



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Aplicación del plástico reciclable en la mezcla de concreto $f'_c=210$ kg/cm² para
verificar su influencia en la resistencia a compresión**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Parra Nauca Carlos Klein (ORCID: 0000-0002-8934-2810)

ASESOR (ES):

Mg. Benites Chero Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Y Estructural

CHICLAYO-PERÚ

2019

Dedicatoria

El siguiente proyecto va dedicado en primer lugar a Dios, mis Padres y mi Familia por su infinito apoyo.

A mis grandes maestros cuyas palabras aún siguen enseñando con el paso del tiempo. Y a mis entrañables amigos que acompañan cada etapa de mi vida con su respaldo incondicional con el único fin de culminar satisfactoriamente, la cual fue llevada a cabo con mucho esfuerzo y dedicación.

Agradecimiento

A Dios, a mis padres Carlos Alberto Parra Castro y Dina Nauca Barrios, quien es el motivo para despertarme lleno de fuerzas para seguir adelante, a mis hermanos por todo el cariño y comprensión que siempre me brindan junto con su respaldo y apoyo incondicional, y por todo lo recibido durante los años vividos.

Página del Jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



0301

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 08:00 a.m. del día 28 de mayo de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0864-2019/UCV-CH, de fecha 27 de mayo del 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm² PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN", presentada por el Bachiller: PARRA NAUCA CARLOS KLEIN con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
- Secretario: Mgtr. Julio César Benites Chero
- Vocal: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

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

Aprobado por Unanimidad

Siendo las 9:00 a.m horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.



Chiclayo, 28 de mayo de 2019

Mgtr. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz

Presidente

Mgtr. Julio César Benites Chero
Secretario

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz
Vocal

Declaratoria de autenticidad

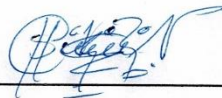
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Carlos Klein Parra Nauca con DNI N° 47622058 para dar cumplimiento con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, hago mi declaración bajo juramento que todos los datos e información contenidas que se presenta en el presente proyecto de investigación son auténticos y veraces.

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

Chiclayo, 28 de mayo del 2019



Carlos Klein Parra Nauca
DNI: 47622058

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	1
1.2 Trabajos Previos.....	2
1.2.1. A Nivel Internacional	2
1.2.2. A Nivel Nacional.....	3
1.2.3. A Nivel Local.....	5
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	7
1.3.1. Plásticos.....	7
1.3.2. Propiedades de los Materiales para el concreto	8
1.4 Formulación del Problema	14
1.5 Justificación del estudio.....	14
1.6 Hipótesis	14
1.7 Objetivos	15
1.7.1 Objetivo General.....	15
1.7.2 Objetivos Específicos.....	15
II. MÉTODO	16
2.1 Diseño de investigación.....	16
2.2 Variables, Operacionalización	16
2.2.1. Variable independiente	16
2.2.2. Variable dependiente	16
2.3 Población y Muestra.....	19
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	19
2.4.1. Técnica de recolección de datos.....	19
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	20
2.5 Métodos de análisis de datos	20
2.6 Aspectos éticos.....	20
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN.....	25
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES.....	28
VII. REFERENCIAS	29
ANEXOS	31
Acta de aprobación de originalidad de tesis	65
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	66
Autorización de la versión final del trabajo de investigación	67

Índice de tablas

Tabla 1. Tipo de plástico.....	7
Tabla 2. Propiedades físicas del plástico de alta densidad.....	8
Tabla 3. Límites granulométricos para el ag. fino	10
Tabla 4. Operacionalización de Variable Independiente	17
Tabla 5. Operacionalización de Variable Dependiente	18
Tabla 6. Proporción de muestras	19
Tabla 7. Dosificación del concreto en peso y volumen.....	22
Tabla 8. Cantidad de plástico de alta PEAD en metros cúbicos	23
Tabla 9. Cantidad de material para una probeta con y sin plástico PEAD	23
Tabla 10. Peso unitario (P.U), asentamiento (SLUMP) y temperatura (°C)	23
Tabla 11. Resultados de la resistencia $f'c$ del diseño patrón "DP"	24
Tabla 12. Resultados de la Resistencia $f'c$ del DP – PT (Plástico triturado)	24
Tabla 13. Análisis de costo unitarios	33

Índice de figuras

Figura 1. Estructura de molecular del PEAD.	7
Figura 2. Se representa el PEAD.....	7
Figura 3. Cemento Pacasmayo Extraforte.	9
Figura 4. Agregado fino.	10
Figura 5. Agregado grueso.	12
Figura 6. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT	38
Figura 7. Variación de Plástico Triturado en el Diseño Patrón.....	39
Figura 8. Variación de Plástico Triturado con respecto al DP a los 7 días	40
Figura 9. Variación de Plástico Triturado con respecto al MP a los 14 días.....	41
Figura 10. Variación de Plástico Triturado con respecto al DP a los 28 días.....	42
Figura 11. Curva de resistencia a la compresión del DP	44
Figura 12. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT al 6%.....	46
Figura 13. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT al 12%	48
Figura 14. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT al 18%	50

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación de la Cantera la Victoria.....	51
Ilustración 2. Extracción del agregado	52
Ilustración 3. Transporte para los agregados extraídos de la cantera.....	52
Ilustración 4. Cuarteo del Agregado Fino	53
Ilustración 5. cuarteo del Agregado Grueso.....	53
Ilustración 6. Contenido de humedad.....	54
Ilustración 7. Mezcla del Agregado Fino.....	55
Ilustración 8. Tamizado del agregado grueso.....	55
Ilustración 9. Granulometría del agregado fino.....	56
Ilustración 10. Peso Unitario (suelo y varillado) del agregado fino.....	57
Ilustración 11. Peso Unitario (suelo y varillado) del agregado grueso.....	57
Ilustración 12. Peso Específico y absorción del agregado grueso	58
Ilustración 13. Peso Específico y absorción del agregado grueso	58
Ilustración 14. Pesos para la elaboración de los testigos.....	59
Ilustración 15. Plástico triturado de 8 a 15 mm de tamaño.....	59
Ilustración 16. Mezclado de los agregados para la elaboración de los testigos.	60
Ilustración 17. Mezclando del Plástico triturado en el concreto	60
Ilustración 18. Se realizó el peso unitario del DP y DP – PT.....	61
Ilustración 19. Se tomó la temperatura del DP y DP - PT.....	61
Ilustración 20. El asentamiento del diseño patrón.....	62
Ilustración 21. El asentamiento del DP – PT.....	62
Ilustración 22. Elaboración de los testigos	63
Ilustración 23. Curado de los testigos en agua.....	63
Ilustración 24. Rotura en la Prensa hidráulica	64
Ilustración 25. Rotura del testigo con falla de tipo 5	64

RESUMEN

En la presente investigación se estudió experimentalmente los efectos de la aplicación del plástico reciclable de alta densidad en las propiedades plásticas (asentamiento, peso unitario, temperatura) y mecánicas (compresión) del concreto.

Para el concreto con plástico triturado (MP - PT), se propuso tres dosificaciones en función a la cantidad del agregado grueso en el diseño de mezclas en los siguientes porcentajes 6%, 12% y 18%.

Mediante la aplicación del plástico triturado del, 6%, 12% y 18% en el concreto de resistencias a la compresión de 210 kg/cm² y así como también para la mezcla patrón. Se utilizó agregado fino y grueso (piedra de ½".) de la cantera La Victoria - Pátapo, Así como el Cemento Portland Extra Forte y el Plástico Triturado,

Se concluye que la aplicación del plástico reciclable de alta densidad en el concreto no logra incrementar la resistencia a la compresión como al PT6% (205.07 kg/cm²), PT12% (197.81 kg/cm²) y PT18% (190.61 kg/cm²) ya que disminuye consecutivamente su resistencias con respecto al mezcla patrón MP (221.79 kg/cm²)

Palabras claves: Plástico triturado, propiedades plásticas del concreto, propiedades mecánicas de concreto.

ABSTRACT

In the present investigation, the effects of the application of high density recyclable plastic on the plastic (settlement, unit weight, temperature) and mechanical (compression) properties of concrete were experimentally studied.

For concrete with crushed plastic (MP - PT), three dosages were proposed based on the amount of coarse aggregate in the design of mesclas in the following percentages 6%, 12% and 18%.

By applying crushed plastic of 6%, 12% and 18% in the concrete of compressive strengths of 210 kg / cm² and also for the standard mixture. Fine and coarse aggregate (½ "stone) of the La Victoria - Pátapo quarry was used, as well as the Portland Cement Extra Forte and the Crushed Plastic,

It is concluded that the application of high density recyclable plastic in concrete fails to increase compressive strength such as PT6% (205.07 kg / cm²), PT12% (197.81 kg / cm²) and PT18% (190.61 kg / cm²) since its resistance decreases consecutively with respect to the MP standard mixture (221.79 kg / cm²)

Keywords: Crushed plastic, plastic properties of concrete, mechanical properties of concrete

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

(Plos, 2014, diciembre) De acuerdo con la revista en su artículo plastic pollution in the world's oceans, señaló que en el año 2014 aumentado más 250 mil toneladas de desechos plásticos donde se hallaron en los mares de todo el mundo. Además en otras enormes cantidades de plástico no reciclados terminan en vertederos, rellenos sanitarios y afluentes o bien fueron incineradas, producto de esta contaminación ocasiona severos daños ambientales.

En todo el mundo el plástico el más usado no es como uno debería suponerse el tereftalato de polietileno (PET), si no el polietileno de alta densidad (PEAD).

(Comercio, 2018, abril) El Perú ocasiona 6.8 millones (tn) de residuos sólidos en todo el año, de acuerdo con el comunicado del año 2017 del Minam la ciudades de Lima y Callao son causantes del promedio de esa cifra anterior con 3 millones de tn por todo el año.

Los residuos orgánicos son los más comunes con el 53% en las localidades urbanas además les sigue el plástico con 3.600 tn todo el año con 11% y el porcentaje terminan en el mar donde se logra apreciar el mayor impacto.

Por otro lado el concreto es uno de los materias más usado por el ser humano en la manufactura de la construcción en su gran variabilidad, no solo por sus propiedades físicas sino también por presenta capacidades que de cambiar químicamente para obtener requerimientos específicos y su fácil de moldear en distintas formas.

Debido a esto en México según el diario universal de México en la columna del escritor Gutiérrez 2015, manifiesta que el académico Eduardo Hernández Guerrero de la UNAM (Universidad Autónoma de México) realizó una investigación de incorporar plástico reciclado al concreto entonces el investigador señalo que el polímero es el material que más se emplea en el mundo y, por ende, el que más residuo genera. La utilización del plástico reciclado en este artículo indica que se realizará mediante proceso de una trituración mecánica del plástico. Este es un

proceso primario que admite lograr partes recicladas de plásticos de alta densidad y de baja densidad, siendo el plástico de alta densidad el que admite conseguir una dimensión es estado óptimo de partículas que serán fácil de comparar con el agregado natural del concreto al incorporar el plástico en la mezcla del concreto y además se manifiesta que mediante las pruebas realizadas, el concreto con plástico reciclado cumplió normativamente con los valores de resistencia que establecen algunos reglamentos estructurales.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1. A Nivel Internacional

(Cañon y Aldana, 2016, p, 51) En su investigación que realizaron se determinó experimentalmente las particularidades mecánicas de los concretos que tienen añadido las fibras (Sika y Toxement) de un modo independiente.

Concluyeron que la curva de resistencia del concreto conserva el mismo comportamiento con la edad así como también con fibras y sin fibra, por lo cual comprobó que al añadir las hebras (fibra) no genero cambios significativos en el desempeño de la resistencia y además que luego de practicar los ensayos al concreto fresco se observó que en el concreto con fibras aumentó la consistencia y el peso unitario, así mismo hubo un descenso de aire incorporado con relación al concreto sin fibra. Finalmente en cuanto el uso de los dos tipos de fibra refiriéndonos a las casas matrices objeto de estudio (Sika y Toxement) se pudo verificar que las fibras de Toxement son mejores por un 10% lo cual es un valor poco significativo, sin embargo la variación de costo entre ellas y una desventaja a las fibras de la marca Sika.

Este estudio es importante en relación a mi investigación porque me permite identificar métodos estadísticos para encontrar el promedio de la resistencia.

(Velásquez, 2017, p, 107) En su investigación realizada desarrolló experimentalmente una comparación de los resultados en las características mecánicas del hormigón entre la utilización del polipropileno reciclado y la fibra de polipropileno comercial.

Concluyó que la utilización del P.P. recolectado redujo la resistencia a carga axial al hormigón endurecido, pero en los ensayos al concreto fresco se determinó que los resultados fueron muy similares y el material experimental no aumenta el peso unitario del concreto. Y finalmente a dosificación del material experimental usada en el concreto no aportó mejoras en la resistencia a carga axial, la utilización del polipropileno reciclado no es apto para modificar estas propiedades mecánicas.

Este estudio es importante en relación a mi investigación porque me permite identificar un dato muy resaltante al que analizó y comprobó el autor en la que indica que el polipropileno reciclado no es un material adecuado como aditivo para acrecentar la resistencia a la compresión.

(Baquero, Barbosa y Olarte, 2013, p, 93) En su investigación realizada analizaron el comportamiento físico - mecánico del concreto hidráulico añadido con fibras y micro partículas de botellas plásticas PET recicladas en la ciudad de Villavicencio.

Concluyeron en su investigación que la incorporación de fibras y macropartículas de botellas PET recicladas proporciona las propiedades físico - mecánicas del hormigón hidráulico como los resultados son prometedores debido a que podemos obtener materiales ecológico-eficientes que reúnen a la vez los requerimientos de diseño para elementos estructurales de cualquier obra de ingeniería civil.

