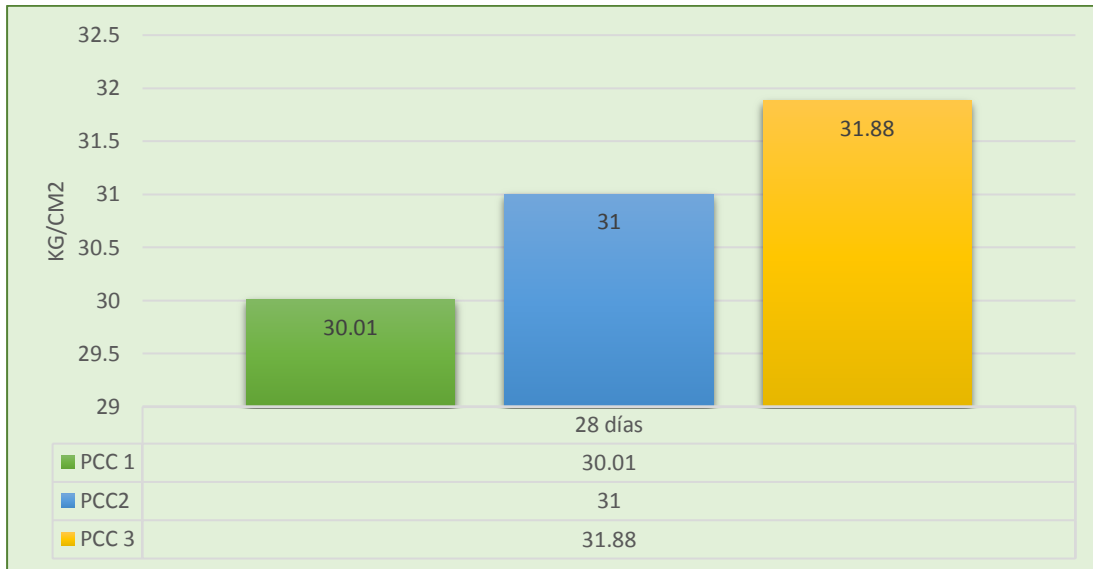


Figura 36: Resistencia a la Tracción de las probetas con concreto convencional

Fuente: Elaboración Propia

Se observan las diferentes resistencias a la tracción de las probetas que fueron elaboradas con concreto convencional, a la edad de los 28 días, como se aprecia la probeta número 3 es la que mayor resistencia mostró luego de los ensayos, entre ellas se logra rescatar un promedio de 31kg/cm².

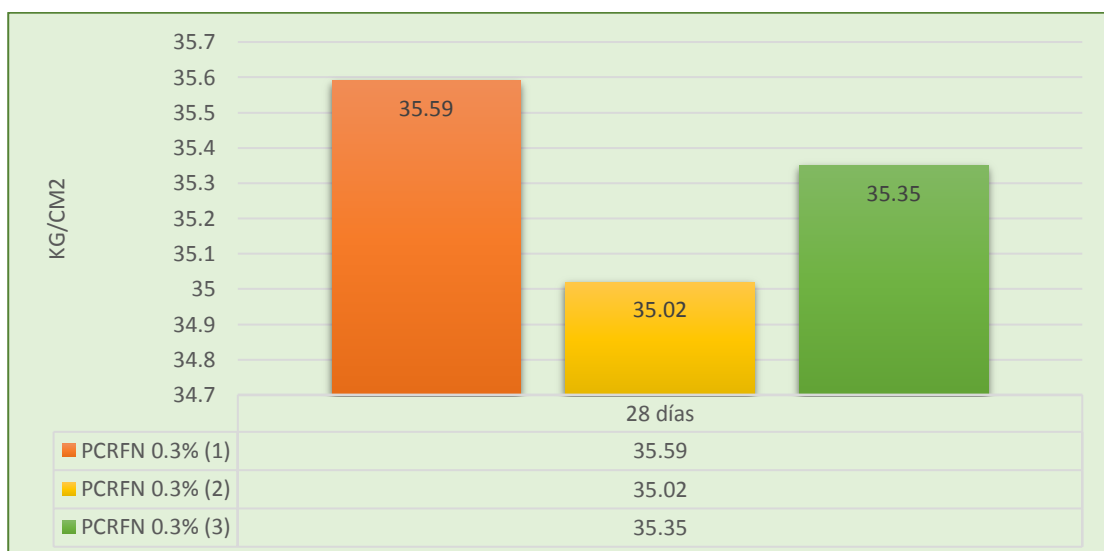


Figura 37: Resistencia a la Tracción de las probetas de CRFN con 0.3%

Fuente: Elaboración Propia

Del gráfico anterior podemos observar las diferentes resistencias a la tracción de las probetas que fueron elaboradas con 0.3% de incorporación de fibras, del cual obtenemos un promedio de resistencia de 35.32kg/cm².

A continuación, se realizará la comparación de las resistencias de ambos especímenes es decir del CC y del CRFN, respecto a la tracción.