Este estudio con concordancia a mi investigación me permite identificar metodología para el diseño de mezclas en la investigación el autor llegó a utilizar la metodología planteada por ACI

1.2.2. A Nivel Nacional

(Reyna, 2016, p, 29) En este estudio por parte del autor se determinó los resultados que reutiliza con los desechos del plástico PET, como materia en la elaboración del hormigón ecológico para la construcción de viviendas de baja economía.

Por lo tanto concluye que el diseño del concreto a elaborar incluye el plástico PET, siendo propuestos en 5%, 10% y 20%. Finalmente obtuvo una resistencia a carga axial del hormigón incluyendo el plástico PET, donde el resultado fue de 459.26 kg/cm² al 5% como la resistencia más

óptima, el autor puede determinar la resistencia a carga axial del hormigón con desechos de plástico que redujo conformemente se agrega el porcentaje en peso del plástico.

Este estudio en concordancia a mi investigación me permite identificar que mientras más se aumente el % de los residuos de plástico PET la resistencia disminuye.

(Galicia y Velásquez, 2016, p, 136) En su investigación realizada analizaron el comparativo de resistencia a carga axial y la consistencia de un hormigón adicionado con diferentes porcentajes de ceniza de rastrojo de maíz y para su elaboración con materiales de las canteras de Cunyac y Vicho para una resistencia a carga axial de un concreto patrón de calidad $f'c=210$ kg/cm².

Concluyeron que lograron demostrar parcialmente la hipótesis general, mejorado comparativamente la resistencia a carga axial y consistencia en un hormigón de calidad $f'c=210$ kg/cm²", pues las resistencias obtenidas del hormigón añadidos con ceniza de maíz fueron mayores solo para la resistencia a carga axial.

En este estudio en concordancia a mi investigación me permite identificar una metodología para la recopilación de datos en la investigación y así mismo en emplear la norma técnica peruana (NTP).

(Sotil y Zegarra, 2015, p, 153) En su investigación realizada compararon el análisis de las características mecánicas del hormigón sin refuerzo y también al hormigón reforzado con hebras de acero Wirand® FF3 y la hebras de acero Wirand® FF4.

Concluyen con su demostración que los resultados alcanzados en los ensayos a concreto fresco como en su peso unitario, temperatura se encuentran en una pequeña variación considerable entre las diferentes muestras realizadas no obstante, el uso de hebras de acero reduce el parámetro de trabajabilidad, mediante el ensayo de asentamiento (slump). Además los resultados a carga axial las muestras ensayadas a veintiocho días con hebras FF3 y FF4 demostraron un cambio en el 15% y 5%. Además con los datos iniciales cambiaron al 30% y 19% para 7 y 14 días

y notaron un aumento de resistencia inicial, la cual se va consolidando acorde pasan los días.

Este estudio en concordancia a mi investigación me permite identificar el procedimiento para el diseño de mezcla con que método poder emplear en la investigación “que es el método de fuller

1.2.3. A Nivel Local

(Armas, 2016, p, 141) En su investigación realizada determino las consecuencias del aumento de hebra de polipropileno (Chema Fibra Ultrafina) en las propiedades plásticas y mecánicas del hormigón hidráulico en la Región Lambayeque.

Concluye en su evaluación que los efectos del aumento de las hebras de polipropileno en los aspectos mecánicas del concreto hidráulico (compresión) y además los aspectos que se ven incrementadas con el aumento de hebras de polipropileno, en los porcentajes de 3% y 14% a los veintiocho días, Entonces la proporción de 400 gr/m³ ocasiona una fuerza a la compresión en veintiocho días de 187.23, 216.32 y 307.93 kg/cm² para las mezclas patrón modelados de 175, 210 y 280 kg/cm²

Este estudio en concordancia a mi investigación me permite estudiar las condiciones (propiedades) de los materiales (para el concreto) así también el análisis plásticas y mecánicas del concreto.

(Calle, 2015, p, 146) En su investigación realizada evaluó y comparo el concreto convencional y concreto reforzado con hebras de caucho sintético.

Concluye en su demostraciones de concreto habitual (C; A; P; H₂O), en el cual logro como resultado a los veintiocho días (sumergido en agua), una fuerza a compresión $f'c = 211.70 \text{ kg/cm}^2$. Dicho dato es utilizado como referencia de comparación para los datos obtenidos del hormigón con hebras de caucho sintético reciclado.

El uso de hebras de caucho sintético recolectado acrecenta la resistencia a la compresión, siendo la una proporción = 219 kg/cm² con la que se logró mejor resultado. Finalmente es recomendable diseñar un concreto con fibras de caucho sintético reciclado para optimizar su resistencia a compresión.

Este estudio en concordancia a mi investigación me permite realizar el procedimiento al diseño del concreto y así como la identificación de las normas peruanas (NTP), las normas internacionales ASTM, el sistema de mezcla patrón del concreto y el sistema de estadísticos para la interpretación de resultados que será favorable para mi investigación.

(González, 2017, p, 157) En su investigación realizada analizó el uso de muestras cilíndricas y cúbicas para evaluar la resistencia a carga axial del hormigón convencional de acuerdo a las normas vigentes.

Concluye que se elaboró el diseño de mezclas por el sistema del ACI, de un hormigón para las resistencias de carga axial de: $f'c$ (210, 280 y 350,) kg/cm², para TMN de 3/4" y 1/2"; todas bajo la NTP y NCh.

Finalmente evaluó los especímenes cilíndricas y cúbicas de las cuales se logró como resultado a los veintiocho días una resistencia a compresión mayores a las resistencias de calidad $f'c$ (210, 280 y 350) kg/cm², en los datos obtenido concluye que los especímenes cúbicos son las que presentan mayor resistencia a carga axial al comparar con las especímenes cilíndricas

Este estudio en concordancia a mi investigación me permite realizar el procedimiento de la evaluación de las muestras a ensayar, así como la identificación de las (NTP).

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Plásticos

(Roymaplast, 2016) Se define como un polímero que está compuesto por muchas unidades por cadenas de moléculas, asimismo para cada eslabón de la cadena suele estar formado por carbono, hidrógeno, oxígeno y / o silicio y muchos enlaces se enganchan o son polimerizados juntos.

Tabla 1. Tipo de plástico

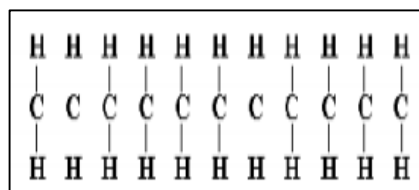
Tipos de plásticos	
HDPE	Polietileno de alta densidad
LDPE	Polietileno de baja densidad
LLDPE	Lineal de baja densidad de polietileno
PET	Tereftalato de polietileno
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
PVC	Cloruro de polivinilo

Fuente: <http://www.rezagos.com/pages/reciclado-de-plastico>

1.3.1.1. Polietileno de alta densidad (PEAD)

Es un conjunto de moléculas (polímero) con estructura lineal y muy pocas ramificaciones.

Figura 1. Estructura de molecular del PEAD.



Fuente: Enseñanzas técnicas materiales

Figura 2. Se representa el PEAD.



Fuente: Enseñanzas técnicas materiales

1.3.1.2. Propiedades físicas

Tabla 2. Propiedades físicas del plástico de alta densidad

Descripción	
Temperatura máxima de uso (°C)	:120
Temperatura HDT (°C)	:65
Temperatura de fragilidad (°C)	:100
Transparencia	:Translúcido
Capac. Microondas	: No
Esterilización autoclave 121 °C	: No
Esterilización gas Oet	: Si
Esterilización calor seco 160 °C	: No
Esterilización radiación Gamma	: Si
Esterilización desinfectantes	: Si
Gravedad espec.	: 0,95
Flexibilidad	: Rígida
Permeabilidad N2	: 42
Permeabilidad O2	: 185
Permeabilidad CO2	: 580
Absorción de agua (%)	: <0,01
Citotóxico	: No

Fuente: <http://www.ictsl.net/productos/propiedadestecnicas>

1.3.1.3. Plástico reciclado de Polietileno de alta densidad (PEAD)

(Roymaplast, 2016) El reciclaje del plásticos puede ser Físico, Químico, Térmico y en último caso disposición final en un Relleno sanitario Para el Polietileno de alta densidad el único que no se recomienda es el Reciclaje Químico, ya que económicamente y medioambientalmente no es factible. Es mucho mejor el Reciclaje Mecánico.

1.3.2. Propiedades de los Materiales para el concreto

1.3.2.1. Cemento Portland

(kosmatka, p, 25) El cemento portland es un componente fino que cuando se une con el agua se transforma en un adhesivo que mantiene a los agregados de construcción adheridos para sí formar el concreto. Para el cemento proviene de la pulverización del clínker que produce, el cual consiste principalmente en silicatos de calcio. El clínker también contiene algunos aluminatos de calcio y ferro unos más ingredientes de sulfato de

calcio (yeso) que se muele juntamente con el clinker para la producir el producto final.

1.3.2.1.1. Cemento Extraforte

(Calle, 2015, p, 23) El cemento es el material de mayor consumo más sugerido en las obras. Además contiene adiciones especiales que le ofrece una fuerza a la compresión, la Trabajabilidad para su elaboración y un control de calor de hidratación en las obras de concreto simple así como en concreto armado y morteros.

Figura 3. *Cemento Pacasmayo Extraforte.*



Fuente: Cemento Pacasmayo

(kosmatka, p, 67) El peso específico del cemento se especifica como la masa del aglomerante por unidad de volumen de los sólidos. La masa específica se presenta en kg/m^3 o gr/cm^3 (el valor numérico es el mismo en las dos unidades) y varía de 3.10 hasta 3.25, con promedio de 3.15 gr/cm^3 .

1.3.2.2. Agregados

(Calle, 2015, p, 26) Son aquellos que integran el 60% y el 75% del volumen total del concreto y se usan con un aglomerante (cemento más agua) para la elaboración del concreto o mortero hidráulicos. Los agregados deberán estar limpios, resistentes, durables y libre de sustancias extrañas para una buena calidad que deben cumplir en sus distintos segmentos de la construcción ya sea en estado natural o bien triturado. En algunas formas que se pueden clasificar el agregado ya sea por su tamaño, origen y composición. Por su tamaño en ag. grueso (grava) y ag. fino (arena).

Agregado Fino (A.F)

Se puede extraer de forma natural o mecánicamente donde serán seleccionadas de acuerdo a su tamaño. Podemos llamar material fino que no retiene el 100% en el tamiz 3/8" y que detiene en el tamiz N° 200, comúnmente se catalogan como arena gruesa o fina.

Figura 4. Agregado fino.



Fuente: propia

Granulometría del Agregado Fino (NTP 400.012 o MTC E 204)

(Gonzales, 2017, p, 27) Es la separación de la arena en diferentes tamaños, y se representa la muestra en una conjunto de tamices ordenados además se debe ajustar dentro las curvas especificadas según la norma (NTP, ASTM y MTC). Para luego clasificarlas ya sea arena gruesa o fina.

Tabla 3. *Limites granulométricos para el ag. fino*

Tamices	Medidas	%q' pasa
9.52 mm	3/8"	100
4.76 mm	# 4	95 a 100
2.36 mm	# 8	80 a 100
1.18 mm	# 16	50 a 85
595 micrones	# 30	25 a 60
297 micrones	# 50	10 a 30
149 micrones	# 100	2 a 10

Fuente: NTP 400.012

Módulo de fineza: (MTC E 204, p, 303) son los valores representativos tienen como una condición no menor de 2,3 y no mayor de 3,1 si los resultados aumento significa una gradación más gruesa a

Peso Unitario y vacíos (Suelo y Varillado) (NTP 400.017 o MTC E 203).

(Tufino, 2016, p, 23) Es la masa del material que se necesita para ocupar un recipiente con un volumen conocido, se representa Kg/m³. La masa unitaria cambia según la calidad del agregado ya sea en su forma, en su colocación y su granulometría.

Peso Unitario Suelto / PUS La arena seca se agrega en un recipiente volumétrico para luego llenar hasta el derrame y se nivela a ras. En donde obtenemos en peso seco.

Peso Unitario Compactado / PUC (varillado) se denomina al material que haya sido compactación donde ha ido incrementando las partículas del material y el valor de la masa unitaria, el material se lleva al recipiente con un volumen determinado y se le agrega en tres (3) o las tercera parte del recipiente hasta llenar para luego retirar lo excedente y se enrasar con los bordes del recipiente. Para luego obtener Peso compactado.

Gravedad Específica y Absorción (NTP 400.022 o MTC E 205).

(MTC E 205, p, 309) Se determinar la gravedad esp. y la absorción del agregado fino, para luego utilizar los resultados el en el cálculo y corrección de agua en el diseño de mezclas en este ensayo se procederá luego de 24 h sumergida en agua.

Humedad Natural (N.T.P. 339.185 o ASTM C-535)

(Tufino, 2016, p, 18) Se definir como el contenido de humedad natural del material ya sea en impregnada de agua o con un suelo seco, y se representa como porcentaje (%). El porcentaje hallado permitirá conocer si bien aporta agua a la mezcla diseñada o bien le quita

Agregado Grueso

Se puede separar a través de un proceso natural o bien trituración. Se utiliza en la construcción de carreteras, elaborar concretos, asfaltos, etc, Donde se clasificara según su dimensión a todo aquel material que retiene en los tamices superiores a la N° 4, provenientes de la destrucción de las rocas y únicamente se cataloga en piedra chancada o grava

Figura 5. Agregado grueso.



Granulometría (NTP 400.012 o MTC E 204).

(Gonzales, 2017, p, 27) Es la separación de diferentes tamaño de las partículas, y se representa la muestra en una serie de tamices ordenados además se debe ajustar dentro las curvas especificadas según la norma (NTP, ASTM).

Peso Unitario y vacíos (suelo y varillado) (NTP 400.017 o MTC E 203)

(Tufino, 2016, p, 25) Es la masa del material que se necesita para ocupar un recipiente con un volumen determinado, se representa Kg/m³. El masa unitario cambia según los aspectos del agregado ya sea su forma, en su colocación y su granulometría. El peso unitario para el agregado normalmente se encuentra entre 1 500 y 1 700 Kg/m³.

Peso Unitario Suelto / PUS La arena seca se agrega en un recipiente volumétrico para luego llenar hasta el derrame y se nivela a ras. En donde obtenemos en peso seco.

Peso Unitario Compactado / PUC (varillado) se denomina al material que haya sido compactación donde ha ido incrementando las partículas del material y el valor de la masa unitaria, el material se lleva al recipiente con un volumen determinado y se le agrega en tres (3) o las tercera parte del recipiente hasta llenar para luego retirar lo excedente y se enrasar con los bordes del recipiente. Para luego obtener Peso compactado.

Gravedad Específica y Absorción (NTP 400.022 o MTC E 206).

(MTC E 206, p, 310) Se define la Gravedad esp. y la absorción del agregado grueso, para luego tomar los cálculo encontrados y corregir la

cantidad de agua en el diseño de mezclas en este ensayo se procederá luego de 24 h sumergida en agua

Humedad Natural (N.T.P. 339.185 o ASTM C-535).

(Tufino, 2016, p, 18) Se definir como el contenido de humedad natural del material ya sea en impregnada de agua o con un suelo seco, y se representa como porcentaje (%). El porcentaje hallado permitirá conocer el aporte del agua a la mezcla.

Agua (NTP 339.088.)

(Ore, 2014, p, 11) Se define como un componente para la elaboración del concreto donde el principal es la pasta generado por la mezcla del cemento y agua ocasiona una reacción química, permitiendo la adherencia de los agregados donde adquiere un estado plástico que permite un apropiado manejo y colocado del concreto, así mismo como un estado sólido que se adapta como un producto con propiedades y características deseadas.

El agua debe ser usada limpia ya sea agua potable, ya sea de ríos, de lagos para su uso del hormigón.

Dosificación de la mezcla de concreto

Son cierta cantidad de material así como el cemento, la arena, la piedra y el agua que determinados de acuerdo a una resistencia propuesta por un responsable o especificaciones.

Concreto

(Kosmatka, p, 67) Se definen al concreto (hormigón) básicamente como una mezcla del cemento más agua y agregados. La pasta es la combinación del cemento portland más agua, que ayuda adherir a los agregados, normalmente grava (piedra chancada) y arena.

Concreto Fresco

Trabajabilidad

La trabajabilidad es uno de los caracteres que determina la humedad del hormigón; mientras más húmedo es el concreto mayor será la facilidad para que el hormigón fluya en su colocación.

Para ello es llamada slump y corresponde a que las mezclas más secas sean menores asentamientos y las mezclas más fluidas sean de consistencia los mayores.

Peso Unitario

Es la solidez del concreto que cambia de acuerdo a los aspectos físicos del agregado, cierta cantidad de aire atrapado o incluido intencionalmente y las cantidades de cemento y agua. Por lo tanto, el tamaño máximo del árido y también en las cantidades de agua y cemento.

Concreto Endurecido

Resistencia a la compresión

Es la carga aplastamiento o la resistencia a la carga axial, la cual se evalúa mediante pruebas cilíndricas de concreto de acuerdo al procedimiento establecido por la NTP. Se dispone con la fórmula:

Resistencia a carga axial \square fuerza axial / Área de contacto, donde:

P: Carga de rotura, en Lb o kg

A: Área de contacto, en cm².

1.4 Formulación del Problema

¿De qué manera la aplicación del plástico reciclable en la mezcla de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ influye en su resistencia a la compresión?

1.5 Justificación del estudio

Justificación Técnica:

En esta investigación permitirá que por medio de los resultados conseguidos las prueba de resistencia a carga axial, donde se podrá contribuir a la mejora de algunas de las propiedades o caracteres del concreto.

Justificación Ambiental:

Esta investigación tiene por particularidad de aspecto ambiental por que se aprovechará el plástico como un factor contaminador del medio natural.

1.6 Hipótesis

Si, se aplica plástico reciclable en la mezcla de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, entonces se verifica su influencia en la resistencia a compresión.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Diseñar una mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² utilizando plástico reciclable para verificar su influencia en la resistencia a compresión.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Identificar las propiedades de los materiales para un diseño de mezclas de concreto $f'c= 210$ kg/cm².
- Efectuar un diseño de mezcla incluyendo plástico reciclable de alta densidad para un concreto $f'c= 210$ kg/cm².
- Determinar la consistencia incluyendo plástico reciclable de alta densidad para un concreto $f'c= 210$ kg/cm².
- Verificar la resistencia a la compresión incluido el plástico reciclable de alta densidad para un concreto $f'c= 210$ kg/cm².

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Experimental – Cuasi experimental

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable independiente

Aplicación de plástico reciclable en la mezcla de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

2.2.2. Variable dependiente

Verificar su influencia en la resistencia a compresión

Tabla 4. Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Plástico: son obtenidos de forma sintética, y la reacción mediante la cual se unen las moléculas de bajo peso para formar a los polímeros (Mailxmail)	Es un polímero que presenta caracteres de elasticidad y moldura el cual se obtienen de un procedimiento químico.	Plástico reciclable	Plástico de Alta Densidad	Ordinal	
			Propiedades físicas del plástico	Peso específico		
	Diseño de Mezclas del hormigón: Es un procedimiento en la que se emplea ciertas proporciones de material en una mezcla de concreto con el fin de obtener un concreto adecuado. (arqhs)	Operacionalmente conceptualiza como la proporcionalidad de distintos componentes que conforman la mezcla de un concreto.	Propiedades de los materiales	Cemento		Dosificación
				Granulometría		
				Peso Unitario		
				Humedad natural		
				Gravedad específica y absorción		
	Agua					
Diseño de mezcla						

Fuente: Realizado por el autor

Tabla 5. Operacionalización de Variable Dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN	La resistencia a compresión: Se puede conceptualizar como el indicador máximo de la resistencia a carga axial de muestras del hormigón. Comúnmente, se formula así (kg/cm ²), (MPa) o (lb/pulg ² o psi). (Concretos, 2011)	Es un proceso que mide la calidad del concreto, es decir la capacidad que soporta una estructura o deformación ante un esfuerzo.	Resistencia	Ensayo a Compresión	Ordinal
			Trabajabilidad	Slump	
			Peso Unitario	Peso Especifico	

Fuente: Realizado por el autor

2.3 Población y Muestra

Para el proyecto de investigación se evaluara tres pruebas (Probetas) por cada cambio de proporción (%) de plástico reciclable (PEAD) ensayadas según NTP 339.034.

El total de muestras para la investigación está definió por cada variación del plástico de alta densidad (triturado) de tamaño de 8 - 15 mm para 3 porcentaje (6%, 12 %, 18 %) y un diseño patrón.

Entonces el número de muestras de una resistencia $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ es de 36 pruebas, en el que se interpretaron en el laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la Universidad Cesar Vallejo el cual tenemos:

Tabla 6. Proporción de muestras

Indicador	% plástico	7 días	14 días	28 días	Parcial	Total
Concreto con plástico de alta densidad triturado	18%	3	3	3	9	36
	12%	3	3	3	9	
	6%	3	3	3	9	
Mezcla patrón	-	3	3	3	9	

Fuente: Realizado por el autor

Respecto a los materiales a utilizar, Cemento Portland Tipo Extra-forte Pacasmayo, como agregados piedra de 1/2" y arena provenientes de Pátapo – la cantera la Victoria, y plástico de alta densidad triturado de 8 a 15 mm de tamaño.

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

2.4.1. Técnica de recolección de datos

Las hojas de evaluación del Laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la Universidad César Vallejo, teniendo en cuenta las Normas nacionales (NTP 339.034) que es equivalente al ASTM C-39.

La técnica Revisar documentación como las normas, informes, expedientes, tablas, especificaciones, manuales, pág. Web y libros para desarrollar una investigación aceptable con resultados únicos.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Se llevó a cabo en diferentes hojas de excel para cada tipo de prueba que se utilizó en la investigación:

- Se realizó la prueba de granulometría
- Se realizó la prueba de humedad natural
- Se realizó la prueba de absorción y gravedad específica.
- Se realizó la prueba de peso unitario.
- Se realizó la prueba a la resistencia mecánica de las muestras

Para información documentaria: Se tuvo en conocimiento de las normas técnicas nacionales (NTP 339.034:2008) que aportará en la investigación a desarrollar.

2.5 Métodos de análisis de datos

La evaluación de datos serán procesados mediante tablas estadísticas y tabulación utilizando el programa Microsoft Excel.

2.6 Aspectos éticos

Conforme al desarrollo de la tesis permitirá alcanzar responsabilidad única y verídica acorde con los ensayos estudiados según las normas nacionales y las normas de la institución educativa superior universitaria.

III. RESULTADOS

Los ensayos se realizaron teniendo en cuenta la NTP 339.034, MTC y ASTM C-39.

Se identificaron las propiedades de los materiales para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para lo cual se realizó los ensayos en el laboratorio de mecánica de suelo de la UCV.

Para el agregado fino:

Análisis granulométrico se ensayó con 500 gr con un módulo de fineza 2.97.

Humedad natural se ensayaron tres muestras con 500.7, 500.7 y 500.4 gr con un porcentaje promedio de humedad $w\% 1.22$

Peso unitario suelto y varillado se realizó tres ensayos para el agregado con un promedio, que se obtuvo 1345.87 gr (suelto) y 1489.90 gr (compactado).

Gravedad específica y Absorción se ensayaron una muestra del agregado donde la gravedad específica de la arena es 2.53 gr/cm^3 y de la absorción es de 1.85%

Para el agregado grueso:

El agregado grueso fue zarandeado por el tamiz $\frac{3}{4}$ " todo lo que pasa y lo que retiene en el tamiz $\frac{1}{2}$ ", empleándose y considerando una sola dimensión de las partículas. (No será graduada)

Humedad natural se ensayaron tres muestras para el material con 1697.2, 1616.7 y 1644.0 gr con un porcentaje en promedio de humedad $w\% 0.42$.

Peso unitario suelto y varillado se realizó tres muestras para el agregado con un promedio donde se obtuvo, 1426.06 gr (suelto) y 1578.42 gr (compactado).

Gravedad específica y Absorción se ensayaron una muestra del agregado donde la gravedad específica de la grava o piedra es de 2.73 gr/cm^3 y de la absorción es de 0.75%.

Se efectuó el diseño de la mezcla incluyendo plástico reciclable de alta densidad para el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Se analizó previamente los caracteres de los agregados a emplear (fino y grueso) en el cual se optó por utilizar piedra chancada zarandeada de $\frac{1}{2}$ ", arena, agua potable del lugar (laboratorio de la UCV), el cemento a utilizar: Pacasmayo Extra Forte, para una mezcla patrón (sin plástico) de resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (sin aire incorporado).

Se realizó el diseño técnico, en relación al factor de seguridad requerido $f'cr = f'c + 84 \text{ Kg}$ (según el ACI).

Una vez realizado el diseño de patrón requerido, la dosificación para el concreto patrón (sin plástico) es la siguiente:

Tabla 7. Dosificación del concreto en peso y volumen

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	PESO / PIE3	VOLUMEN
Cemento	Extra Forte	1.00	1.00
Agregado Fino	La Victoria	1.90	2.10
Agregado grueso	La Victoria	2.10	2.20
Agua	UCV - Pimentel	24.52	24.52

Fuente: Realizado por el autor

Con este resultado se determinó la utilización de 9.7 bolsas de cemento (42.5 kg) por metro cubico a elaborar, con una $R_{a/c} = 0.56$

Para la aplicación del plástico reciclado de alta densidad en la mezcla concreto se procedió a triturar (previamente se reciclo el plástico) atreves de un proceso mecánico donde se compone de una boca de entrada más o menos grande y además incorporado por varias cuchillas que gracias a la potencia y velocidad de giro, cortan y trituran las piezas de plástico de alta densidad para ello pasa por un tamiz o por una rejilla que únicamente permite el paso a los trozos de un tamaño deseado. En la investigación se obtuvo por un tamaño de 8 a 15 mm.

La dosificación de agregados, así como para el diseño patrón y la incorporación también del plástico triturado en porcentajes de 6%, 12% y 18%. Para esta variación de porcentajes se le quita la cantidad de plástico triturado al agregado grueso. Se representa en las siguientes tablas 8 y 9

Tabla 8. Cantidad de plástico de alta PEAD en metros cúbicos

MATERIALES	DP	DP – PT6	DP – PT12	DP - PT18
Cemento (kg/m ³)	412	412	412	412
Agua (L/m ³)	238	238	238	238
Arena (kg/m ³)	782	782	782	782
Piedra (kg/m ³)	845	827	810	792
Plástico triturado (kg/m ³)	-	17.6	35.1	52.7

Fuente: Realizado por el autor

Tabla 9. Cantidad de material para una probeta con y sin plástico PEAD

MATERIALES	DP	DP – PT6	DP – PT12	DP – PT18
Cemento	2.52 kg	2.52 kg	2.52 kg	2.52 kg
Agua	1.45 Lts	1.45 Lts	1.45 Lts	1.45 Lts
Arena	4.78 kg	4.78 kg	4.78 kg	4.78 kg
Piedra	5.17 kg	5.06 kg	4.95 kg	4.84 kg
Plástico triturado	-	0.107 kg	0.215 kg	0.322 kg

Fuente: Realizado por el autor

Se determinó la consistencia que incluye el plástico reciclable de alta densidad en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Se obtuvo que para el hormigón fresco: el peso unitario, Asentamiento (slump) y la temperatura en la elaboración del diseño patrón y también el diseño patrón incluyendo plástico triturado con las proporciones obtenidos en el diseño de mezcla por cada variación.