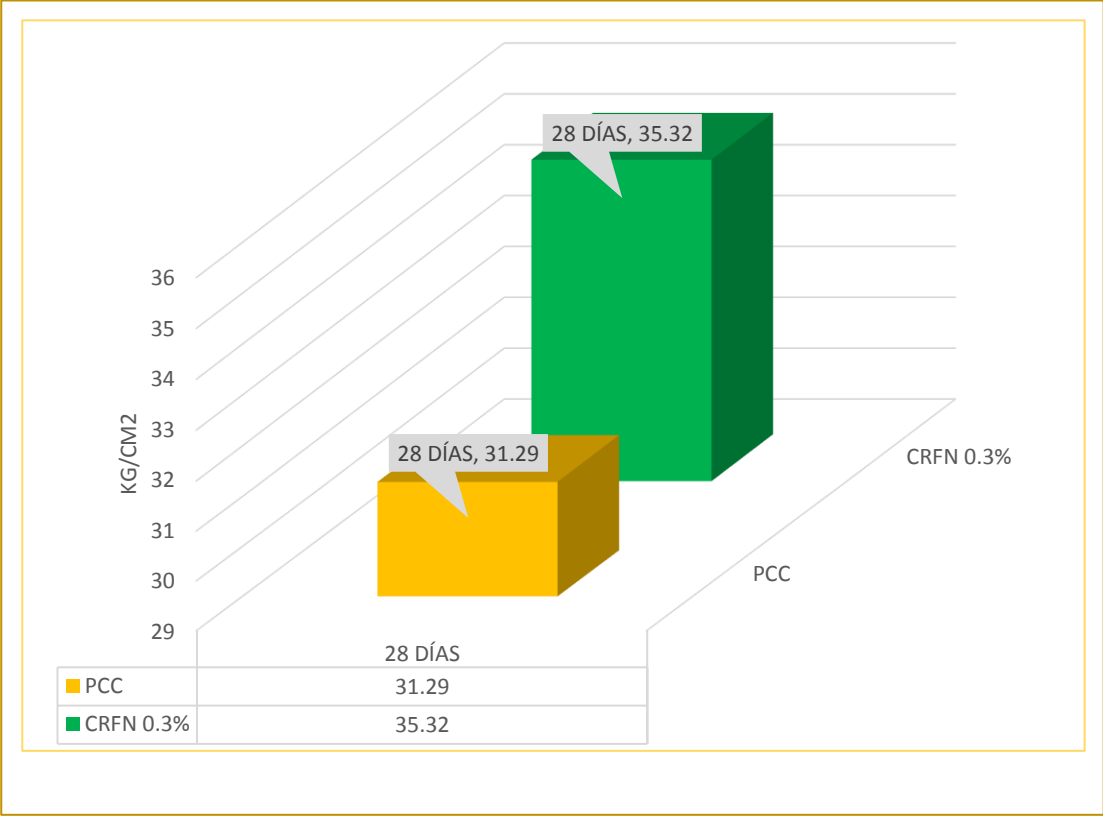


Figura 38: Comparación de resistencias de las probetas CC y CRFN con 0.3%

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la comparación de comportamiento mecánico en lo que respecta a la tracción, al igual que en las otras pruebas (compresión, flexión), podemos apreciar que el CRFN tiene mayor capacidad de resistencia en cuanto al concreto patrón, anteponiéndose con 3.93 kg/cm².

IV. DISCUSIÓN

1. Hipótesis Específica n°2: Las fibras naturales de Penca mejorarán las propiedades mecánicas del concreto en las distintas pruebas a las que será sometida, en el distrito de Marca- Recuay- Ancash, 2017.
 - ❖ Para la discusión respecto a los datos obtenidos citaremos a Juárez (2002). En cuanto a la resistencia a la compresión y flexión Juárez (2002, p. 97), seleccionó 1% de fibra para la adición, con un tamaño de 20 mm y al ser sometido a la rotura de probetas a los 7 días, encuentra que la resistencia del concreto convencional es mayor a la resistencia del concreto reforzado con fibras naturales con las características ya mencionadas, por lo que recomienda no usar esa proporción de fibra ni el tamaño con el que se ensayó, sin embargo en nuestra investigación las resistencias en cuanto a compresión del concreto reforzado con fibras de 1.5" de longitud con una adición de 0.3% de la fibra de penca, habiendo realizado la rotura de probeta a los 7 días obtenemos un F_c mayor al del concreto convencional como se puede apreciar en el gráfico N° 5, por lo que en este caso se diría que la adición más acertada sería la de 0.3% con 1.5" de longitud de fibra.
 - ❖ Por otro lado, si observamos los estudios de (PARICAGUÁN, 2015), en el que dice que si se añade 2.5% de fibras de coco obtiene resistencias de 37Mpa en resistencia a la compresión, caso en el que nosotros con fibras naturales de Penca y añadiendo un 0.3% respecto al peso del cemento y a la edad de los 28 días obtenemos 315 kg/cm², lo que nos resulta 31 Mpa aproximadamente, por lo tanto hay una diferencia de 6 Mpa respecto al CRFN de coco.
2. Hipótesis Específica n°3: Las fibras naturales de penca podrán ser usadas como material de refuerzo para el concreto.
 - ❖ Respecto a lo mencionado por (PARICAGUÁN, 2015), en sus resultados donde afirma que la incorporación de fibras naturales, tienen la suficiente capacidad para que estas puedan ser usadas como materiales en la construcción, por nuestra parte podemos afirmar que esta incorporación en definitiva brinda una mejor calidad al concreto con cierto porcentaje de adición y que sí puede ser usada como un material alternativo para la construcción.

V. CONCLUSIONES

1. Teniendo como objetivo principal determinar y analizar de qué modo influyen la incorporación de fibras naturales de penca en el concreto convencional, se llega a la conclusión de que esta influye de manera positiva en cuanto al rendimiento de sus propiedades cuando los especímenes fueron sometidos a ensayos.
2. En conclusión, con la adición adecuada de fibra y la longitud correcta de la misma, se puede proceder a realizar una mezcla de concreto con ese diseño lo cual nos será de utilidad ya que el comportamiento en los diferentes escenarios es el adecuado, que para este caso resulta ser el de 0.3%.
3. Se puede apreciar en los que la adición de fibras naturales efectivamente proporciona una mejor calidad del comportamiento del concreto en cuanto a la compresión ya que el adicionar 0.3% de fibra natural y con una longitud de 1.5 “ este responde con mayor resistencia, respecto a adicionar 0.9% y 1.5%.
4. De acuerdo con los resultados se llega a concluir con que el concreto patrón es superado en resistencia por el CRFN, por lo que influye en algunos puntos de manera considerable.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda incorporar el 0.3% de cantidad de fibra con 1.5" de tamaño para su empleo como alternativa de mejorar la calidad del concreto.
2. Además, se sugiere para una próxima investigación realizar una comparación de comportamientos en cuanto a la compresión, tracción y flexión, variando esta vez el tamaño de las fibras, de 0.5" a 2".
3. Por otra parte, una sugerencia importante sería la de realizar una comparación en todos los aspectos referentes de la investigación, ya que en esta ocasión se usó fibras en estados seco, se podría además usar en estado húmedo y comparar ambos comportamientos.
4. Se recomienda que para una futura investigación se realice el diseño del pavimento rígido habiendo encontrado ya el porcentaje adecuado de la adición de fibras naturales.

REFERENCIAS

ABANTO, Tomás. Tecnología del concreto. 3ª ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L editor, 2017. 248 p.

ISBN: 978-612-315-463-9

BEHAR, Daniel. Mitología de la investigación. [s.l.]: Editorial Shalom. 2008. 94 pp.

ISBN: 9789592127837

ARIAS, Fidías. El proyecto de investigación. 6ª ed. Episteme: Venezuela, 2012. 146 pp.

ISBN: 9800785299

BERNAL Torres, Cesar Augusto. Metodología de la investigación. 2ª. ed. Pearson Educación: México, 2006. 304 pp.

ISBN: 9702606454

ESPINOZA Carbajal, Marlon Jonathan. Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Tesis (Magister en construcciones). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2015.

GAMARRA, Próspero. Etnobotánica del distrito de Marca, Recuay- Ancash. 1ª. ed. Lima: Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Educación, 2017. 234pp.

ISBN:978-612-00-2715-8

HERNANDEZ, Roberto, FERNADEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 4ª . ed. México: Mc Graw-Hill, 2006. 850 pp.