Tabla 10. Peso unitario (P.U), asentamiento (SLUMP) y temperatura (°C)

Descripción	P.U. (kg/m ³)	SLUMP (pulg)	Temperatura °C
DP	2317	4"	21.9
DP – PT6	2264	3	21.9
DP – PT12	2219	3	21.8
DP – PT18	2164	3	21.8

Fuente: Realizado por el autor

Se verificó la resistencia a la compresión incluyendo el plástico reciclable de alta densidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Teniendo que para el hormigón endurecido se obtuvo los resultados durante la investigación.

Tabla 11. Resultados de la resistencia $f'c$ del diseño patrón “DP”

Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Resistencia $F'c$ promedio (kg/cm ²)	Diseño Patrón $F'c$ (kg/cm ²)	(%)
	Moldeo	Rotura				
Diseño Patrón	07/06/2018	14/06/2018	7	176.14	-	79%
Diseño Patrón	07/06/2018	21/06/2018	14	193.63	-	87%
Diseño Patrón	07/06/2018	05/07/2018	28	221.79	-	100%

Fuente: Realizado por el autor

Tabla 12. Resultados de la Resistencia $f'c$ del DP – PT (Plástico triturado)

Descripción	Fecha de Rotura		Edad (días)	Resistencia $F'c$ promedio (kg/cm ²)	Diseño Patrón $F'c$ (kg/cm ²)	(%)
	Moldeo	Rotura				
DP - PT6 -	08/06/2018	15/06/2018	7	166.82	221.79	75%
DP - PT6 -	08/06/2018	22/06/2018	14	187.52	221.79	85%
DP - PT6 -	08/06/2018	06/07/2018	28	205.07	221.79	92%
DP - PT12 -	09/06/2018	16/06/2018	7	156.79	221.79	71%
DP - PT12 -	09/06/2018	23/06/2018	14	178.40	221.79	80%
DP - PT12 -	09/06/2018	07/07/2018	28	197.81	221.79	89%
DP - PT18 -	11/06/2018	18/06/2018	7	142.09	221.79	64%
DP - PT18 -	11/06/2018	25/06/2018	14	162.18	221.79	73%
DP - PT18 -	11/06/2018	09/07/2018	28	190.61	221.79	86%

Fuente: Realizado por el autor

Una vez obtenido los resultados de mezcla patrón “MP” a los 28 días con una resistencia $F'c = 221.79$ kg/cm² el cual permitió como base para la comparación de los resultados de la variación de porcentajes de plástico triturado de alta densidad PEAD en el concreto.

A medida que aumenta la cantidad Plástico de alta densidad reciclada a la mezcla patrón (curado con agua) su resistencia disminuye en 6% PT ($F'c = 205.07$ kg/cm²), 12% PT ($F'c = 197.81$ kg/cm²), y 18% PT ($F'c = 190.31$ kg/cm²).

IV. DISCUSIÓN

- Velásquez Nery En su tesis tuvo como fin el análisis y la comparación del concreto modificado con polipropileno reutilizado y hebras de polipropileno comercial, en la cual concluyó sosteniendo que el polipropileno reciclado redujo la resistencia a carga axial del hormigón endurecido los resultados que la autora concluyó, me sirven para complementar en mi investigación ya que ella utilizó fibras de polipropileno y en mi investigación se utilizó el plástico de alta densidad triturado el cual tanto su diseño de la autora como el diseño de mi investigación no cumplieron con mejorar la resistencia a carga axial del hormigón utilizando estos componentes en el diseño.
- Baquero y Otros en su investigación de concreto hidráulico adicionado con botellas plásticas de PET recicladas. Concluyeron que al incorporar fibra y micropartículas de PET recicladas mejoraron las propiedades físicas y mecánicas del concreto estos resultados muestra una contrariedad a mis resultados obtenido debido que la incorporación de fibra y macropartículas en menor porcentajes al contrario que en mi investigación.

La cantera la victoria – Pátapo no cumple con la calidad de los materiales por lo tanto para el uso de los agregados se tendrá que tener en cuenta con la norma NTP 400.012 o MTC E 204.

- Esta norma indica que la granulometría del agregado grueso, fino y global es importante para el diseño de mezclas y además debe tener mucha consideración con el módulo de fineza. En la investigación realizada los materiales procedentes de la cantera la victoria no cumplían con la NPT 400.012 el módulo de fineza para el ag. fino y para el ag. grueso no cumplían los siete usos de la granulometría para ello se procedió el zarandeo de la piedra chancada de 1/2" para obtener una sola dimensión del agregado así también para el agregado fino donde se realizó el tamizado quitando arena gruesa y agregando arena fina del mismo material mencionado.
- La dosificación del diseño de mezclas deriva de las propiedades de cada uno de los agregados, cemento o agua, para determinar así los pesos y

volúmenes adecuados para alcanzar la resistencia de diseñada, es por ello que los materiales utilizados no se encontraron en comparación con otras investigaciones, sin embargo, la dosificación con la resistencia aquí obtenidas cumplen con los indicadores normativos de la NTP, MTC entonces pueden ser considerados para posteriores investigaciones.

- La norma nacional NTP 339.034 HORMIGON (CONCRETO).
Método de prueba establecido para los procedimientos normalizados de control de calidad del hormigón específicamente para determinar la resistencia a carga axial del hormigón. Este método nos proporciona figuras para el tipo de falla pero no detalla cual será la fisuración proveniente de la rotura de las muestras en relación a las edades del concreto para alcanzar la resistencia, sin embargo la experiencia se pudo notar que los testigos fallan lateralmente en la parte superior o inferior

V. CONCLUSIONES

- Se determinaron los caracteres de los materiales para el diseño patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de acuerdo con las normas establecidas (NTP, MTC): y se realizó el tamizado, además determinando la humedad natural, peso unitario, la absorción y gravedad específica. y para determinar los caracteres del ag. grueso se ensayó el peso unitario, humedad natural, la absorción y gravedad específica.
- Se realizó el diseño patrón por el método del ACI 211 del hormigón con una resistencia a carga axial de diseño $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, donde se tiene la dosificación:
En peso: 1 – 1.90 – 2.10 – 24.52 (cemento – arena – piedra – agua), por pie cúbico de concreto.
En Volumen: 1 – 2.10 – 2.20 – 24.52 (cemento – arena – piedra – agua), por pie cúbico de concreto.
Además se obtuvo por metro cubico la variación de plástico reciclado de alta densidad al 6%(17.6 Kg/m³), 12%(35.1 Kg/m³) y 18%(52.7 Kg/m³), donde se elaboraron 36 probetas, 9 para el mezcla patrón, 9 para el diseño patrón con plástico triturado por cada variación de plástico de alta densidad propuesto en la investigación.
- Se determinó las medidas de la consistencia como que se diseñó con un rango de 3" – 4" para el concreto patrón donde se obtuvo un asentamiento de 4", y con la incorporación del plástico triturado de alta densidad al 6% se obtuvo un asentamiento de 3", al 12% un asentamiento de 3" y al 18% un asentamiento de 3" al incorporar el plástico al concreto disminuye el asentamiento con respecto a la mezcla patrón. Además el peso unitario disminuye con relación a la mezcla patrón y la temperatura se mantiene de 21.9 a 21.8.°C.
- Se verificó las muestras de concreto patrón con una determinada resistencia $f'c = 221.79 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días (curados en agua) donde se comparó con las muestras de concreto patrón con plástico triturado a medida que esta aumenta la variación del plástico, la resistencia disminuyen al 6% ($f'c = 205.07 \text{ kg/cm}^2$), 12% ($f'c = 197.81 \text{ kg/cm}^2$), y 18% ($f'c = 190.61 \text{ kg/cm}^2$). (Curados en agua).

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear agregados (fino y grueso) teniendo la importancia de su control de calidad que estandaricen según normativas para así obtener un o más diseños de mezclas, el cual es un factor muy importante para una adecuada resistencia requerida. también Se debe realizar más de dos muestras por ensayos para obtener un promedio de los resultados.
- Tener cuidado con la realización de los testigos de concreto, ver si los moldes están en perfecto estado y lubricados para así evitar daños en los testigos cuando se desencofrado. Además se debe tener en cuenta el curado de las muestras (testigos), ya que influye en su resistencia a la compresión.
- La aplicación del plástico triturado de alta densidad en el concreto no sea utilizada en ninguna construcción estructural (vigas, losas, columnas, zapatas, etc.) ya que con los resultados obtenidos no cumplen con las normas requeridas.
- Que se debería emplear en prototipos con los usos del concreto (mesas, banca y ladrillo) se debería estudiar en porcentajes menores planteados en esta investigación

VII. REFERENCIAS

1. Armas, Cesar. 2016. *EFFECTOS DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES PLÁSTICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO*. Pimentel : s.n., 2016.
2. Baquero, Andres, Barbosa, Rubén y Olarte, Saulo. 2013. *CONCRETO HIDRÁULICO ADICIONADO CON BOTELLAS PLÁSTICAS DE PET RECICLADAS*. Villavicencio : s.n., 2013.
3. Calle, José. 2015. *ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS DE CAUCHO SINTÉTICO RECICLADO*. Pimentel : s.n., 2015.
4. Cañon, Lorena y Fabian, Aldana. 2016. *ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON FIBRAS DE POLIPROPILENO Sikafiber® AD DE SIKA Y TOC Fibra500 DE TOXEMENT*. Bogotá D.C. : s.n., 2016.
5. Gonzales, Rocio. 2017. *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UN CONCRETO CONVENCIONAL UTILIZANDO MUESTRAS CILÍNDRICAS Y CÚBICAS*. Chiclayo : s.n., 2017.
6. Pérez, Mónica y Curo, Marco. 2016. *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO ADICIONADO CON CENIZA DE RASTROJO DE MAÍZ ELABORADO CON AGREGADOS DE LAS CANTERAS DE CUNYAC Y VICHO CON RESPECTO A UN CONCRETO PATRÓN DE CALIDAD $f_c=210$ KG/CM²*. Cuzco : s.n., 2016.
7. PLOS, Org. 2014. PLOS ONE. [En línea] 10 de Diciembre de 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>.
8. Mailxmail. <http://www.mailxmail.com>. [En línea] [Citado el: 12 de Octubre de 2017.] <http://www.mailxmail.com/curso-manual-inyeccion-plasticos/definicion-obtencion-clasificacion-plastico>.
9. Reyna, César. 2016. *REUTILIZACIÓN DE PLÁSTICO PET, PAPEL Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, COMO MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO*. Trujillos : s.n., 2016.

10. Rezagó. MMG Designs. [En línea] [Citado el: 2 de Noviembre de 2017.] <http://www.rezagos.com>.
11. Silva, Omar. 360gradosenconcreto. [En línea] <http://blog.360gradosenconcreto.com/metodos-la-dosificacion-mezclas-concreto>.
12. Sotil, Alfredo y Zegarra, Jorge. 2015. *ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO SIN REFUERZO, CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS DE ACERO WIRAND® FF3 Y CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS DE ACERO WIRAND® FF4 APLICADO A LOSAS INDUSTRIALES DE PAVIMENTO RÍGIDO*. Lima : s.n., 2015.
13. Steven H, Kosmatka, y otros. *DISEÑO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO*. Illinois : Portland Cement Association.
14. Velásquez, Nery. 2017. *ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONCRETO MODIFICADO CON POLIPROPILENO RECICLADO Y LA FIBRA DE POLIPROPILENO COMERCIAL*. Guatemala : s.n., 201 NTP 400.012; 2013. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.7.
15. NTP 400.012; 2013. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
16. NTP 400.017; 2011. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.
17. NTP 400.022; 2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
18. NTP 400.021; 2002. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
19. NTP 339.034; 2008. (CONCRETO). Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de muestras cilíndricas de concreto.
20. NTP 339.035; 2009. (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.
21. NTP 339.183; 2009. (CONCRETO). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMATICA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c= 210$ kg/cm ² PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN	EN TODO EL MUNDO EL PLÁSTICO MÁS UTILIZADO NO ES COMO UNO SUPONDRÍA EL TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET), SI NO EL POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).ES POR ELLO QUE DE ACUERDO CON LA REVISTA (PLOS ONE,2014) QUE EN SU ARTÍCULO PLASTIC POLLUTION IN THE WORLD'S OCEANS, SEÑALÓ QUE EN EL 2014 MÁS DE 250 MIL TONELADAS DE RESIDUOS PLÁSTICOS SE HALLARON EN LOS OCÉANOS DE TODO EL PLANETA. POR OTRO LADO DEBIDO LO MENCIONADO LA REUTILIZACION DEL PLASTICO (PEAD) EN EL CONCRETO YA QUE EL CONCRETO PUEDE SER UNA ALTERNATIVA PARA REDUCIR LA CONTAMINACION YA QUE EL CONCRETO ES UN MATERIAL MAS USADO EN LA INDRUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.	O. GENERAL	SI, SE APLICA PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c=210$ KG/CM ² , ENTONCES SE VERIFICARÁ SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN	V. INDEPENDIENTE	TIPO	LA POBLACIÓN Y MUESTRA CONSIDERADA PARA ESTA INVESTIGACIÓN SERÁN 3 ESPECÍMENES (PROBETAS) POR CADA VARIACIÓN DE PORCENTAJE DE PLÁSTICO RECICLABLE (PEAD)
		DISEÑAR UNA MEZCLA DE CONCRETO $f'c=210$ KG/CM ² UTILIZANDO PLÁSTICO RECICLABLE PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN.		APLICACIÓN DE PLASTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c= 210$ kg/cm ²	EL TIPO DE INVESTIGACION UTILIZADA ES CUANTITATIVO	
		O. ESPECIFICOS		V. DEPENDIENTE	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	
		IDENTIFICAR LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES PARA UN CONCRETO $f'c= 210$ KG/CM ² .		VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISITENCIA A COMPRESIÓN	EL PRESENTE ESTUDIO UTILIZARA EXPERIMENTAL - CUASI EXPERIMENTAL	
		EFECTUAR UN DISEÑO DE MEZCLA INCLUYENDO PLÁSTICO RECICLABLE DE ALTA DENSIDAD PARA UN CONCRETO $f'c= 210$ KG/CM ² .		VERIFICAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCLUIDO EL PLÁSTICO RECICLABLE DE ALTA DENSIDAD PARA UN CONCRETO $f'c= 210$ KG/CM ² .		
		DETERMINAR LA CONSISTENCIA INCLUYENDO PLÁSTICO RECICLABLE DE ALTA DENSIDAD PARA UN CONCRETO $f'c= 210$ KG/CM ²				

Tabla 13. Análisis de costo unitarios

Partida		CONCRETO f'c = 210 kg/cm ²						
Rendimiento	m3/DIA	15	EQ.	15	Costo unitario directo por : m3		382.69	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
1.000	MANO DE OBRA							
1.010	CAPATAZ			hh	0.100	0.053	22.110	1.179
1.020	OPERARIO			hh	1.000	0.533	20.100	10.720
1.030	OFICIAL			hh	2.000	1.067	16.510	17.611
1.040	PEON			hh	8.000	4.267	14.850	63.360
								92.870
2.000	MATERIALES							
2.010	ARENA GRUESA			m3		0.500	49.200	24.600
2.020	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2"			m3		0.860	57.400	49.364
2.030	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)			BOL		9.700	20.500	198.850
2.040	AGUA			m3		0.220	5.000	1.100
								273.914
3.000	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3.010	HERRAMIENTAS MANUALES			% mo		3.000	92.870	2.786
3.020	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 8HP 9P3			hm	1.000	0.533	24.600	13.120
								15.906

Fuente: Realizado por el autor

ENAYOS DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

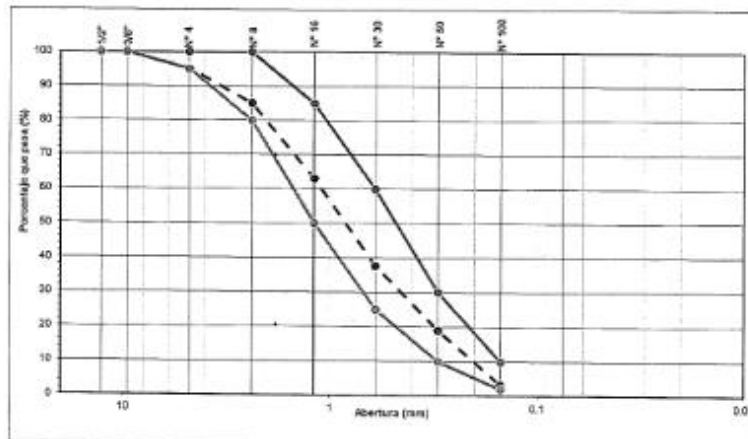
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO REICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
 SOLICITANTE : PARRA NAUCA CARLOS KLEN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : JULIO DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO AGREGADO FINO

TAMIZ	Peso Retenido	Porcentaje Retenido	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Especificación E.T.	Descripción de la muestra
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00	100.00	TAMIZO MAX : N° 4
N° 4	4.75	24.20	4.84	95.76	95 - 100	PESO TOTAL : 500.00 gr
N° 8	2.36	50.80	15.00	85.00	80 - 100	
N° 16	1.18	116.10	37.02	62.98	50 - 85	
N° 30	0.60	126.60	62.34	37.66	25 - 60	MODULO DE FINIZA : 2.97
N° 50	0.30	93.00	61.04	18.96	2 - 10	MATERIAL PASA N° 200 AASHTO T-11
N° 100	0.15	78.70	98.78	3.22	0 - 5	PESO INICIAL : 500.00 gr
N° 200	0.08	0.00	98.78	3.22	1 - 5	PESO LAVADO : 483.90 gr
< # 200 FONDO		16.10	100.00			% PASA LA MALLA N° 200 : 3.22

CURVA GRANULOMETRICA



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

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



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_{ck}=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
SOLICITANTE : PARRA NAUCA CARLOS KLEIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : JULIO DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO AGREGADO FINO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	500.70	500.70	500.40	
TARRO + SUELO SECO	494.50	495.00	494.20	
AGUA	6.20	5.70	6.20	
PESO DEL TARRO	0.00	0.00	0.00	
PESO DEL SUELO SECO	494.50	495.00	494.20	
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.25	1.15	1.25	1.22

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA PATAPO - AGREGADO GRUESO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO	1	2	3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	1579.4	1504.3	1528.8	
TARRO + SUELO SECO	1570.9	1498.3	1522.8	
AGUA	7.50	6.00	6.00	
PESO DEL TARRO	0.00	0.00	0.00	
PESO DEL SUELO SECO	1570.9	1498.3	1522.8	
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.48	0.40	0.39	0.42

Observaciones:

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 @ucv.peru



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

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

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
 SOLICITANTE : PARRA NAJICA CARLOS KLEIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : JULIO DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO AGREGADO FINO

AGREGADO FINO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.0			
B	Peso Frasco + agua	639.6			
C	Peso Frasco + agua + A. (gr)	1143.1			
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	945.1			
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	198.0			
F	Po. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	490.8			
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	168.9			PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.479			2.48
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.625			2.63
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.689			2.60
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.854			1.86

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA PATAPO - AGREGADO GRUESO

AGREGADO GRUESO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	3009.2			
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1914.6			
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	1093.7			
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	2995.78			
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)	1071.26			PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.730			2.730
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.750			2.750
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.787			2.787
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.761			0.761

Observaciones:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
 SOLICITANTE : PARRA NAUCA CARLOS KLEIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : JULIO DEL 2018

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

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

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

1/2" pulg
2730 Kg/m ³
1578.42 Kg/m ³
1428.08 Kg/m ³
0.4240 %
0.7509 %

II.) Datos del agregado fino

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

2625 Kg/m ³
1946 Kg/m ³
1.22 %
1.85 %
2.87

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado : 320
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento : EXTRAFORTE - pacasmayo

F'_c	294 Kg/cm ²
R_{95}	0.58
	5 - 4 Pulg.
	320 L/m ³
	2.50 %
	0.53 m ³
	3150 Kg/m ³

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

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	412	0.13076		
b.- Agua	230	0.23000	782	4.9
c.- Aire	2.5	0.02500		
d.- Arena	773	0.306	845	2.8
e.- Grava	841	0.300		7.65
	2259	1.000		

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	412 kg/m ³
AGUA	238 L/m ³
ARENA	782 kg/m ³
PIEDRA	845 kg/m ³
	2277

VI.) Tarda de ensayo por Probeta

	0.006 m ³
F'_c promedio en 100	9.7
R_{95} en seco	0.58
R_{95} en agua	0.58

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

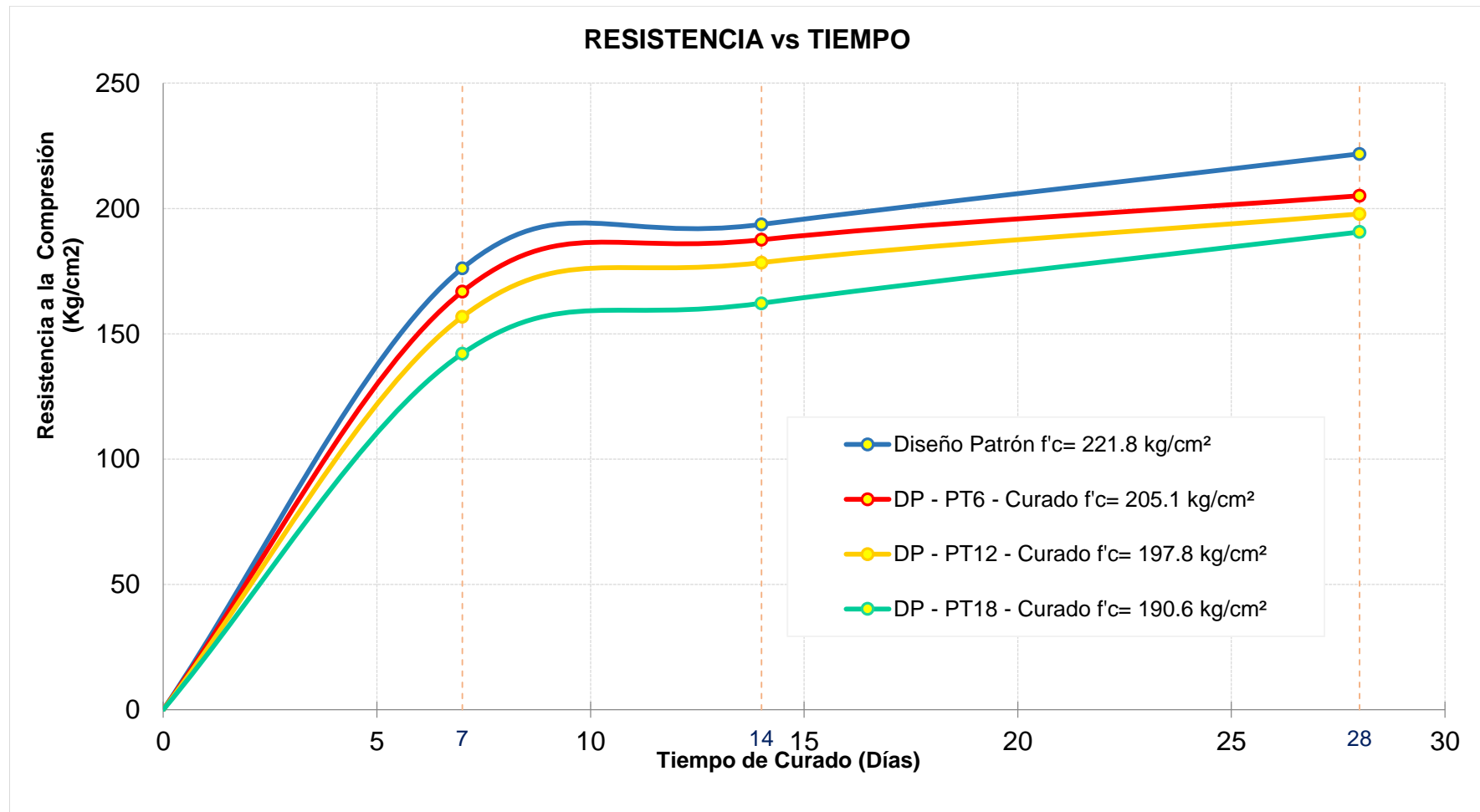
	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P	1.0	1.9	2.1	24.5	Ltal/pe ³
En bolsa de 1 pie3 V	1.0	2.1	2.2	24.5	Ltal/pe ³

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

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

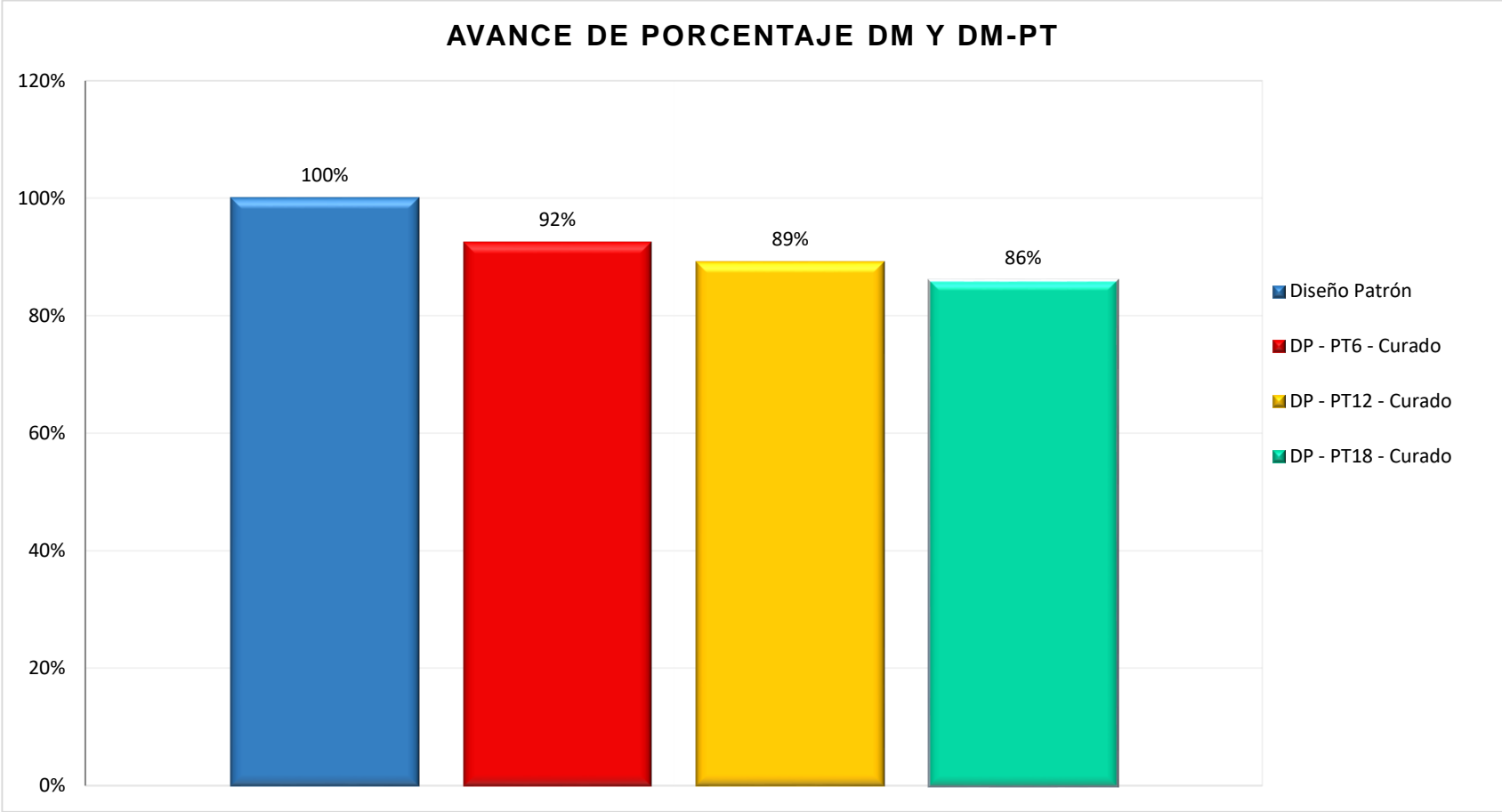
fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