JUAREZ Alvarado, Cesar Antonio. Concretos base cemento portland reforzados con fibras naturales (agave lecheguilla), como materiales para construccion en mexico. Tesis (Doctor en ingeniería con especialidad en Materiales). Mexico: Universidad Autónoma de Nuevo León, 2002.

MANUAL de la construcción ICG. 13ª. ed. Lima: Departamento de imprenta de ICG, 2014. 287p.

ISBN: 2013-14086

MONTEJO, Alfonso, MONTEJO, Francy, MONTEJO, Alejandro. Tecnología y Patología del concreto armado. Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2013. 540 p.

ISBN: 978-958-8465-50-0

MORÁN, Gabriela y ALVARADO, Darío. Métodos de investigación. México: Pearson Custom Publishing, 2010. 82 pp.

ISBN: 9786074422191

Norma Técnica Peruana. Análisis granulométrico por tamizado 400.010.2008, Lima, 18pp.

PACHECO, Julio. El maestro de obra tecnología de la construcción. 3ª. ed. Lima: Talleres de Sensico, 2016. 263pp.

ISBN: 9972-9433-0-5

PARICAGUÁN Morales, Belén María. Contribución al estudio del comportamiento mecánico y fisicoquímico del concreto reforzado con fibras naturales de coco y bagazo de caña de azúcar para su uso en construcción. Tesis (Doctor en Ingeniería- área Química). Venezuela: Universidad de Carabobo, 2015.

SANCHEZ, Diego. Tecnología del concreto y del mortero [en línea]. 5ª ed. Bogotá: BHANDAR EDITORES LTDA, [fecha de consulta: 29 de Mayo del 2018].

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=EWq-QPJhsRAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=tecnolog%C3%ADa+del+concreto&ots=gYE_GlwXDm&sig=oEIGAHiTeEszhrna2HMiEVnLvIs#v=onepage&q=tecnolog%C3%ADa%20del%20concreto&f=false

ISBN: 958-9247-04-0

SUPERVISIÓN de obras de concreto por Pasque Enrique [et al.]. Lima: Aci-perú.2000. 258pp.

TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. 4ª. ed. México: Grupo Noriega Editores, 2008. 440 pp.

ISBN: 139789681858728

TORRES Agüero, Roger Vicente. Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la costa del departamento de Ica. Tesis (Ingeniero agrícola). Lima: Universidad Agraria la Molina, 2016.

VILLANUEVA Monteza, Nelva Elizabeth. Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto. Tesis (Título Ingeniero civil). Perú: Universidad Privada del Norte, 2016

ANEXOS

ANEXO N°1: CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

PESOS UNITARIOS AGREGADO FINO

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO: COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS
NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA -
RECUAY - ANCASH, 2018
CANTERA : JICAMARCA
FECHA : 28/04/2018

PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	7682	7690	7679
Peso de molde	3326	3326	3326
Peso de muestra	4356	4364	4353
Volumen de molde	2788	2788	2788
Peso unitario (Kg/m ³)	1562	1565	1561
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1563		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	8280	8300	8297
Peso de molde	3326	3326	3326
Peso de muestra	4954	4974	4971
Volumen de molde	2788	2788	2788
Peso unitario (Kg/m ³)	1777	1794	1783
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1781		


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central - Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



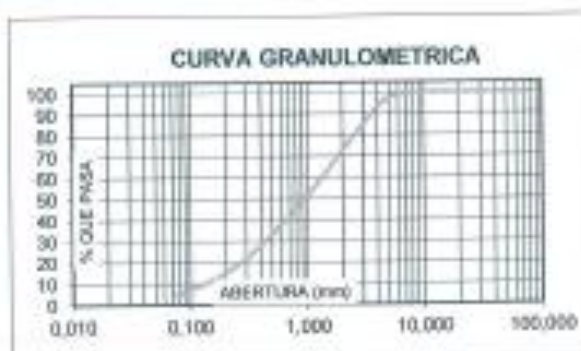
ANALISIS GRANULOMETRICO

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
 PROYECTO : COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS
 NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA -
 RECUJAY - ANCASH, 2018
 CANTERA : JICAMARCA MATERIAL : AGREGADO FINO
 FECHA : 25/04/2018

PESO SECO INICIAL	475,6
-------------------	-------

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,750	15,20	3,20	3,20	96,80
N° 8	2,360	90,40	19,01	22,20	77,80
N° 15	1,180	102,30	21,51	43,71	56,29
N° 30	0,600	89,00	18,50	62,22	37,78
N° 50	0,300	75,60	15,90	78,11	21,89
N° 100	0,150	49,00	10,47	88,58	11,42
N° 200	0,075	32,30	6,79	95,37	4,63
PLATO		22,00	4,63	100,00	0,00
TOTAL		475,60	100,00		

MODULO DE FINEZA : 2,98



NOTA : La muestra fue traída a este laboratorio por el interesado.

[Signature]
 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
 @@@10MAG22



GRAVEDAD ESPECIFICA AGREGADO FINO

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS
NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA -
RECUAY - ANCASH, 2018
CANTERA : JICAMARCA
FECHA : 25/04/2018

P.E. Bulk (Base Seca)	:	2,681	gr/cm ³
P.E. Bulk (Base Saturada)	:	2,712	gr/cm ³
P.E. Aparente (Base Seca)	:	2,765	gr/cm ³
ABSORCION (%)	:	1,14	

ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 127.

NOTA : La muestra fue traída a este laboratorio por el interesado.



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
0000000000



PESOS UNITARIO AGREGADO GRUESO

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA

PROYECTO: COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH, 2018

CANTERA : JICAMARCA

FECHA : 26/04/2018

PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	17954	17978	17962
Peso de molde	5128	5128	5128
Peso de muestra	12826	12850	12834
Volumen de molde	9354	9354	9354
Peso unitario (Kg/m ³)	1371	1374	1372
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1372		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Ensayo N°	0 1	0 2	0 3
Peso de molde + muestra	19645	19688	19675
Peso de molde	5128	5128	5128
Peso de muestra	14517	14560	14547
Volumen de molde	9354	9354	9354
Peso unitario (Kg/m ³)	1552	1557	1555
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1555		


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



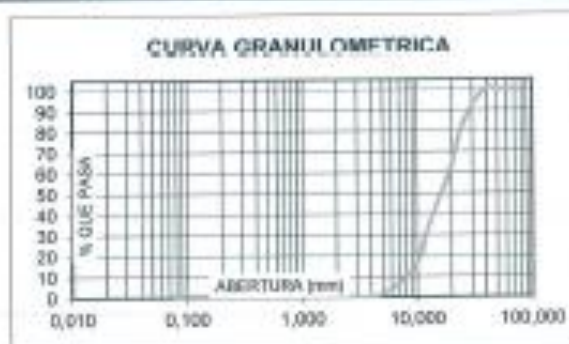
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ EUANA
 PROYECTO : COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS
 NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA -
 RECUAY - ANCASH, 2018
 CANTERA : JICAMARCA MATERIAL : AGREGADO GRUESO
 FECHA : 25/04/2018