Figura 6. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT



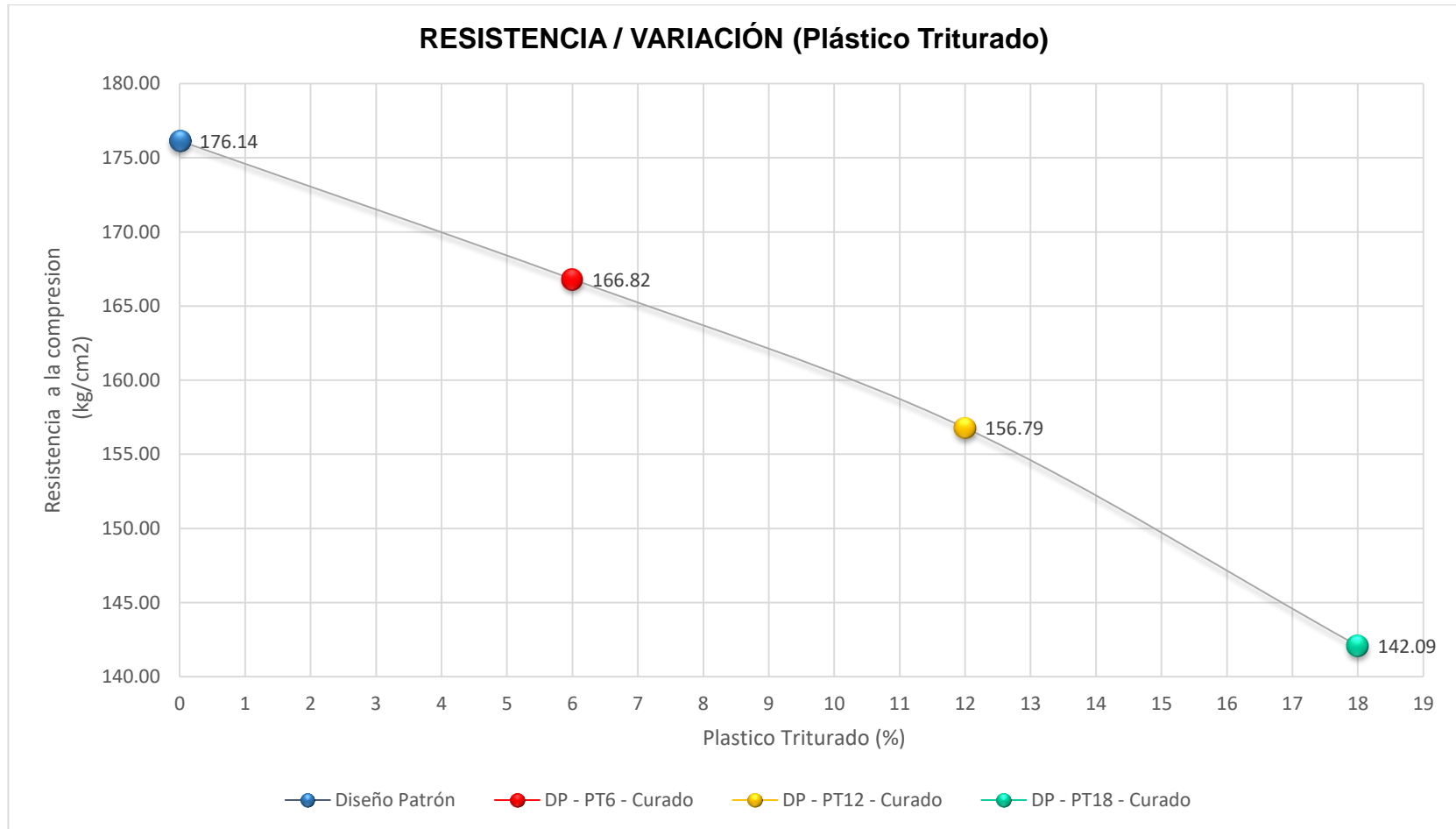
Fuente: Realizado por el autor.

Figura 7. Variación de Plástico Triturado en el Diseño Patrón



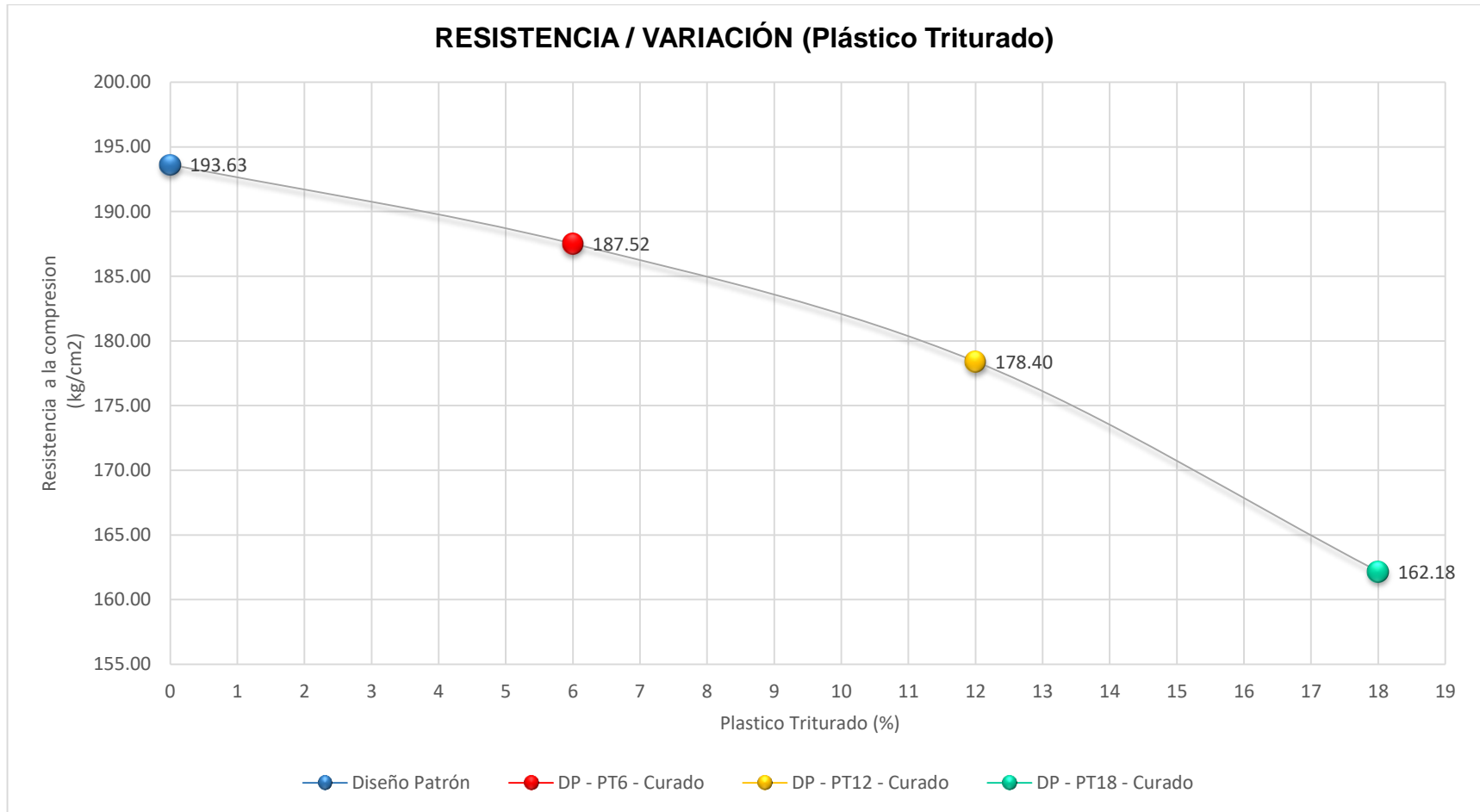
Fuente: Realizado por el autor.

Figura 8. Variación de Plástico Triturado con respecto al DP a los 7 días



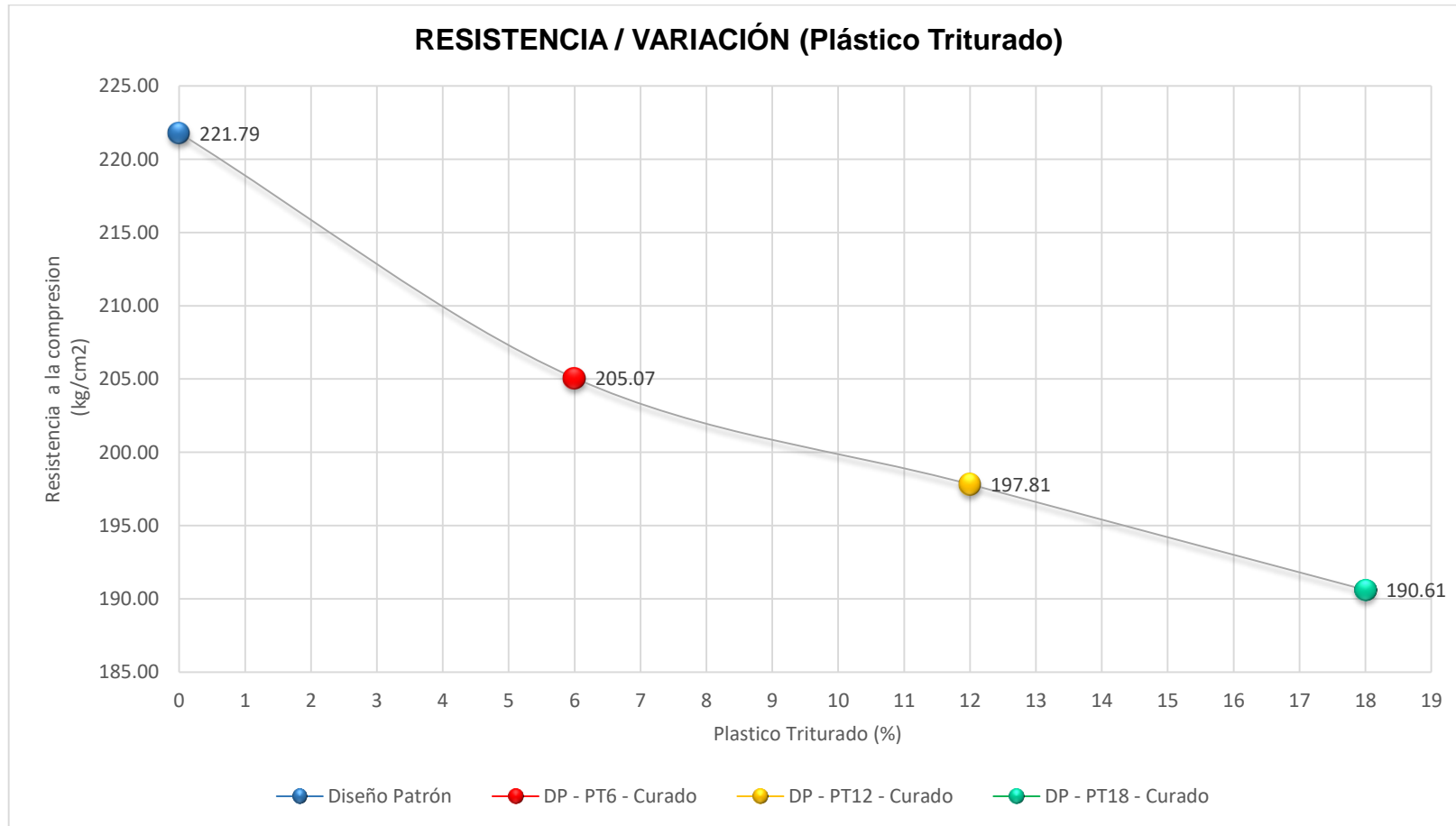
Fuente: Realizado por el autor.

Figura 9. Variación de Plástico Triturado con respecto al MP a los 14 días



Fuente: Realizado por el autor.

Figura 10. Variación de Plástico Triturado con respecto al DP a los 28 días



Fuente: Realizado por el autor.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
 SOLICITANTE : PARRA NAJICA CARLOS KLEIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE JULIO DEL 2018
 RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm^2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm^2	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm^2	Resistencia Obtenida
			Moldeo	Rotura								
01	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	14/06/2018	7	15	30	2	1	29593	176.715	167.46
02	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	14/06/2018	7	15	30	2	1	31663	176.715	179.16
03	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	14/06/2018	7	15	30	2	1	32126	176.715	181.80
04	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	21/06/2018	14	15	30	2	1	33467	176.715	188.50
05	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	21/06/2018	14	15	30	2	1	33965	176.715	192.20
06	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	21/06/2018	14	15	30	2	1	35201	176.715	199.20
07	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	05/07/2018	28	15	30	2	1	36626	176.715	225.36
08	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	05/07/2018	28	15	30	2	1	36335	176.715	216.93
09	Diseño Patrón	210 Kg/cm^2	07/06/2018	05/07/2018	28	15	30	2	1	39423	176.715	223.09
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS												

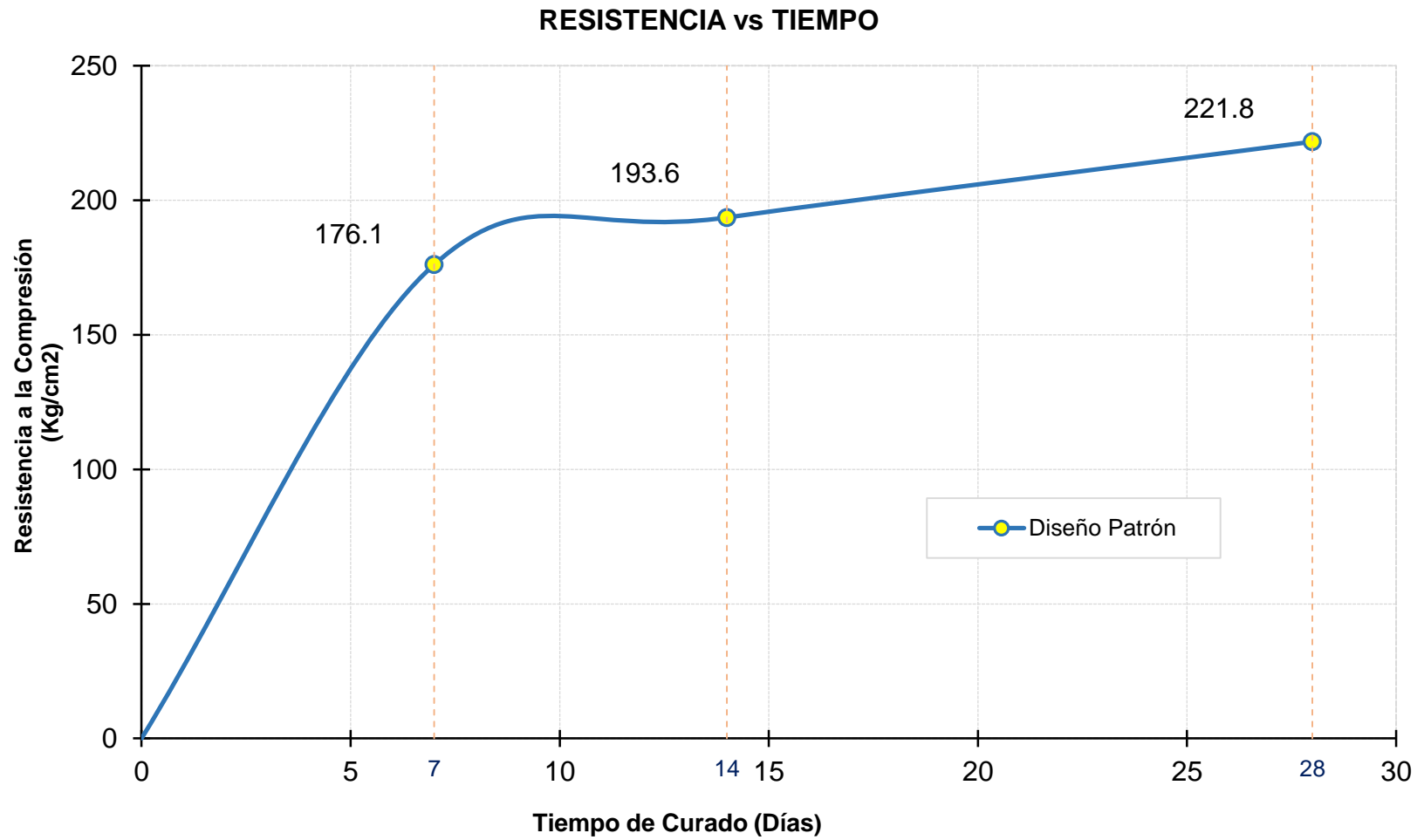


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Figura 11. Curva de resistencia a la compresión del DP



Fuente: Realizado por el autor.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
 SOLICITANTE : PARRA NAUCA CARLOS KLEIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE JULIO DEL 2018
 RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm^2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm^2	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm^2	Resistencia Obtenida
			Moldeo	Rotura								
01	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	15/06/2018	7	15	30	2	1	29038	176.715	164.32
02	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	15/06/2018	7	15	30	2	1	30169	176.715	170.72
03	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	15/06/2018	7	15	30	2	1	28232	176.715	165.42
04	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	22/06/2018	14	15	30	2	1	33191	176.715	187.82
05	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	22/06/2018	14	15	30	2	1	33073	176.715	187.16
06	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	22/06/2018	14	15	30	2	1	33146	176.715	187.57
07	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	05/07/2018	28	16	30	2	1	36294	176.715	205.21
08	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	05/07/2018	28	15	30	2	1	38173	176.715	204.70
09	DP - PT6 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	06/07/2018	28	15	30	2	1	36282	176.715	205.31

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

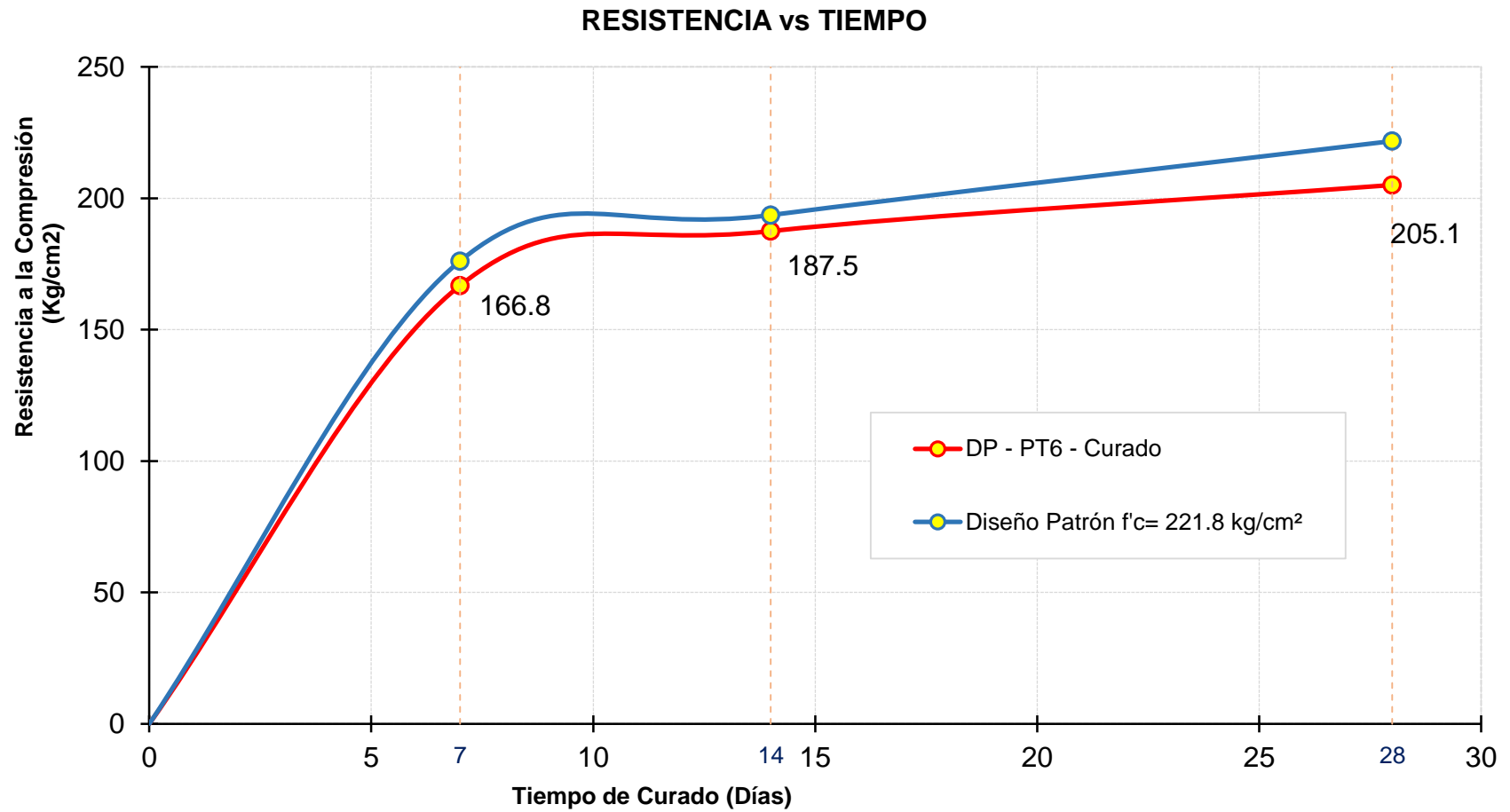


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Firma]
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y SUELOS

fb/ucv.peru
@ucv_pcru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Figura 12. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT al 6%



Fuente: Realizado por el autor.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_{c'}=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
 SOLICITANTE : PARRA NAUCA CARLOS KLEIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FICHA DE EMISIÓN : 19 DE JULIO DEL 2018
 RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm^2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm^2	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm^2	Resistencia Obtenida
			Moldeo	Rotura								
01	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	16/06/2018	7	15	30	2	1	27223	176.715	154.05
02	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	08/06/2018	16/06/2018	7	15	30	2	1	27902	176.715	157.89
03	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	09/06/2018	16/06/2018	7	15	30	2	1	27997	176.715	158.43
04	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	09/06/2018	23/06/2018	14	15	30	2	1	31533	176.715	178.44
05	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	09/06/2018	23/06/2018	14	15	30	2	1	31204	176.715	176.58
06	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	09/06/2018	23/06/2018	14	15	30	2	1	31842	176.715	180.19
07	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	09/06/2018	07/07/2018	28	15	30	2	1	35148	176.715	198.90
08	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	09/06/2018	07/07/2018	28	15	30	2	1	34921	176.715	197.61
09	DP - PT12 - Curado	210 Kg/cm^2	09/06/2018	07/07/2018	28	15	30	2	1	34801	176.715	196.93

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

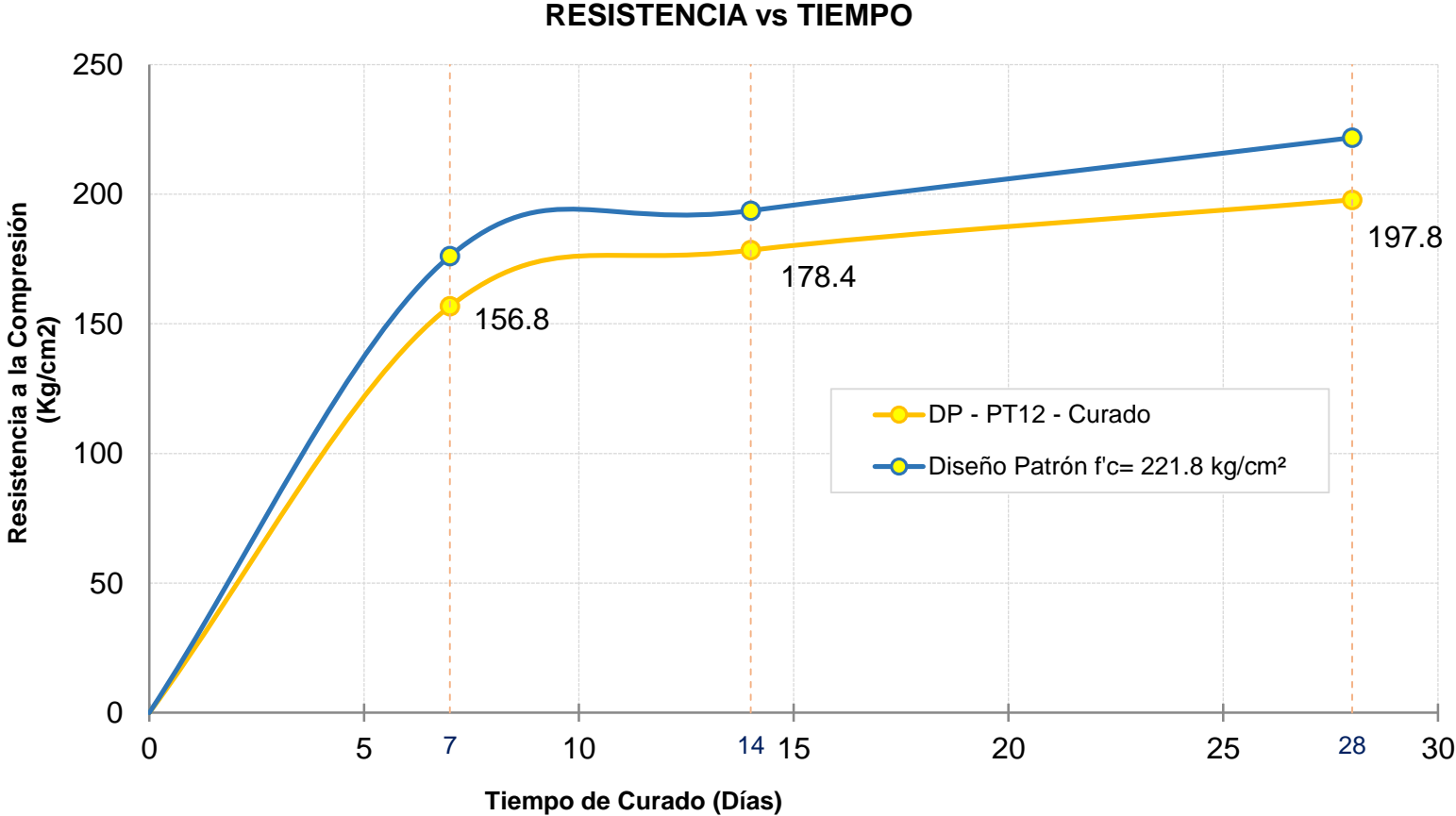


fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Figura 13. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT al 12%