PESO SECO INICIAL	7674,2
PESO SECO LAVADO	7614,00

TAMIZ	N°	ABERT. (mm.)	PESO RETEN.		% RETENIDO		% QUE PASA
			(gr)		PARCIAL	ACUMULADO	
	3"	75,000	0,00		0,00		100,00
	2 1/2"	63,000	0,00		0,00		100,00
	2"	50,000	0,00		0,00		100,00
	1 1/2"	38,100	0,00		0,00		100,00
	1"	25,000	1259,00		16,29		83,71
	3/4"	19,000	1800,00		23,46	39,74	60,26
	1/2"	12,500	2026,00		26,39	66,13	33,87
	3/8"	4,750	1582,00		19,57	85,70	14,30
	N° 4	4,750	1022,00		13,32	99,02	0,98
	N° 8	2,360	15,00		0,20	99,22	0,78
	N° 16	1,180	0,00		0,00	99,22	0,78
	N° 30	0,600	0,00		0,00	99,22	0,78
	N° 50	0,300	0,00		0,00	99,22	0,78
	N° 100	0,150	0,00		0,00	99,22	0,78
	N° 200	0,075	0,00		0,00	99,22	0,78
	PLATO		60,20		0,78	100,00	0,00
	TOTAL		7674,20		100,00		

MÓDULO DE FINEZA : 7,21



NOTA :

La muestra fue traída a este laboratorio por el interesado.

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
@BONDADOS



GRAVEDAD ESPECIFICA AGREGADO GRUESO

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS
NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA -
RECUAY - ANCASH, 2018
CANTERA : JICAMARCA
FECHA : 25/04/2018

P.E. Bulk (Base Seca)	:	2,767	gr/cm ³
P.E. Bulk (Base Saturada)	:	2,784	gr/cm ³
P.E. Aparente (Base Seca)	:	2,815	gr/cm ³
ABSORCION (%)	:	0,61	

ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM C - 127.

NOTA : La muestra fue traída a este laboratorio por el interesado.


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
0890204088



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES
DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH, 2018

LUGAR : DISTRITO DE MARCA – PROVINCIA DE RECUAY – DEPARTAMENTO ANCASH

FECHA : 28-05-2018

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 245 kg/cm², a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento :

-Tipo I
-Peso específico 3.12

B.-Agua :

-Potable, de la zona.

C.-Agregado fino :


Cantera: Jicamarca

-Peso específico de masa 2.681 gr / cm³
-Peso unitario suelto 1563 kg/m³
-Peso unitario compactado 1781 kg/m³
-Contenido de humedad 1.08 %
-Absorción 1.14 %
-Módulo de fineza 2.98
-Malla 200 4.07 %

D.-Agregado grueso :

Cantera: Jicamarca

-Piedra, perfil angular
-Tamaño Máximo Nominal 1^o


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



"Año del Diálogo y Renovación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

-peso unitario suelto	1372 kg/m ³
-peso unitario compactado	1555 kg/m ³
-peso específico de masa	2.767 gr/cm ³
-absorción	0.61 %
-Módulo de fineza	7.21
-contenido de humedad	0.55 %
-Malla 200	0.97 %

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 205 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO

F.C. : $205 / 0.52 = 395 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS:

cemento	395 kg/m ³
agua efectiva	205 lt/m ³
agregado fino	861 kg/m ³
agregado grueso	909 kg/m ³

PROPORCION EN PESO

$$\frac{395}{395} : \frac{861}{395} : \frac{909}{395}$$

$$1 : 2.18 : 2.30 / 22 \text{ lts / bolsa}$$

PROPORCION EN VOLUMEN

$$1 : 2.20 : 2.30 / 22 \text{ lts / bolsa}$$


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACIÓN TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO
 CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL
 EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH, 2018

LUGAR : DISTRITO DE MARCA - PROVINCIA DE RECUAY -
 DEPARTAMENTO ANCASH

FECHA : 28-05-2018

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de $245 \text{ kg/cm}^2 + 0.3\%$ fibra natural, a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento :

- Tipo I
- Peso específico 3.12

B.-Agua :

- Potable, de la zona.

C.-Agregado fino :

Cantera: Jicamarca

- Peso específico de masa 2.681 gr / cm³
- Peso unitario suelto 1563 kg/m³
- Peso unitario compactado 1781 kg/m³
- Contenido de humedad 1.08 %
- Absorción 1.14 %
- Módulo de fineza 2.98
- Malla 200 4.07 %

D.-Agregado grueso :

Cantera: Jicamarca

- Piedra, perfil angular
- Tamaño Máximo Nominal 1"


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
 0800KAG88



Continúa/...

-peso unitario suelto	1372 kg/m ³
-peso unitario compactado	1555 kg/m ³
-peso específico de masa	2.767 gr/cm ³
-absorción	0.61 %
- Módulo de finza	7.21
-contenido de humedad	0.55 %
-Malla 200	0.97 %
F - Agave americana L. (Pena) peso específico	0.093 gr/cm ³

SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 205 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO

F.C. : $205 / 0.52 = 395 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS.

cemento	395 kg/m ³
agua efectiva	205 lt/m ³
agregado fino	861 kg/m ³
agregado grueso	909 kg/m ³
fibra natural	1.1 kg / m ³

PROPORCION EN PESO

395 : 861 : 909 : 1.1
395 : 395 : 395 : 395

1 : 2.18 : 2.30 / 0.0029 / 22 lts / bolsa

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales



Continua//...

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

1 : 2.17 : 2.29 / 0.0029 / 22 lts / bolsa



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES
DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACIÓN TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO
CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL
EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH, 2018

LUGAR : DISTRITO DE MARCA - PROVINCIA DE RECUAY -
DEPARTAMENTO ANCASH

FECHA : 31-05-2018

ESPECIFICACIONES:

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de $245 \text{ kg/cm}^2 + 0.9\%$ fibra natural, a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento :

- Tipo 1
- Peso específico 3.12

B.-Agua :

- Potable, de la zona.

C.-Agregado fino :

Cantera: Jicamarca

- Peso específico de masa 2.681 gr / cm³
- Peso unitario suelto 1563 kg/m³
- Peso unitario compactado 1781 kg/m³
- Contenido de humedad 1.08 %
- Absorción 1.14 %
- Módulo de fineza 2.98
- Malla 200 4.07 %

D.-Agregado grueso :

Cantera: Jicamarca

- Piedra, perfil angular
- Tamaño Máximo Nominal 1"



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

Continúa/...

-peso unitario suelto	1372 kg/m ³
-peso unitario compactado	1555 kg/m ³
-peso específico de masa	2.767 gr/cm ³
-absorción	0.61 %
- Módulo de fineza	7.21
-contenido de humedad	0.55 %
-Malla 200	0.97 %
F - Agave americana L. (Penca) peso específico	0.093 gr/cm ³

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 206 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO

$$F.C. : 206 / 0.52 = 395.4 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS

cemento	395.4 kg/m ³
agua efectiva	206 lt/m ³
agregado fino	862 kg/m ³
agregado grueso	905 kg/m ³
fibra natural	3.6 kg / m ³

PROPORCION EN PESO

$$\frac{395.4}{395.4} : \frac{862}{395.4} : \frac{905}{395.4} : \frac{3.6}{395.4}$$

$$1 : 2.18 : 2.29 / 0.0090 / 22.2 \text{ lts / bolsa}$$


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
 COORDINADOR



Continua/...

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

1 : 2.18 : 2.30 / 0.0029 / 22.2 lts / bolsa


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES
DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACIÓN TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO
CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL
EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH, 2018

LUGAR : DISTRITO DE MARCA – PROVINCIA DE RECUAY –
DEPARTAMENTO ANCASH

FECHA : 31-05-2018

ESPECIFICACIONES

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de $245 \text{ kg/cm}^2 + 1.5\%$ fibra natural, a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento :

- Tipo 1
- Peso específico 3.12

B.-Agua :

- Potable, de la zona.

C.-Agregado fino :

Cantera: Jicamarca

- Peso específico de masa 2.681 gr / cm³
- Peso unitario suelto 1563 kg/m³
- Peso unitario compactado 1781 kg/m³
- Contenido de humedad 1.08 %
- Absorción 1.14 %
- Módulo de fineza 2.98
- Malla 200 4.07 %

D.-Agregado grueso :

Cantera: Jicamarca

- Piedra, perfil angular
- Tamaño Máximo Nominal 1"



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

Continúa/...

-peso unitario suelo	1372 kg/m ³
-peso unitario compactado	1555 kg/m ³
-peso específico de masa	2.767 gr/cm ³
-absorción	0.61 %
- Módulo de fineza	7.21
-contenido de humedad	0.55 %
-Malla 200	0.97 %
F - Agave americana l. (Penca) peso específico	0.093 gr/ cm ³

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 204.5 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.52

FACTOR CEMENTO

$$F.C. : 204.5 / 0.52 = 393.3 \text{ kg/m}^3 = 9.3 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS:

cemento	393.3 kg/m ³
agua efectiva	204.5 lt/m ³
agregado fino	857.2 kg/m ³
agregado grueso	896.5 kg/m ³
fibra natural	5.9 kg / m ³

PROPORCION EN PESO

$$\frac{393.2}{393.2} : \frac{857.2}{393.2} : \frac{896.5}{393.2} : \frac{5.9}{393.2}$$

$$1 : 2.18 : 2.28 / 0.015 / 22 \text{ lts / bolsa}$$


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



Continúa/...

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

1 : 2.18 : 2.29 / 0.0150 / 22 lts / bolsa


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : LÁZARO LEÓN, USSETH ANABE EUANA
PROYECTO : COMPARACION TECNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH, 2018
FECHA : lunes, 28 de mayo de 2018
EXPEDIENTE N° : 019 - LEM 2018

N°	TESTIGO	SLUMP (pulg.)	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/cm ²
	ELEMENTO		MOLDEO	ROTURA		
01	CSFN	-	30/04/2018	07/05/2018	7	234
02	CSFN	-	30/04/2018	07/05/2018	7	248
03	CRFN - 0,3%	-	30/04/2018	07/05/2018	7	200
04	CRFN - 0,3%	-	30/04/2018	07/05/2018	7	262
05	CRFN - 0,9%	-	05/05/2018	10/05/2018	7	253
06	CRFN - 0,9%	-	05/05/2018	10/05/2018	7	244
07	CRFN - 1,5%	-	05/05/2018	10/05/2018	7	230
08	CRFN - 1,5%	-	05/05/2018	10/05/2018	7	238
09	CRFN - 0,3%	-	30/04/2018	14/05/2018	14	299
10	CRFN - 0,3%	-	30/04/2018	14/05/2018	14	283
11	CSFN	-	30/04/2018	14/05/2018	14	201
12	CSFN	-	30/04/2018	14/05/2018	14	267

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Las testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado.


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
 COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : LAZARO LEON, LISSETH ANABE ELIANA
PROYECTO : COMPARACION TECNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA - RECLUAY - ANCASH, 2018
FECHA : lunes, 28 de mayo de 2018
EXPEDIENTE N° : 019 - LEM 2018

N°	TESTIGO	SLUMP	FECHA		EDAD	FC
	ELEMENTO	(pulg.)	MOLDEO	ROTURA	DIAS	Kg/cm ²
13	CRFN - 0,9%	-	03/05/2018	17/05/2018	14	258
14	CRFN - 0,9%	-	03/05/2018	17/05/2018	14	251
15	CRFN - 1,5%	-	03/05/2018	17/05/2018	14	245
16	CRFN - 1,5%	-	03/05/2018	17/05/2018	14	248
17	CSFN	-	30/04/2018	28/05/2018	28	305
18	CSFN	-	30/04/2018	28/05/2018	28	303
19	CRFN - 0,3%	-	30/04/2018	28/05/2018	28	315
20	CRFN - 0,3%	-	30/04/2018	28/05/2018	28	312

ESPECIFICACIONES Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Las testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado.


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
 COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : LAZARO LEON, LISSETH ANABE ELIANA
 PROYECTO : COMPARACION TECNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH. 2018
 FECHA : jueves, 31 de mayo de 2018
 EXPEDIENTE N° : 019 - LEM 2018

N°	TESTIGO	SLUMP	FECHA		EDAD	FC
	ELEMENTO	(pulg.)	MOLDEO	ROTURA	DIAS	Kg/cm ²
01	CRFN - 0,9%	-	03/05/2018	31/05/2018	28	294
02	CRFN - 0,9%	-	03/05/2018	31/05/2018	28	296
03	CRFN - 1,5%	-	03/05/2018	31/05/2018	28	280
04	CRFN - 1,5%	-	03/05/2018	31/05/2018	28	278

ESPECIFICACIONES : Las ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Las testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado.


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV
 Laboratorio de Ensayos de Materiales
 COORDINADOR



LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

INFORME : EXP. 019 - LMS 2018
SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS
NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA -
RECUAY - ANCASH, 2018
FECHA : 11/06/2018

IDENTIFICACION	PATRON	PATRON	PATRON
Fecha de Elaboración	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018
Fecha de Rotura	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018
Diámetro (cm)	15,21	15,25	15,20
Longitud (cm)	35,00	35,15	35,08
Carga (Kg)	25050	26100	26700
Esfuerzo a la Tracción (Kg/cm ²)	31,01	31,00	31,88

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C- 496 / NTP 339.884


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV,
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

INFORME : EXP. 019 - LMS 2018
SOLICITA : LÁZARO LEÓN, LISSETH ANABÉ ELIANA
PROYECTO : COMPARACION TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA - RECUAY - ANCASH, 2018
FECHA : 11/05/2018

IDENTIFICACION	PATRON	PATRON	CRFN-0.3%	CRFN-0.3%
Fecha de Elaboración	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018	14/05/2018
Fecha de Rotura	11/05/2018	11/05/2018	11/05/2018	11/05/2018
Ancho (cm)	15,20	15,20	15,20	15,20
Altura de la viga (cm)	15,20	15,20	15,20	15,20
Luz libre entre apoyos (cm)	46,5	46,5	46,5	46,5
Carga (Kg)	2100	2120	2350	2305
Modulo de Rotura (Kg/cm ²)	27,81	28,07	31,12	30,52

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C- 78 / NTP 339.078


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNPV.
Laboratorio de Ensayos de Materiales
COORDINADOR

INSPECCIÓN VISUAL

Ajuste a cero	Si
Oscilación Libre	Si
Plataforma	Si
Sistema de Traba	No

Escala	No
Cursor	No
Nivelación	Si

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

T. (°C)	Inicial	Final
	23,9	23,9

H. R. (%)	Inicial	Final
	85	85

Medición N°	Carga L1 = 15 Kg			Carga L2 = 30 Kg		
	I (Kg)	ΔL (Kg)	E (Kg)	I (Kg)	ΔL (Kg)	E (Kg)
1	15,000	0,0004	0,0046	30,000	0,0006	0,0044
2	15,000	0,0004	0,0046	30,000	0,0006	0,0044
3	15,001	0,0004	0,0056	30,000	0,0006	0,0044
4	15,001	0,0004	0,0056	30,000	0,0006	0,0044
5	15,000	0,0004	0,0046	30,000	0,0006	0,0044
6	15,001	0,0004	0,0056	30,000	0,0006	0,0044
7	15,001	0,0004	0,0056	30,000	0,0006	0,0044
8	15,000	0,0004	0,0046	30,000	0,0006	0,0044
9	15,000	0,0004	0,0046	30,000	0,0006	0,0044
10	15,001	0,0004	0,0056	30,000	0,0006	0,0044

$$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$$

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	3
5	4	

Posición de las cargas

T. (°C)	Inicial	Final
	23,8	23,8

H. R. (%)	Inicial	Final
	85	85

Posición de carga	Determinación de Eo				Determinación del error corregido Ec				
	carga en cero* (Kg)	I (Kg)	ΔL (Kg)	Eo (Kg)	Carga L (Kg)	I (Kg)	ΔL (Kg)	E (Kg)	Ec (Kg)
1	0,100	0,100	0,0003	0,0047	10,000	10,001	0,0004	0,0056	0,0009
2	0,100	0,100	0,0003	0,0047	10,000	10,000	0,0004	0,0046	-0,0001
3	0,100	0,100	0,0003	0,0047	10,000	10,000	0,0004	0,0046	-0,0001
4	0,100	0,100	0,0003	0,0047	10,000	10,001	0,0004	0,0056	0,0009
5	0,100	0,100	0,0003	0,0047	10,000	10,000	0,0004	0,0046	-0,0001

* valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_o$$



ENSAYO DE PESAJE

T. (°C)	Inicial	Final	H. R. (%)	Inicial	Final
	23,8	23,8		86	86

Carga L (kg)	Crecientes				Decrecientes				E.M.P.* (kg)
	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E_c (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E_c (kg)	
0,100	0,100	0,0003	0,0047	(*)					
0,200	0,200	0,0003	0,0047	0,0000	0,200	0,0003	0,0047	0,0000	0,010
0,500	0,500	0,0003	0,0047	0,0000	0,500	0,0003	0,0047	0,0000	0,010
1,000	1,000	0,0004	0,0046	-0,0001	1,000	0,0003	0,0047	0,0000	0,010
2,000	2,000	0,0004	0,0046	-0,0001	2,000	0,0004	0,0046	-0,0001	0,010
5,000	5,000	0,0004	0,0046	-0,0001	5,000	0,0004	0,0046	-0,0001	0,010
10,000	10,000	0,0004	0,0046	-0,0001	10,000	0,0004	0,0046	-0,0001	0,020
15,000	15,000	0,0005	0,0045	-0,0002	15,000	0,0005	0,0045	-0,0002	0,020
20,000	20,000	0,0005	0,0045	-0,0002	20,000	0,0005	0,0045	-0,0002	0,020
25,000	25,000	0,0006	0,0044	-0,0003	25,000	0,0006	0,0044	-0,0003	0,030
30,000	30,000	0,0006	0,0044	-0,0003	30,000	0,0006	0,0044	-0,0003	0,030

 (*) Carga para determinar E_o

$$E = I + \frac{1}{2} a - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_o$$

E.M.P.* = Error máximo permisible

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	$U = 0,000076\text{Kg} + (0,000031) I $
-------------------------------------	---

I = Indicación de la balanza

E = Error de la balanza

 E_o = Error en cero

 E_c = Error corregido

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que esté expuesto.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCB-207-2015**

Peticionario	: UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
Atención	: UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL		
Lugar de calibración	: Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Jr. Yungay N° 208 Magdalena del Mar - Lima		
Instrumento de medición	: Balanza de funcionamiento no automático		
Marca	: OHAUS	Clase	: III
Número de serie	: 7129030317	Tipo	: Electrónica
Código UNFV	: 045053	Procedencia	: China
Capacidad máxima	: 6000 g	Modelo	: SPJ 6001
División de escala (d)	: 0,1 g		
División de verificación (e)	: 1,0 g		
Método de calibración	: Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase III - PC 001 - Indecopi - tercera edición		
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial	: 24,0 °C / 85%		
Temp.(°C) y H.R.(%) final	: 23,9 °C / 85%		
Patrones de referencia	: Trazabilidad INDECOPI, 01 jgo. de pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 g a 500g con certificado de calib. N° LM-C-507-2014, 01 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 kg con certificado de calib. N° LM-C-497-2014, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 2 kg con certificados de calib. N° LM-1007-2014, LM-1008-2014, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 5 kg con certificado de calib. N° LM-1011-2014.		
Número de páginas	: 3		
Fecha de calibración	: 2015-12-23		

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.



JOSÉ FRANCISCO BARRAZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. del CIP. N° 84298

RESULTADOS DE MEDICIÓN
INSPECCIÓN VISUAL

Ajuste a cero	Si
Oscilación Libre	Si
Plataforma	Si
Sistema de Traba	No

Escala	No
Cursor	No
Nivelación	Si

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

T. (°C)	Inicial	Final	H. R. (%)	Inicial	Final
	24,0	24,0		85	85

Medición N°	Carga L1 = 3000 g			Carga L2 = 6000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
2	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
3	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
4	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
5	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
6	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
7	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
8	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
9	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44
10	3000,0	0,05	0,45	6000,0	0,06	0,44

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> </table> Posición de las cargas	2	1	3	5	4		T. (°C)	Inicial	Final	H. R. (%)	Inicial	Final
2	1	3										
5	4											
	23,9	23,9	85	85								

Posición de carga	Determinación de E ₀				Determinación del error corregido E _c				
	carga en cero* (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,03	0,47	2000,0	2000,0	0,05	0,45	-0,02
2	1,0	1,0	0,03	0,47	2000,0	1999,9	0,05	0,35	-0,12
3	1,0	1,0	0,03	0,47	2000,0	2000,0	0,05	0,45	-0,02
4	1,0	1,0	0,03	0,47	2000,0	2000,0	0,05	0,45	-0,02
5	1,0	1,0	0,03	0,47	2000,0	2000,0	0,05	0,45	-0,02

* valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_0$$



ENSAYO DE PESAJE

T. (°C)	Inicial	Final	H. R. (%)	Inicial	Final
	23,9	23,9		85	85

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				E.M.P.* (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,0	1,0	0,03	0,47	(*)					
50,0	50,0	0,03	0,47	0,00	50,0	0,03	0,47	0,00	1,0
100,0	100,0	0,04	0,46	-0,01	100,0	0,04	0,46	-0,01	1,0
500,0	500,0	0,04	0,46	-0,01	500,0	0,04	0,46	-0,01	1,0
1000,0	1000,0	0,04	0,46	-0,01	1000,0	0,04	0,46	-0,01	2,0
1500,0	1500,0	0,05	0,45	-0,02	1500,0	0,05	0,45	-0,02	2,0
2000,0	2000,0	0,05	0,45	-0,02	2000,0	0,05	0,45	-0,02	2,0
3000,0	3000,0	0,05	0,45	-0,02	3000,0	0,05	0,45	-0,02	3,0
4000,0	4000,0	0,05	0,45	-0,02	4000,0	0,05	0,45	-0,02	3,0
5000,0	5000,0	0,06	0,44	-0,03	5000,0	0,06	0,44	-0,03	3,0
6000,0	6000,0	0,06	0,44	-0,03	6000,0	0,06	0,44	-0,03	3,0

(*) Carga para determinar Eo

$$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

E.M.P.* = Error máximo permisible

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	$U = 0,028g + (0,000013)l$
------------------------------	----------------------------

I = Indicación de la balanza

E = Error de la balanza

Eo = Error en cero

Ec = Error corregido

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que este expuesto.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CMC-070-2014

Peticionario:	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
Atención:	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL		
Lugar de calibración:	Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos - Jr. Yungay N° 208 Magdalena del Mar - Lima		
Tipo de equipo:	Máquina de compresión axial electro-hidráulica digital		
Capacidad del equipo:	1,555 kN (350,000 lbf. ó 150 TN)		
División de escala:	0,1 kN		
Marca:	ELE - INTERNATIONAL		
Modelo:	26 2886/86	Código WNFY:	976123
N° de serie del equipo:	5110000001		
Panel digital:	ADR ELE-INTERNATIONAL		
N° de serie panel digital:	1006110002		
Procedencia:	USA		
Método de calibración:	ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines"		
Temp. (°C) y H.R. (%) Inicial:	20,4°C / 77%		
Temp. (°C) y H.R. (%) Final:	20,4°C / 75%		
Patrón de referencia:	Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology), patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8517, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-13a, certificado de calibración reporte N° C-8517A0314		
Número de páginas:	2		
Fecha de calibración:	2014-07-02		

Este certificado de verificación sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2014-07-07	 <small>Workshop 104 - TALLER CONSEJO DE LABORATORIOS</small>	 JOSEPH ARNALDO RUMICHE URMENU INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 89945

Resultados de Medición

Dirección de carga : Compresión

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2 U (%)
(%)	(kN)	1° ascenso	2° ascenso	3° ascenso			
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
6	100	100,7	99,9	99,8	100,1	-0,1	0,1
13	200	200,7	200,9	200,8	200,8	-0,4	0,1
18	300	301,5	300,7	301,2	301,1	-0,4	0,1
26	400	401,2	400,9	401,1	401,1	-0,3	0,1
32	500	499,8	500,3	500,7	500,3	-0,1	0,1
39	600	599,3	599,8	599,9	599,7	0,1	0,1
51	800	801,2	800,7	800,8	800,9	-0,1	0,1
64	1000	1001,6	1000,3	1003,1	1002,7	-0,3	0,1
77	1200	1200,1	1202,2	1202,3	1202,5	-0,2	0,1
95	1500	1500,8	1506,1	1505,3	1505,0	-0,3	0,1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2 y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado y cumple con los requisitos de la norma ASTM C-39.



ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Comparación técnica entre el concreto reforzado con fibras naturales y el concreto convencional en el distrito de Marca-Recuay-Ancash, 2017”					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores		
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable 1: FIBRAS NATURALES DE PENCA		
¿De qué manera la adición de fibras naturales de penca al concreto convencional influye en diversos ámbitos?	Determinar y analizar de qué modo influyen la incorporación de fibras naturales de penca en el concreto convencional.	La adición de fibras naturales al concreto convencional es beneficioso es diversos aspectos para que este pueda ser utilizado como material de refuerzo en la construcción.	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
			1.-Características de las fibras naturales de Penca 2.-Propiedades de la mezcla con adición de fibras naturales de Penca 3.-Concreto reforzado con fibras naturales de Penca	-Peso específico -Slump -Compresión -Tracción -Flexión -Diámetro de las probetas	-Balanza de precisión 0.1gr -Equipo de cono de Abrams -Balanza -Termómetro para concreto Máquina de compresión
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	VARIABLE 2: CONCRETO CONVENCIONAL		
¿La incorporación de las fibras naturales de penca a la mezcla de concreto convencional tendrán un impacto positivo, generará beneficios en los aspectos que requiera?	Determinar el porcentaje adecuado de incorporación de fibras naturales de penca para una óptima calidad del concreto, en el distrito de Marca- Recuay-Ancash, 2017.	La incorporación de las fibras naturales de penca a la mezcla de concreto convencional tendrán un impacto positivo, generará beneficios en los aspectos que requiera la población del distrito en el cual se desarrolla el proyecto.	1.-Características de los agregados. 2.-Características de la mezcla convencional. 3.-Propiedades del concreto endurecido convencional.	- Peso específico Unitario - Peso Suelto Unitario - Compactado - Absorción - Contenido de humedad - Módulo de fineza Slump Rendimiento Temperatura Compresión Tracción	-Balanza de precisión de 0.1gr -Equipo de cono de Abrams -Balanza 10gr -Termómetro para concreto -Máquina de compresión
¿Las fibras naturales de Penca mejorarán las propiedades mecánicas del concreto en las distintas pruebas a las que será sometida, en el distrito de Marca- Recuay- Ancash, 2017?	Determinar la influencia de la incorporación de fibras naturales al concreto convencional, en el distrito de Marca-Recuay- Ancash, 2017.	Las fibras naturales de Penca mejorarán las propiedades mecánicas del concreto en las distintas pruebas a las que será sometida, en el distrito de Marca- Recuay-Ancash, 2017.			
¿Las fibras naturales de penca podrán ser usadas como material de refuerzo para el concreto, en el distrito de Marca-Recuay-Ancash?	Determinar si las fibras naturales de penca podrán ser usadas como material de refuerzo para el concreto, en el distrito de Marca-Recuay-Ancash, 2017.	Las fibras naturales de penca podrán ser usadas como material de refuerzo para el concreto.			

ANEXO 4: DOCUMENTOS PARA LA TOMA DE MUESTRA

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

SOLICITO: TOMAR MUESTRAS DE FIBRAS NATURALES.

Lima, 28 de Marzo del 2018


Señor GONZALES RUIZ, Manuel Amador, Presidente de la Comunidad Campesina "San Lorenzo", del Distrito de Marca – Recuay - Ancash.

Yo, **Lisseth Anabé Eliana, LÁZARO LEÓN**, identificado con DNI N° 71005136, en mi calidad de estudiante del X ciclo, en la carrera de **Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo**, me presento a su despacho y expongo lo siguiente

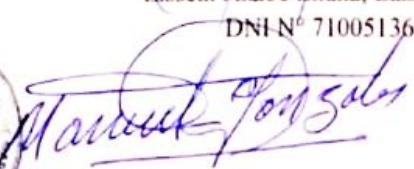
En vista de encontrarme en el desarrollo de mi proyecto de investigación (tesis) y este llevara por titulo **"Comparación técnica de concreto reforzado de fibras naturales y el concreto convencional en el Distrito de Marca – Recuay – Ancash, 2018"**. Me veo en la necesidad de tomar muestras de la planta conocida como **"Penca"** lo cual existe en el territorio de nuestra comunidad, puesto que ello será esencial para el desarrollo de mi investigación, por otro lado el trabajo de investigación será de aporte para nuestra población y otras comunidades que cuenten con este recurso natural

Ruego a usted que en su calidad de autoridad me pueda conceder el permiso de realizar la toma de muestra y tener la oportunidad de desarrollar mi investigación, y además cabe recalcar que me encuentro en X ciclo de mi carrera profesional

Atentamente


Lisseth Anabé Eliana, Lázaro León.
DNI N° 71005136.




Recibido 29/03/18

**COMUNIDAD CAMPESINA “SAN LORENZO” DEL
DISTRITO DE MARCA – RECUAY - ANCASH.**

AUTORIZACIÓN.

Yo **GONZALES RUIZ, Manuel Amador**, identificado con **DNI N° 32651332**, Presidente de la Comunidad Campesina “**San Lorenzo**” del Distrito de Marca – Recuay – Ancash, **AUTORIZO** a la señorita **Lisseth Anabé Eliana, LÁZARO LEÓN**, identificado con **DNI N° 71005136**, a tomar las muestras de la planta conocida como “**Penca**” y las que requiera para su investigación lo cual desarrollará en su institución respectiva y por ende será de beneficio para nuestra población.

Marca Jueves 12 de abril del 2018.

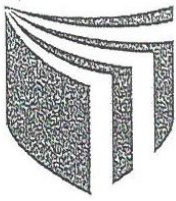
Atentamente.



Manuel Amador Gonzales Ruiz
Manuel Amador, Gonzales Ruiz.
Pte. Comunidad Campesina “SLM”
DNI N° 32651332.

ANEXO 5: FOTOGRAFIAS ADICIONALES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Lázaro León, Lisseth Anibé Ecuana

INFORME TITULADO:

COMPARACIÓN TÉCNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA - ARECUPA - ANCASH, 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

03/07/2018

NOTA O MENCIÓN :

14 (CATORCE)



Firma del Coordinador de Investigación de Ingeniería Civil

Yo, **CÓRDOVA SALCEDO, Felimón Domingo**, docente de la Facultad de ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo sede norte, revisor (a) de la tesis titulada

“Comparación Técnica entre el Concreto Reforzado Con Fibras Naturales y el Concreto Convencional en el Distrito de Marca - Recuay-Ancash, 2017”, del (de la) estudiante **LÁZARO LEÓN, Lisseth Anabé Eliana**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **19%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lima 03 de Julio del 2018



Firma

Mg. **CÓRDOVA SALCEDO, Felimón Domingo**

DNI: 16647035

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Resumen de coincidencias

19 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comparación Técnica entre el Concreto Reforzado Con Fibras Naturales y el Concreto Convencional en el Distrito de Marca -

Recuay-Ancash, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

LÁZARO LEÓN, LINDETH ANABÉ FELIANA

ASESOR:

MG. ING. CORDOVA SALCEDO, HELIMÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA-PERÚ

2017



Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en Inglés (Beta)

Coincidencias	
1	repositorio ucv.edu.pe Fuente de Internet 5%
2	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 2%
3	msauc.tcu.ucv.edu.pe Fuente de Internet 2%
4	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet 1%
5	docplayer.es Fuente de Internet 1%
6	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet 1%
7	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 1%
8	www.scribd.com Fuente de Internet 1%
9	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet 1%
10	Entregado a Universidad... Trabajo del Estudiante <1%
11	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet <1%



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

LAZARO LEON LISSETH ANABE ELIANA

D.N.I. : 71005736
Domicilio : RA-HH LA PAZ 1125 LES VENTANILLA - CALLA O
Teléfono : Fijo : Móvil : 952109765
E-mail : lazaro.lisseth79@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[] Trabajo de Investigación de Pregrado

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA

Escuela : PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Carrera : INGENIERIA CIVIL

[] Grado

[X] Título

INGENIERA CIVIL

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

LAZARO LEON LISSETH ANABE ELIANA

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

COMPARACION TECNICA ENTRE EL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS NATURALES Y EL CONCRETO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MARCA-REQUAZ-ANCASH, 2017.

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

[X] Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

[] No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma : [Handwritten Signature]

Fecha : 11-02-2019