Fuente: Realizado por el autor.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
 SOLICITANTE : PARRA NAUCA CARLOS KLEIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE JULIO DEL 2018
 RESISTENCIA DE DISEÑO : 210 Kg/cm^2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm^2	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgo.	Sección cm^2	Resistencia Obtenida
			Moldes	Rotura								
01	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/06/2018	18/06/2018	7	15	30	2	1	25190	176.715	142.55
02	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/06/2018	18/06/2018	7	15	30	2	1	25069	176.715	141.80
03	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/06/2018	18/06/2018	7	15	30	2	1	25060	176.715	141.92
04	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/09/2018	25/06/2018	14	15	30	2	1	28531	176.715	161.45
05	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/09/2018	25/06/2018	14	15	30	2	1	29213	176.715	165.31
06	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/06/2018	25/06/2018	14	15	30	2	1	28233	176.715	159.77
07	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/06/2018	08/07/2018	28	15	30	2	1	33789	176.715	191.21
08	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/06/2018	09/07/2018	28	15	30	2	1	33581	176.715	190.03
09	DP - PT18 - Curado	210 Kg/cm^2	11/06/2018	08/07/2018	28	15	30	2	1	33082	176.715	190.60

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

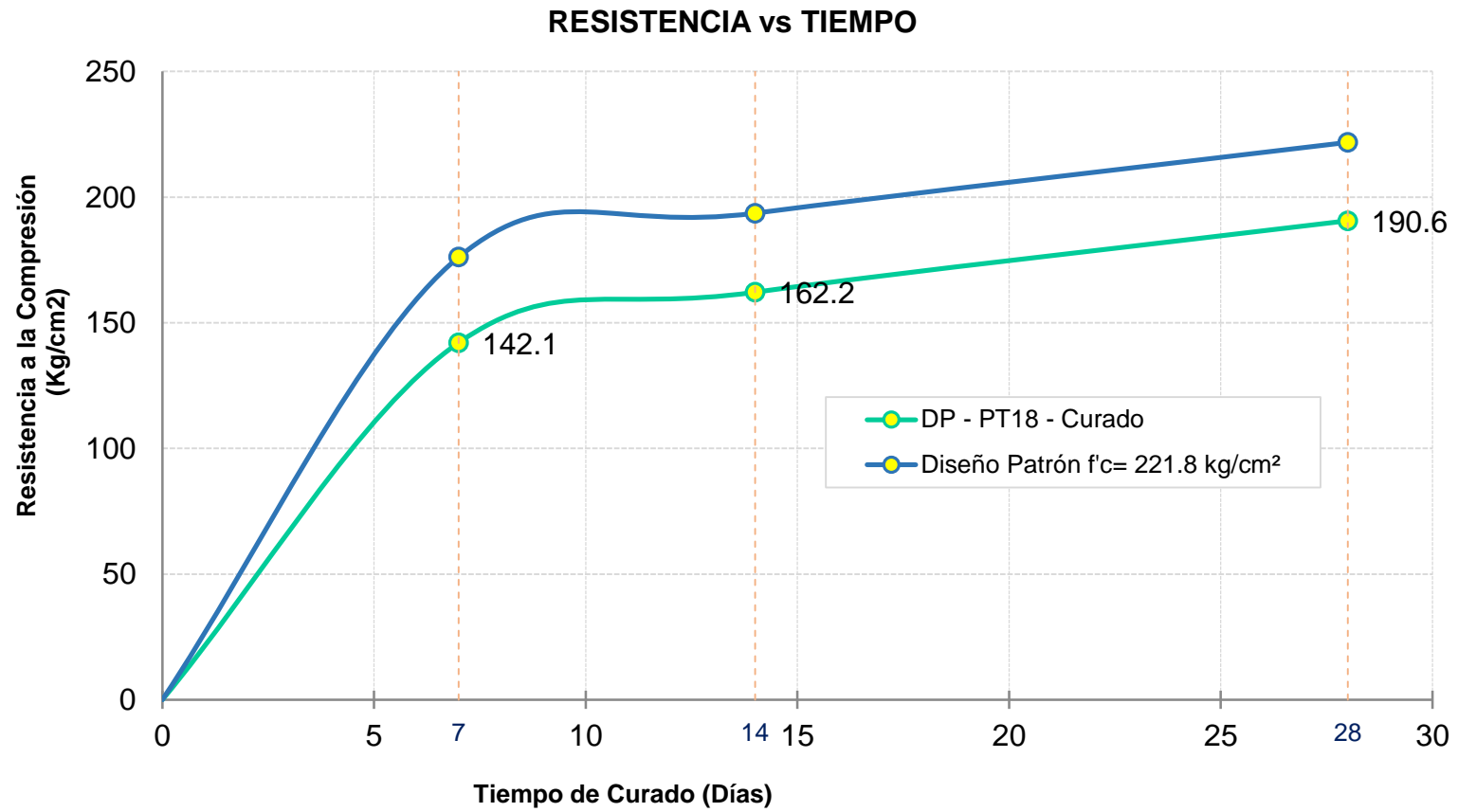


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
SITE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS (SPELAP)

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Figura 14. Curva de la resistencia a compresión entre DP y DP - PT al 18%



Fuente: Realizado por el autor.

CANTERA

Se encuentra ubicado en el sector Pampa la Victoria o Pampa de Burros provincia de Ferreñafe a una distancia de 30 km de Chiclayo y a 3 km del Distrito de Pátapo, cuenta con 100 000 hectáreas, cuya potencia útil 11 942.34 m³

Coordenadas UTM: 9260500m a 558200m s.

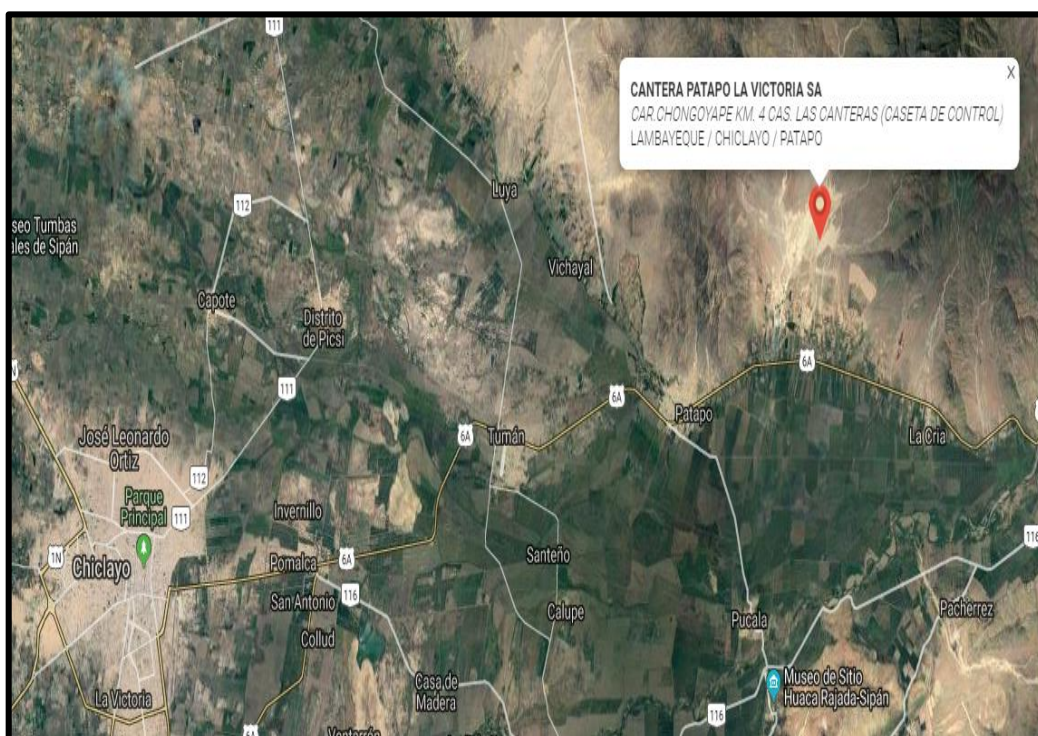


Ilustración 1. Ubicación de la Cantera la Victoria
Fuentes: Google Earth Pro 2018.

Se procedió a la extracción del material, con el agregado fino y agregado grueso para luego ser transportado al laboratorio donde se estudió las propiedades de los agregados para la investigación.



Ilustración 2. Extracción del agregado



Ilustración 3. Transporte para los agregados extraídos de la cantera

ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS



Ilustración 4. Cuarteo del Agregado Fino



Ilustración 5. Cuarteo del Agregado Grueso



Ilustración 6. Contenido de humedad



Ilustración 7. Mezcla del Agregado Fino



Ilustración 8. Tamizado del agregado grueso



Ilustración 9. Granulometría del agregado fino



Ilustración 10. Peso Unitario (suelo y varillado) del agregado fino



Ilustración 11. Peso Unitario (suelo y varillado) del agregado grueso



Ilustración 12. Peso Específico y absorción del agregado grueso



Ilustración 13. Peso Específico y absorción del agregado grueso

CONCRETO FRECO



Ilustración 14. Pesos para la elaboración de los testigos



Ilustración 15. Plástico triturado de 8 a 15 mm de tamaño



Ilustración 16. Mezclado de los agregados para la elaboración de los testigos.

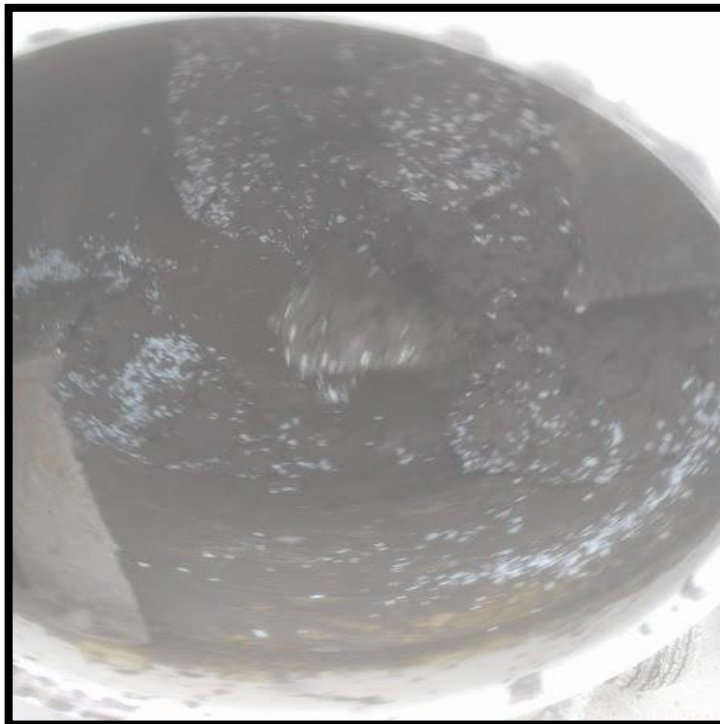


Ilustración 17. Mezclando del Plástico triturado en el concreto



Ilustración 18. Se realizó el peso unitario del DP y DP – PT



Ilustración 19. Se tomó la temperatura del DP y DP - PT



Ilustración 20. El asentamiento del diseño patrón



Ilustración 21. El asentamiento del DP – PT



Ilustración 22. Elaboración de los testigos



Ilustración 23. Curado de los testigos en agua

ENSAYOS DEL CONCRETO ENDURECIDO



Ilustración 24. Rotura en la Prensa hidráulica



Ilustración 25. Rotura del testigo con falla de tipo 5

Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **MG. ING. JULIO BENITES CHERO**, docente de la Facultad INGENIERÍA y Escuela Profesional INGENIERÍA CIVIL de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

“APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f'_c=210$ kg/cm² PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN”, del estudiante **PARRA NAUCA CARLOS KLEIN**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** 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.

CHICLAYO, 21 DE OCTUBRE DEL 2019




Firma

Julio Benites Chero

DNI: 16735658

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrector de investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	------------------------------

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **PARRA NAUCA Carlos Klein**, identificado con DNI N° **47622058**, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación. Titulado:
"APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c=210$ kg/cm² PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

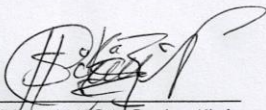
.....

.....

.....

.....

.....


 PARRA NAUCA Carlos Klein

FIRMA

DNI: 47622058

FECHA: 20 de octubre del 2019

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

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

PARRA NAUCA CARLOS KLEIN

INFORME TITULADO:

“APLICACIÓN DEL PLÁSTICO RECICLABLE EN LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c=210$ kg/cm²
PARA VERIFICAR SU INFLUENCIA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: *28 de Mayo 2019*

NOTA O MENCIÓN: *Aprobado por unanimidad.*



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN