



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO - CAJAMARCA 2020”.

Tesis para optar el título profesional de:
INGENIERO CIVIL

Autor:

Bach. Herlin Noe Sanchez Chavez

Asesor:

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios por guiarme por el buen camino.

A mis padres Ysrael Sánchez Vásquez, e Irma Chávez Leyva por su apoyo, comprensión, son las personas que siempre me acompañaron durante mi estadía en la universidad; que hicieron posible cumplir con mis metas de ser profesional, que brindaron incondicionalmente sus consejos y sobre todo por haberme forjado valores para ser cada día una mejor persona.

A mis tíos Luz Angélica, María Leyda, Prospero y todos mis familiares que estuvieron apoyándome en el transcurso de mi carrera profesional, me han dado todo lo que soy como persona; valores, principios y persistencia para lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por permitir tener vida y salud para poder cumplir con el propósito de ser un gran profesional.

Un especial agradecimiento a la Universidad Privada del Norte y a la Facultad de Ingeniería por haberme dado todas las herramientas necesarias para formarme como profesional.

A mi asesora Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento, por su orientación, colaboración y la dedicación que me brindo en la realización de esta investigación.

Un agradecimiento al Ing. Percy Ramos por su apoyo en los constantes permisos en el trabajo para realizar esta investigación.

Al Señor Omar León jefe de control de calidad zona norte de productos Sika por proporcionarme su apoyo incondicional.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	27
1.3. Objetivos.....	27
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	27
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	27
1.4. Hipótesis.....	27
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	28
2.1. Tipo de investigación.....	28
2.2. Población y muestra.....	28
2.3. Técnica e instrumento de recolección y análisis de datos.....	29
2.4. Procedimiento.....	30
2.4.1. <i>Obtención y caracterización de materiales</i>	30
2.4.1.1. <i>Ubicación de las canteras</i>	30
2.4.1.2. <i>Aditivo Sika Viscoflow 50</i>	31
2.4.1.3. <i>Aditivo Chema Plast</i>	33
2.4.2. <i>Estudio de agregados</i>	35
2.4.2.1. <i>Ensayo de contenido de Humedad (NTP-339.185, ASTM C-566)</i>	35
2.4.2.2. <i>Ensayo granulométrico (NTP-400.012/ ASMT C-136)</i>	36
2.4.2.3. <i>Peso unitario y vacío de los agregados (NTP 400.017, ASTM C-29)</i>	39
2.4.2.4. <i>Peso específico y absorción de agregados gruesos (NTP 400.021 / ASTM C-127)</i>	41
2.4.2.5. <i>Gravedad específica del agregado fino (NTP 400.022 / ASTM C-128)</i>	43
2.4.2.6. <i>Ensayo de concreto en estado fresco</i>	44
2.4.2.7. <i>Elaboración de probetas cilíndricas de concreto</i>	45
2.4.2.8. <i>Ensayo del concreto en estado endurecido</i>	46
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	47
3.1. Resultados del análisis de agregados (Ver anexo N°1 al N° 10).....	47
3.1.1. <i>Resumen de las propiedades de los agregados de cantera de cerro</i>	47
3.1.2. <i>Resumen de las propiedades de los agregados de cantera de río</i>	48
3.2. Resultados del diseño de mezclas. (Ver anexo 2).....	49
3.3. Resultados de ensayos a compresión a diferentes edades.....	50
3.3.1. <i>Resultados de ensayos a compresión a 7 días</i>	50
3.3.2. <i>Resultados de ensayos a compresión a 14 días</i>	53
3.3.3. <i>Resultados de ensayos a compresión a 28 días</i>	56
3.4. Comparación de resistencia a la compresión en función a aditivos.....	59

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	63
REFERENCIAS.....	69
PANEL FOTOGRÁFICO	71
ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Composición de los tipos de cemento Portland.</i>	20
<i>Tabla 2 Clasificación de aditivos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 334.088, y su equivalente Internacional de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales ASTM C-494.</i>	23
<i>Tabla 3 Numero de ensayos a realizar en la presente investigación.</i>	28
<i>Tabla 4 Tamices para agregado grueso (AG).</i>	37
<i>Tabla 5 Tamices para agregado fino (AF).</i>	37
<i>Tabla 6 Límites de gradación de agregado fino.</i>	37
<i>Tabla 7 Peso mínimo de la muestra de ensayo de gravedad y absorción de agregado grueso.</i>	42
<i>Tabla 8 Resumen de propiedades del agregado fino en cantera de cerro.</i>	47
<i>Tabla 9 Resumen de propiedades del agregado grueso en cantera de cerro.</i>	47
<i>Tabla 10 Resumen de propiedades del agregado fino en cantera de río.</i>	48
<i>Tabla 11 Resumen de propiedades del agregado grueso en cantera de río.</i>	48
<i>Tabla 12 Diseño de mezclas con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro.</i>	49
<i>Tabla 13 Diseño de mezclas con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de río.</i>	49
<i>Tabla 14 Resultados de ensayo a compresión de muestras patrón en cantera de cerro y río a los 7 días de curado.</i>	50
<i>Tabla 15 Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro a los 7 días al adicionar el 1% de aditivo.</i>	51
<i>Tabla 16 Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de río a los 7 días al adicionar el 1% de aditivo.</i>	52
<i>Tabla 17 Resultados de ensayo a compresión de muestras patrón en cantera de cerro y río a los 14 días de curado.</i>	53
<i>Tabla 18 Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro a los 14 días al adicionar el 1% de aditivo.</i>	54
<i>Tabla 19 Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de río a los 14 días al adicionar el 1% de aditivo.</i>	55
<i>Tabla 20 Resultados de ensayo a compresión de muestras patrón en cantera de cerro y río a los 28 días de curad.</i>	56

*Tabla 21 Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika
Viscoflow 50 en cantera de cerro a los 28 días al adicionar el 1% de aditivo.....57*

*Tabla 22 Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika
Viscoflow 50 en cantera de río a los 28 días al adicionar el 1% de aditivo.....58*

*Tabla 23 Resistencia a la compresión promedio en función a los aditivos y muestra patrón.
.....59*

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación de la cantera “El Gavilán”- cantera agregados de cerro.</i>	<i>30</i>
<i>Figura 2. Ubicación de la cantera “Acosta”- cantera agregados de río.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 3. Comparación de la resistencia a la compresión de concretos patrón con agregados de cerro y río, 7 días de curado.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 4. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro, 7 días de curado.</i>	<i>51</i>
<i>Figura 5. Comparación de resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de río, 7 días de curado. ..</i>	<i>52</i>
<i>Figura 6. Comparación de la resistencia a la compresión de concretos patrón con agregados de cerro y río, 14 días de curado.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 7. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro, 14 días de curado.</i>	<i>54</i>
<i>Figura 8. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de rio, 14 días de curado.</i>	<i>55</i>
<i>Figura 9. Comparación de la resistencia a la compresión de concretos patrón con agregados de cerro y río, 28 días de curado.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 10. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro, 28 días de curado.</i>	<i>57</i>
<i>Figura 11. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de río, 28 días de curado.</i>	<i>58</i>
<i>Figura 12. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con agregados de cerro y río, muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50, 7 días de curado.</i>	<i>59</i>
<i>Figura 13. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con agregados de cerro y río, muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50, 14 días de curado.</i>	<i>60</i>

<i>Figura 14. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con agregados de cerro y río, muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50, 28 días de curado.</i>	<i>60</i>
<i>Figura 15. Esfuerzo promedio de testigos cilíndricos de concreto en muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro en 7, 14 y 28 días de curado.</i>	<i>61</i>
<i>Figura 16. Esfuerzo promedio de testigos cilíndricos de concreto en muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de río en 7, 14 y 28 días de curado.</i>	<i>61</i>
<i>Figura 17. Esfuerzo promedio de muestra patrón, aditivo Chema Plast, aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro y río en 7, 14 y 28 días de curado.</i>	<i>62</i>
<i>Figura 18. Juego de tamices para realizar ensayo de análisis granulométrico según Norma Técnica Peruana (NTP-400.012).</i>	<i>71</i>
<i>Figura 19. Realizando ensayo de peso unitario compactado de agregado grueso de cantera de río según Norma Técnica Peruana (NTP-400.017).</i>	<i>71</i>
<i>Figura 20. Agregado fino introducido en fiola para determinar el peso específico y absorción según Norma Técnica Peruana (NTP 400.022).</i>	<i>72</i>
<i>Figura 21. Realizando la medición del asentamiento del concreto en este caso tiene una consistencia plástica según Norma Técnica Peruana (NTP 339.035).</i>	<i>72</i>
<i>Figura 22. Supervisión de los materiales, aditivos, cemento y agregados por parte de mí asesora Ing. Anita Alva Sarmiento en la elaboración de concreto.</i>	<i>73</i>
<i>Figura 23. Elaboración de especímenes de concreto en moldes cilíndricos junto a mí asesora Ing. Anita Alva Sarmiento.</i>	<i>73</i>
<i>Figura 24. Extrayendo especímenes de concreto de la poza para su posterior medición y ensayos a compresión a diferentes edades de curado.</i>	<i>74</i>
<i>Figura 25. Realizando ensayos a compresión junto al señor Víctor.</i>	<i>74</i>
<i>Figura 26. Realizando ensayos a compresión junto a mí asesora Ing. Anita Alva Sarmiento.</i>	<i>75</i>
<i>Figura 27. Carga ultima luego de realizar ensayos a compresión.</i>	<i>75</i>

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1 Contenido de humedad (MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127)</i>	<i>36</i>
<i>Ecuación 2 Módulo de finura (ASTM C 136 – NTP 400.012).</i>	<i>39</i>
<i>Ecuación 3 Peso unitario suelto o seco compactado (NTP-400.017, ASTM C-29).....</i>	<i>40</i>

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de comparar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², al utilizar aditivo plastificante Chema Plast y aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 utilizando agregados de canteras de cerro y río, “El Gavilán” como agregado de cerro y la cantera “Acosta” como agregado de río. La resistencia a compresión ha sido determinada mediante ensayos a compresión axial a través de la elaboración de especímenes de concreto a 7, 14 y 28 días de curado. En consecuencia, se realizó el diseño de mezclas por el método ACI, a partir de ello se elaboró 2 diseños de mezclas de concreto, uno adicionando a la mezcla el 1% de aditivo plastificante Chema Plast y el otro adicionando a la mezcla el 1% de aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 con cantera de cerro y río. La investigación es de tipo experimental aplicada. Luego de realizar los ensayos correspondientes se determinó que el concreto elaborado con cantera de río y utilizando el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 adquiere resistencias promedios en los tiempos de 7, 14 y 28 días de curado: 294.05 kg/cm², 324.18 kg/cm² y 391.27 kg/cm² respectivamente superando a los concretos patrón y concretos elaborados con aditivo plastificante Chema Plast y el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro, cumpliendo la hipótesis formulada en esta investigación.

Palabras clave: Concreto, resistencia a la compresión y aditivo.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

A lo largo del tiempo el hombre ha ido perfeccionando los materiales de construcción para mejorar su condición de vida en la sociedad, así fue que empezó a añadir paja a los bloques de adobe, pelos de caballo a la mampostería de mortero, entre otras técnicas de construcción que se remontan a tiempos memorables. (Quispe, 2014).

El concreto es uno de los materiales más comunes en las construcciones de edificaciones y demás estructuras que requieren del mismo, cada vez más exigentes, necesitan materiales de alto desempeño que satisfagan las necesidades de los diseñadores de manera eficaz y económica, por lo que el concreto al ser uno de los materiales más usados en los proyectos de obras civiles, se hace necesaria la investigación para mejorar sus propiedades tanto físicas como químicas. (Navarro, 2017).

El uso de aditivos en el Perú es cada vez mayor, debido a que el concreto con aditivos muestra ciertas características que no se pueden lograr con otros medios y de forma económica. El uso de aditivos plastificantes y superplastificantes proporciona concretos de alta resistencias iniciales, reducción de agua, mejor fluidez y las cuales se manifiestan en diversos beneficios en la etapa constructiva (Fernández, 2016).

Aditivo es una sustancia química, generalmente dosificada por debajo del 5% de la masa del cemento, distinta del agua, los agregados, el cemento y los refuerzos de fibra que se emplea como ingrediente de la pasta, del mortero o del concreto y se agrega al conjunto

antes o durante el proceso de mezclado con el fin de modificar alguna o algunas de sus propiedades (Rivera, 2013).

Los aditivos se emplean cada vez en mayor escala en la fabricación de morteros y concretos para la elaboración de productos de calidad, en procura de mejorar las características del producto final, no se trata de ningún modo de aditivos del cemento, pues la misión del aditivo no consiste en mejorar el cemento, sino permitir la transformación o modificación de ciertos caracteres o propiedades de un producto acabado, que, según los casos, puede ser un concreto, un mortero o una lechada (Rivera, 2013).

En el Perú, especialmente en la ciudad de Cajamarca, no es frecuente el empleo de aditivos superplastificantes debido al desconocimiento sobre su uso y potencialidades, ya que al no ser un producto de gran disponibilidad y consumo en el sector construcción, son relativamente pocos los profesionales que tienen la oportunidad de emplearlos e investigar para mejorar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido (trabajabilidad, tiempo de fraguado y resistencia mecánica).

Un aditivo plastificante es aquel que permite la reducción del agua de mezclado en un más del 12 % para obtener una determinada consistencia de hormigón, son aditivos que permiten una reducción de agua para igual trabajabilidad, o un aumento de la manejabilidad para igual proporción de agua, es decir, provoca dispersión de las partículas de cemento, agrupadas en floculó comúnmente en una mezcla sin aditivos. Estos aditivos mejoran la aptitud a la deformación de los morteros frescos bajo el efecto de un medio de compactación dado; su característica principal es aumentar la resistencia

y la manejabilidad del concreto fresco y/o reducir la cantidad de agua utilizada para un asentamiento determinado. (Rivera, 2013).

Por otra parte el aditivo plastificante se puede utilizar en todo tipo de concretos, donde se requieran condiciones normales o particulares de colocación bombeados, lanzados, normales y convencionales que mejoran notablemente la manejabilidad de las mezclas o alternativamente permite reducir el agua de mezclado, ganando resistencias finales en el concreto y permiten obtener concretos impermeables solos o en combinación con los aditivos incorporadores de aire (Rivera, 2013).

Existen en el mercado gran cantidad de estos productos que son ofertados por diversas empresas, sin embargo, estos productos no cumplen estrictamente con todos los requisitos técnicos especificados en las normas y/o en las fichas del fabricante, ésta no conformidad sería debido a que muchas veces se proporcionan resultados de ensayos efectuados en otros países con materiales diferentes a los empleados en el mercado nacional, los cuales no son especificados. Así mismo, las empresas comercializadoras no indican los compuestos de sus aditivos con lo cual su estudio sólo se efectúa a nivel de resultados prácticos (Torres, 2004).

Por estas razones la presente investigación tiene como finalidad realizar la comparación de la resistencia a compresión que ofrece el concreto al adicionar los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast en 1% y 1% respectivamente con canteras de cerro y río y compararlo entre sí en diferentes edades de curado, para así poder optimizar el uso de ellos.

Además, existen algunas investigaciones internacionales, nacionales y locales que guardan relación con la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos plastificantes y superplastificantes.

De la tesis “Plastificantes para hormigón” cuyo objetivo fue demostrar los beneficios que se pueden obtener con la utilización de aditivos, tanto económicamente, como la mejora en el aspecto productivo de las diferentes etapas constructivas, además de los aspectos mencionados destaca que con la utilización de estos productos se consiguieron mayores capacidades de resistencia y fluidez en los hormigones, lo cual es muy indispensable en la actualidad, lograron los objetivos que se propusieron desde el comienzo dentro de los cuales se destaca la clara clasificación, usos y características de los aditivos superplastificantes. Concluyeron que el concepto denominado relación agua/cemento es un aspecto fundamental al momento de diseñar o dosificar una mezcla de hormigón, ya que es un concepto que en conjunto con otros elementos determina la calidad final del hormigón. Este trabajo tubo como aporte que trabajando a diferentes dosificaciones de aditivos se puede mantener la relación agua/cemento constante y esta no afecta la resistencia del concreto deseada. (Hernández, 2005).

Vergara (2012). En su investigación “Influencia de los aditivos plastificantes tipo A sobre la compresión, peso unitario y asentamiento en el concreto estructural”, tuvo como objetivo principal determinar los porcentajes óptimos de los aditivos plastificantes tipo A de las diferentes marcas sobre la resistencia a compresión del concreto estructural a la edad de 28 días, donde empleo los porcentajes de 0%, 0.4%, 0.8%, 1.2%, 1.6%, 2% y 2.4% y el tipo de aditivo Plastificante tipo A con tres niveles: Sika, Chema, Euco. Concluye que el uso de los aditivos plastificantes tipo A de las marcas Sika, Chema y

Euco dan resultados óptimos y favorables sobre el asentamiento, resistencia a la compresión y peso unitario del concreto, destacando a la marca Euco WR91 al 0.40% de aditivo plastificante, además que el aditivo Chema Plast tuvo una resistencia de 280kg/cm² a edad de 28 días al 1.60% de dosificación, para la marca Euco WR91 obtuvo una resistencia de 305 kg/cm² a la misma edad y a una dosis de 0.40 % de aditivo plastificante.

Loayza (2012). En su tesis denominada “Estudio de las propiedades del concreto y la variabilidad de su resistencia usando aditivo superplastificante y cemento portland tipo I” para obtener el título de ingeniero civil, esta investigación tiene el objetivo de determinar el comportamiento del concreto cuando se utiliza el aditivo Sika ViscoCrete 3330 y cemento Portland tipo I: usando agregados de cantera de la ciudad de Lima, para esto se preparó mezclas con y sin aditivos para las relaciones agua/cemento: 0.40, 0.45 y 0.50; el aditivo en mención se empleó de acuerdo a la hoja técnica del fabricante, siendo las dosificaciones 0.50%, 1% y 2% del peso del cemento respectivamente llegando a la conclusión que el concreto con aditivo Sika ViscoCrete 3330 aumenta su porcentaje de fluidez, lográndose una mezcla de excelente trabajabilidad, el concreto con aditivo Sika ViscoCrete 3330 incrementa la resistencia a la compresión con respecto al concreto patrón hasta en un 33%.

Torres (2013). En su instigación “Evaluación de la resistencia a la compresión con aditivo Sika Rapid 1”, cuyo objetivo es evaluar la variación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² usando aditivo Sika Rapid 1 y usando diferentes porcentajes de aditivo, de esta manera así escoger el porcentaje más óptimo tomando en cuenta la incidencia en la resistencia a la compresión y el costo producido. Logro diseñar y obtener una mezcla optima de concreto con la incorporación de 1% de

aditivo Sika Rapid 1, obteniendo resultados tales como, menor tiempo de fraguado y endurecimiento del concreto, 10.62% mayor resistencia a la compresión en comparación con un concreto normal, disminución del costo de producción del m³ de concreto en 1.32%, el aditivo reacciona favorablemente con el cemento tipo I ASTM C150, empleo de 1.53 bolsas menos de cemento para la resistencia especificada de diseño llegando a la conclusión que el uso del concreto con aditivo Sika Rapid 1 aumenta el 10.57 % la resistencia a la compresión siendo satisfactoria alcanzando un valor promedio de 232.20 kg/cm², una disminución del costo de producción del 1.72 % resultando más económico y en cuanto a la cantidad de cemento hay una disminución de 1.53 bolsas por metro cúbico de concreto producido.

Harman (2005). Expuso en la VI conferencia de química de concreto, la investigación “Acción del aditivo reductor de alto rango, tipo F en la resistencia y fluidez del concreto”; trabajo que consistió en la preparación de 24 dosificaciones de concreto con una fluidez, medida por el asentamiento del cono de Abrams de 3 a 5 cm y se determinaron las relaciones existentes entre: cantidad de agua de mezclado, relación agua/cemento, relación dosis de aditivo/cemento, resistencia y trabajabilidad; para cuantificar la acción del aditivo en la resistencia a la compresión, flexo tracción (módulo de rotura), en el módulo de elasticidad a compresión y en la reducción de agua de mezclado.

Huarcaya (2014). En su investigación “Comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo Sikament 290N y aditivo superplastificante de alto desempeño Sika Viscoflow 20E” para optar el título de ingeniero civil, cuyo objetivo principal fue analizar y evaluar el comportamiento del asentamiento de concreto con aditivos

superplastificantes y plastificantes en diferentes dosis de 0.50% 1% y el 1.5% para obtener un concreto más trabajable, fluido durante más tiempo. La investigación fue de carácter analítico, experimental e informático donde se plantearon los procedimientos reglamentados por las normas ASTM, para los ensayos realizaron diseños planteados de concreto con cemento Sol tipo I más el uso de aditivo Sikament 290N y Viscoflow 20H. Concluyendo que los resultados obtenidos de los ensayos a compresión, se determinó que el aditivo Viscoflow 20H con la dosis que obtuvo mayor resistencia a los 28 días es de 1.50 % y que alcanzó una resistencia promedio de 427 kg/cm², siendo este diseño el que alcanza la mayor resistencia. En el ensayo de resistencia a la compresión se observó en el aditivo Sikament con la dosis que obtuvo mayor resistencia a los 28 días, fue la dosis de 1.5 % que alcanzando una resistencia de 279 kg /cm².

Mayta (2014). En su tesis “Influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto, en la ciudad de Huancayo”, cuyo objetivo fue demostrar la importancia del aditivo en cada una de las mezclas (patrón y experimental), los cuales fueron un tipo de investigación experimental y comparativo, se efectuaron ensayos de segregación estática, asentamiento, temperatura, exudación, peso unitario, tiempo de fraguado en el concreto fresco, resistencia a la compresión en el concreto endurecido. Los resultados obtenidos de los ensayos fueron sometidos a un análisis comparativo entre las mezclas experimentales respecto a las mezclas patrones. Como conclusión se determinó que el aditivo superplastificante ocasiona lo siguiente: aumenta la trabajabilidad del concreto, retrasa brevemente el tiempo de fraguado y además se obtiene resistencia a la compresión por encima del 70% respecto al concreto patrón (referente a los 28 días), para dosis del aditivo superplastificante; este trabajo tubo como aporte que trabajando con aditivos

superplastificantes se pueden desarrollar concreto de resistencias iniciales altas, llegando a tener resistencia a 3 días, referente a una muestra patrón.

En la investigación de (Torres Rios , 2015). en la ciudad de Cajamarca, en su tesis para optar el título de ingeniero civil “Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto $f'_c = 140$ kg/cm², $f'_c = 175$ kg/cm² y $f'_c = 210$ kg/cm² usando agregado de río y agregado de cerro en Cajamarca”, sustento que en la ciudad de Cajamarca, se observa una creciente y acelerada industria de la construcción dentro del perímetro urbano de la ciudad; la abundancia de canteras de cerro y la escasez en época húmeda y su alto costo de los agregados de río en épocas de sequía, lo que ha llevado a la población a reemplazar el agregado de río por el agregado de cerro sin realizar un reajuste al diseño de mezcla, si bien este reemplazo de agregado de río por agregado de cerro se muestra como solución, se está dejando de lado la influencia que tienen los agregados en la resistencia del concreto, el objetivo de la tesis fue: Evaluar la influencia de la resistencia de probetas de concreto reemplazando agregado de río por agregado de cerro, sin modificar su diseño original, desarrollo una investigación experimental aplicada con una población de 432 probetas. Concluye lo siguiente: en base a los resultados obtenidos se comprueba la hipótesis, que al usar agregado de cerro sin modificar ni verificar el diseño original, basado en agregado de río, la resistencia final del concreto, resistencia a los 28 días disminuye. Para concreto de $f'_c=140$ kg/cm² disminuye 10.68%, para $f'_c=175$ kg/cm² disminuye 7.49% y para $f'_c=210$ kg/cm² disminuye el 6.19%.

Es necesario mencionar conceptos básicos de la investigación.

Cemento: Es un pulverizado que además de ser óxido de calcio contiene sílice, alúmina y óxido de hierro y que forma, por adición de una cantidad apropiada de agua, una Plasta conglomerante capaz de endurecer tanto en el agua como el aire (Rivera, 2013).

A medida que varían los contenidos de C₂S (silicato dicalcico) C₃S, C₃A, C₄AF, se modifican las propiedades del cemento Portland, por lo tanto, se pueden fabricar diferentes tipos con el fin de satisfacer ciertas propiedades físicas y químicas para situaciones especiales (Rivera, 2013).

Tabla 1

Composición de los tipos de cemento Portland.

Tipos de cemento Portland	Características	Composición (%)			
		C ₂ S	C ₃ S	C ₃ A	C ₄ AF
Portland tipo I	Es el destinado a obras de hormigón en general, al que no se le exigen propiedades especiales	24	50	11	8
Portland tipo II	Es el destinado en general a obras de hormigón expuestas a la acción moderada de sulfatos y a obras donde se requiera moderado calor de hidratación.	33	42	5	13
Portland tipo III	Es el que desarrolla altas resistencias iniciales.	13	60	12	8
Portland tipo IV	Es el que desarrolla bajo calor de hidratación.	50	26	5	12
Portland tipo V	Es el que ofrece alta resistencia a la acción de los sulfatos	40	40	4	9

Nota Fuente: Rivera, G. (2013). *Concreto simple* (p.19). Colombia: Universidad del Cauca.

Concreto: mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua con o sin aditivos (Norma E060).

El concreto es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia, además que el cemento y el agua reacciona químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo que algunas veces se añaden ciertas sustancias llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto. (Abanto , 2009).

El concreto de cemento Portland es uno de los más usados y el más versátil de los materiales de construcción, esta versatilidad permite la utilización en todo tipo de formas estructurales, en la práctica, las principales limitaciones del concreto están dadas por el material si no por quien debe utilizarlo. Esto constituye un permanente desafío para el ingeniero responsable de la selección de las proporciones de los materiales integrantes de la unidad cubica de concreto, En la medida que sus conocimientos sobre el concreto sean mayores, mejores sus posibilidades de lograr aquello que se propone, este es un reto que los ingenieros estamos obligados a aceptar y vencer (Rivva , 2015).

El concreto sin adiciones no va tener una óptima trabajabilidad, manejabilidad y resistencia, uno de los problemas frecuentes en este concreto es la alta relación agua/cemento la cual se produce a veces por querer tener una mezcla más fluida y nos excedemos en agregar agua, esto trae consigo la perdida de la resistencia por ejemplo: un operario a un concreto de 6m^3 le adicionó entre 40 y 80 litros de agua, esta cantidad varia la relación agua/cemento de 0.45 a 0.473 y 0.52, de esta manera afecta directamente la resistencia del hormigón, que ha pasado de 30N/mm^2 a tener

24.8N/mm², con una pérdida del 17% de la resistencia a compresión de 28 días. Otro problema de la alta relación agua/cemento es la pérdida de la durabilidad en donde las partículas de cemento se espacian mucho entre sí, lo cual provoca que cuando se produce el fraguado, los productos de la hidratación del cemento no cubran todo ese espacio y queden pequeños poros, por lo que la porosidad es mayor y durabilidad es menor (Vega, 2017).

Aditivo: material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico utilizado como componente del concreto, y que se añade a este antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades (Norma E060).

Los aditivos son sustancias añadidas a los componentes fundamentales del concreto con el propósito de modificar alguna de sus propiedades. El desarrollo del concreto y la aparición de nuevas técnicas proporcionan el uso de aditivos destinados a mejorar sus propiedades (Huarcaya, 2014).

Tabla 2

Clasificación de aditivos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 334.088, y su equivalente Internacional de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales ASTM C-494.

Tipo	Descripción	Características
A	Aditivos reductores de agua	Disminuyen el contenido de agua de la mezcla e incrementan la resistencia.
B	Aditivos retardantes	Retardan el fraguado inicial del concreto.
C	Aditivos acelerantes	Reducen el tiempo de fraguado inicial del concreto para obtener resistencia temprana alta.
D	Aditivos reductores de agua y retardantes	Disminuyen el contenido de agua de la mezcla, incrementan la resistencia y retarda el fraguado inicial del concreto.
E	Aditivos reductores de agua y aceleradores	Disminuyen el contenido de agua de la mezcla, incrementan la resistencia y reducen el tiempo de fraguado inicial del concreto.
F	Aditivos reductores de agua de alto rango	Reducen el contenido de agua entre 12% y 25% para incrementar la resistencia y disminuir la permeabilidad del concreto.
G	Aditivos reductores de agua de alto rango y retardante	Reducen el contenido de agua entre 12% y 25% para incrementar la resistencia, disminuye la permeabilidad del concreto y retarda el fraguado inicial del concreto.

Nota Fuente: Vergara, G. (2013). *Influencia de los aditivos plastificantes tipo a sobre la compresión, peso unitario y asentamiento en el concreto* (p.32). Lima: Universidad Nacional de Trujillo.

Aditivo superplastificante: La norma NTP 334.088 y ASTM C 494 denominan propiamente como aditivos superplastificantes o reductores de agua de alto rango a los que se encuentran en la categoría “Tipo F”. Además, proveen una serie de ventajas que se detalla a continuación.

a. Incrementa la trabajabilidad: Dada una mezcla de concreto con un asentamiento, relación agua/cemento, y cantidad de cemento definidos, el aditivo se utiliza para

incrementar la resistencia y la trabajabilidad de la mezcla, sin cambiar otra característica del diseño de mezcla, dependiendo de la dosis y tipo de aditivo en la prueba del cono de Abrams, el Slump puede ser incrementado de manera considerable. (Portugal, 2007).

b. Incrementa la resistencia: Dada una mezcla de concreto con un asentamiento y cantidad de cemento definido, el aditivo se utiliza para encontrar la cantidad de agua más aditivo que producirá el Slump deseado; según la dosis y tipo de aditivo, la reducción de agua puede llegar hasta el orden del 40%, con el consiguiente incremento de resistencia, dada la menor relación agua/cemento; esta función es empleada para producir concretos de alta resistencia (Portugal, 2007).

Aditivo plastificante: La NTP 334.088 y ASTM C 494 denominan propiamente como aditivos plastificantes a los que disminuyen el contenido de agua de la mezcla e incrementa la resistencia y se encuentran en el rango “Tipo A”. Son compuestos orgánicos e inorgánicos que permiten emplear menor agua de la que se usaría en condiciones normales en el concreto, produciendo mejores características de trabajabilidad y también de la resistencia al reducirse la relación agua/cemento. Trabajan en base al llamado efecto de superficie, en que crean una interface entre el cemento y el agua en la pasta, reduciendo las fuerzas de atracción entre las partículas, con lo que se mejora el proceso de hidratación, usualmente reducen el contenido de agua por lo menos en 5% a 10% (Sencico, 2011). Proveen una serie de ventajas como se detalla a continuación.

– Economía ya que se puede reducir la cantidad de cemento.

- Facilidad en los procesos constructivos, pues la mayor trabajabilidad de las mezclas permite menor dificultad en colocarlas y compactarlas con ahorro de tiempo y mano de obra.
- Trabajo con asentamientos mayores sin modificar la relación agua/cemento.
- Mejora significativamente la impermeabilidad.
- Posibilidad de bombear mezclas a mayores distancias sin problemas de atoros, ya que actúan como lubricantes, reduciendo la segregación.

Resistencia a la compresión: La resistencia a la compresión del concreto simple es la característica mecánica principal del concreto, se define como la capacidad de soportar una carga por unidad de área, y eso se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², Mpa y con alguna frecuencia en libras por pulgadas cuadradas (Osorio, 2013).

Los aditivos plastificantes o reductores de agua de alto rango son s aditivos que se adicionan al concreto para obtener un asentamiento y la relación agua/cemento de bajo a normal con el propósito de producir un concreto fluido. Así mismo se mantiene una trabajabilidad normal, estos aditivos permiten la reducción de la relación agua/cemento hasta valores cercanos a 0.35; consiguiéndose concretos de alta resistencia. Con los aditivos superplastificantes se aumenta significativamente el asentamiento del concreto, desde alrededor de 70 mm hasta 200 mm, sin perder la cohesión de la mezcla (Huarcaya, 2014).

La resistencia la compresión se puede definir como la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto a la carga axial. Generalmente se expresa en kilogramos por

centímetro cuadrado kg/cm^2 a una edad de 28 días, se le designa el símbolo f'_c la resistencia del concreto a la compresión es una propiedad física fundamental y es frecuentemente empleada en los cálculos para el diseño de estructuras (NTP 339.034, 2008).

Cantera de cerro

Según el Instituto Constructores del Perú (2011) en su libro “Estudio de canteras y fuentes de agua”, una cantera de cerro es aquella que extrae sus recursos de las explotaciones de los cerros, estas pueden ser mediante explosivos o con la ayuda de maquinaria pesada; la característica de los agregados gruesos de esta cantera, es que son alargados, filosos y angulosos, mientras que los agregados finos presentan una elevada concentración de arcillas y finos.

Cantera de río

Según el Instituto de Construcciones del Perú (2011) en su libro “Estudio de canteras y fuentes de agua”, una cantera de río es aquella que extrae sus recursos de las inmediaciones de un río, estos se caracterizan por tener un agregado grueso redondeado y con un alto índice de compactación, mientras que los agregados finos son más limpios, con menos finos y limos.

El presente trabajo de investigación realizará un análisis comparativo del concreto adicionando aditivo súper Plastificante Sika Viscoflow 50 y Chema Plast con cemento portland tipo I y agregados de canteras de cerro y río diseñados a un $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con la finalidad de analizar la resistencia a la compresión buscando que se adecue a las necesidades y características de la región Cajamarca.

1.2. Formulación del problema

¿En cuánto varía la resistencia a la compresión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² fabricado con agregados de cerro y río, al adicionar los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast, Cajamarca 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² fabricado con agregados de cerro y río, al adicionar los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast, Cajamarca 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físico-mecánicas de los agregados
- Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² al adicionar aditivo plastificante Chema Plast a 1.00 % elaborado con cemento Portland tipo I y agregados de cantera de cerro y río, para edades de 7, 14 y 28 días de curado.
- Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² al adicionar aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 a 1.00% elaborado con cemento Portland tipo I y agregados de cantera de cerro y río, para edades de 7, 14 y 28 días de curado.

1.4. Hipótesis

La resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río - Cajamarca 2020 varía en más del 2%.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Es una investigación experimental, por cuanto se realizará el estudio de la resistencia a la compresión de probetas elaboradas con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 con canteras de cerro y río, siendo estos comparados con las probetas patrón. Esta investigación es de tipo aplicada y según el diseño de investigación es de tipo experimental.

2.2. Población y muestra

Por ser una investigación experimental, la población y la muestra serán la misma, estará constituida por todas las probetas diseñadas.

Tabla 3

Numero de ensayos a realizar en la presente investigación.

Tipo de probeta	Agregado de cerro			Agregado de río		
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
- Probetas patrón	6	6	6	6	6	6
- Probetas de concreto con aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 al 1%	6	6	6	6	6	6
- Probetas de concreto con aditivo plastificante Chema Plast al 1%	6	6	6	6	6	6

Nota. Esta tabla muestra la cantidad de números de ensayos a realizar, por lo tanto es el número de muestras.

Por lo tanto, se tiene una muestra de 108 probetas, lo que significa que será el número de ensayos a realizar.

2.3. Técnica e instrumento de recolección y análisis de datos.

En cuanto a las técnicas empleadas, se tendrá en cuenta lo siguiente.

a) Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

i. Técnicas.

Observación directa de cada uno de los ensayos a los agregados de las canteras de cerro y río.

ii. Instrumentos.

Protocolos establecidos por la Universidad Privada del Norte.

b) Técnicas e instrumentos de recolección de análisis de datos

Esta investigación experimental se realizó con ensayos de laboratorio con ensayos realizados únicamente en el Laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte, con los respectivos parámetros y protocolos elaborados y aprobados por la Universidad y la carrera de Ingeniería Civil, además de que los datos fueron validados por el profesional técnico de laboratorio y visado por el asesor.

2.4. Procedimiento.

2.4.1. Obtención y caracterización de materiales.

2.4.1.1. Ubicación de las canteras.

Para esta investigación se eligió dos canteras, tanto para agregados de cerro como para agregados de río. Para los agregados de cerro se eligió la cantera “El Gavilán” ubicada en las coordenadas UTM (779435.400, 9198402.600) en el kilómetro 162.50 de la carretera Cajamarca - Ciudad de Dios, en la localidad El Gavilán, Distrito y Provincia de Cajamarca. En esta cantera los agregados se encuentran en forma natural, pasa por unos tamices para separar el agregado fino y grueso.

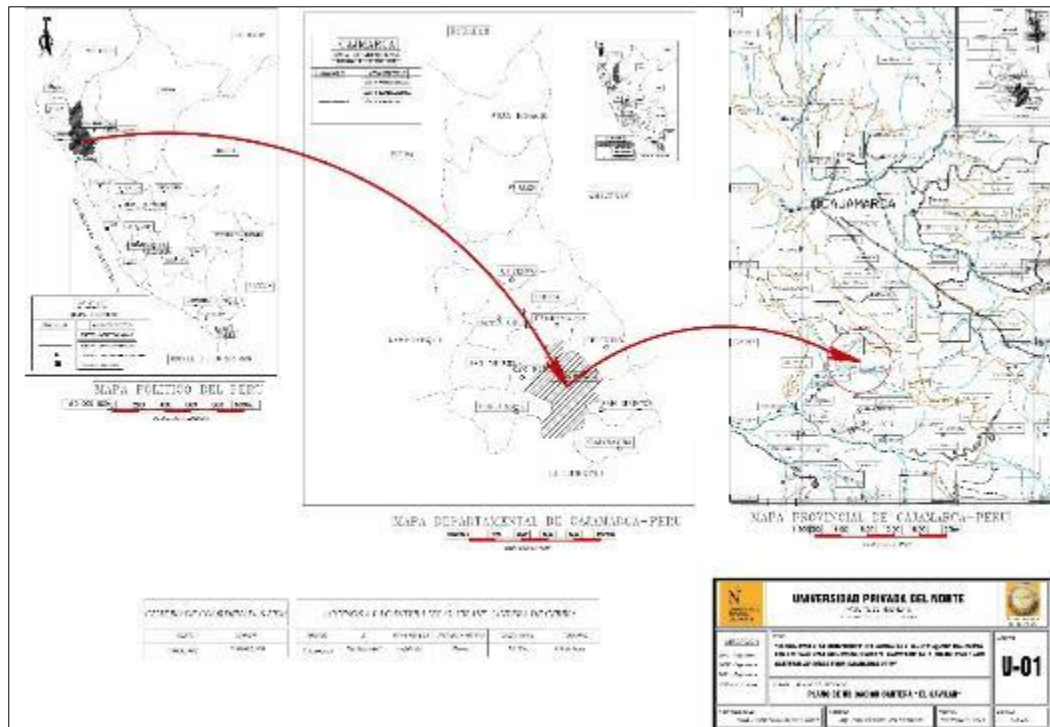


Figura 1. Ubicación de la cantera “El Gavilán”- cantera agregados de cerro.

Para los agregados de río se eligió la cantera “Acosta”, la misma que se encuentra ubicada en las riberas del río Chonta en las coordenadas UTM (779648,9207554) en la localidad de Cajamarca, distrito de Baños del Inca y provincia de Cajamarca. En esta cantera tanto el agregado fino como el grueso están constituida por fragmentos de forma angular.

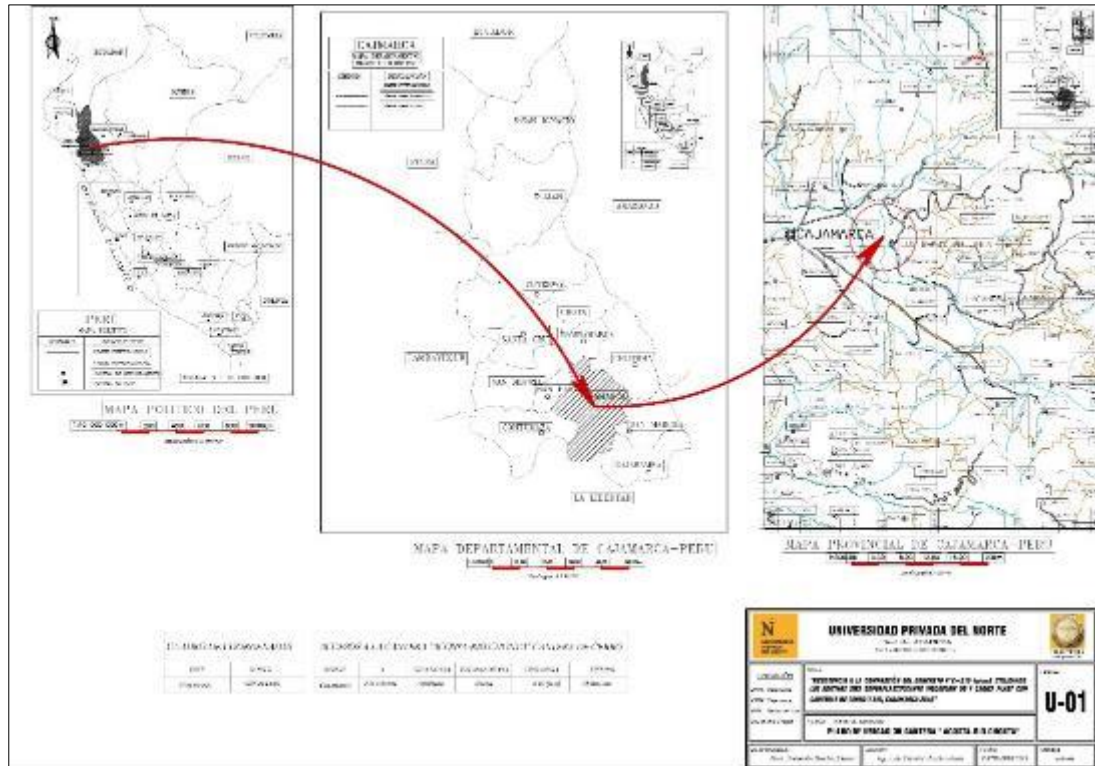


Figura 2. Ubicación de la cantera “Acosta”- cantera agregados de río.

Cemento: Para esta investigación se utilizó cemento Portland tipo I de marca Pacasmayo.

Agua: El agua empleada para la dosificación y elaboración de especímenes de concreto fue agua potable del suministro de la Universidad Privada del Norte de la Empresa Prestadora de Servicios Sedacaj.

2.4.1.2. Aditivo Sika Viscoflow 50.

Sika Viscoflow-50 es un aditivo para concreto específicamente desarrollado para incrementar el tiempo de trabajabilidad y reducir el contenido de agua de amasado. Está diseñado para producir concretos que necesitan mantener la fluidez por varias horas.

Ventajas:

- El Sika Viscoflow-50 es un aditivo que basa su accionar en una combinación de efectos: eléctricos, de adsorción y de repulsión estérica, de tal manera que las partículas sólidas son efectivamente dispersadas y un alto nivel de fluidificación puede mantenerse en el tiempo con menor contenido de agua.
- Es un reductor de agua de alto rango por lo que no es necesario utilizar fluidificantes adicionales.
- El uso de Sika Viscoflow-50 permite la producción de concretos y morteros de alto desempeño.
- Efectividad en concretos y morteros con un amplio rango de relaciones agua/cemento (a/c) y temperaturas.
- Provee concretos y morteros de mayor estabilidad y tiempo de trabajabilidad que aquellos elaborados con dispersantes y reductores de agua convencionales.
- Compatibilidad con otros aditivos Sika.
- Retiene la trabajabilidad por más tiempo manteniendo el desarrollo de las resistencias iniciales.
- Se puede aplicar a cementos de alta reactividad, los cuales pueden conducir a una elevada rigidez inicial.
- No es necesario recurrir a un acelerante para activar la hidratación ya que no modifica sustancialmente el desarrollo del fraguado

Usos:

- Transporte del concreto y mortero a lo largo de grandes distancias.
- Procesos constructivos que requieran mucho tiempo para la colocación y compactación del concreto.

- Para concretos y morteros a suministrarse en obras ubicadas en lugares remotos o de elevado congestionamiento de tránsito.
- Transporte y colocación del concreto y mortero en condiciones medio ambiental es muy rigurosas, baja humedad relativa, muy alta velocidad de viento y temperaturas extremas en el concreto.
- Para elevar la permanencia del concreto y mortero en tuberías y cañerías durante el bombeo.
- Con el uso de cementos de elevada reactividad inicial, como por ejemplo ricos en aluminato tricálcico (C3A), de elevada finura o de alta resistencia.

2.4.1.3. Aditivo Chema Plast.

Chema Plast es un aditivo reductor de agua y plastificante de color marrón de uso universal, que hace posible diseñar mezclas de concreto de fácil colocación. Permite una reducción de agua hasta 10%, generando aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Tiene además propiedades de reducir la permeabilidad del concreto. Cumple con los requerimientos de la norma ASTM C-494 tipo A.

Ventajas:

- Mejor acabado: La plasticidad permite un mejor acabado, por lo tanto, aumenta la durabilidad.
- Aumenta la trabajabilidad y facilita la colocación del concreto en elementos con alta densidad de armadura sin necesidad de aumentar la relación agua / cemento.
- Disminuye la contracción debido a la mejor retención de agua así como mayor aglomeración interna del concreto en estado plástico.

- Aumenta la hermeticidad al agua impermeabilizándolo y produciendo mayor resistencia a la penetración de la humedad y por consiguiente al ataque de sales.
- Aumenta la durabilidad debido a su alto grado de resistencia al salitre, sulfatos y cloruros.
- No contiene cloruros.
- Aumenta la resistencia a la compresión y flexión a todas las edades; mejora la adherencia al acero de construcción.
- No transmite olor ni sabor al agua potable, ni la contamina.

Usos:

- Como reductor de agua y plastificante en:
 - Concretos estructurales de edificaciones y en elementos esbeltos.
 - Concreto caravista.
 - Concretos pretensados y post-tensados.
 - Obras hidráulicas.
 - Concretos para elementos pre-fabricados: postes, buzones, cajas, tuberías, etc.
 - Concretos para pavimentos y puentes.
 - Concretos que deben ser desencofrados a temprana edad.
 - Concretos de reparación en general.
- Construcciones frente al mar se recomienda utilizarlo desde los cimientos, en el concreto de techos, vigas, columnas, pisos, en el mortero de asentado y en el tarrajeo.

2.4.2. Estudio de agregados.

Los agregados obtenidos de la cantera “El Gavilán” y la cantera “Acosta”, donde se tuvo un cuidado especial al momento de la selección de los agregados, estando libre de impurezas y de partículas orgánicas que puedan variar los resultados.

2.4.2.1. Ensayo de contenido de Humedad (NTP-339.185, ASTM C-566)

Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de agregado el método tradicional de determinación de la humedad del suelo en laboratorio, es por medio del secado a horno, donde la humedad de un agregado es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada masa de agregado.

Materiales y equipos

- Agregado grueso con humedad natural.
- Agregado fino con humedad natural.
- Horno a $110^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$.
- Balanza.
- Taras.
- Cucharón metálico.
- Recipiente o Tara.

Procedimiento

- Se pesaron y codificaron cada recipiente. (6 por cada muestra).
- Se pesó una masa de muestra para agregado fino y grueso con precisión del 0.1% de cantera de cerro y río.
- Luego se colocó cada muestra en el horno por un tiempo de 24 horas.
- Se pesó las muestras secas con precisión del 0.1% después que se haya secado y enfriado para no dañar la balanza.

- Se anotó dichos pesos, para luego calcular el contenido de humedad de los agregados.

Cálculo.

Para el cálculo de contenido de humedad total evaporable se utiliza la siguiente fórmula:

$$(W\%) = \left(\frac{W_w}{W_s} \right) * 100$$

Ecuación 1 Contenido de humedad (MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127)

Donde:

W%=Contenido total de humedad evaporable de la muestra en porcentaje.

W_w=Masa de la muestra húmeda original en gramos.

W_s= Masa de la muestra seca en gramos.

2.4.2.2. Ensayo granulométrico (NTP-400.012/ ASMT C-136)

Este ensayo se aplica para determinar la gradación de materiales propuestos para su uso como agregados o los que están siendo utilizados como tales. Los resultados son utilizados para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos que exige la especificación técnica de granulometría de los agregados y proporcionar los datos necesarios para el control de la producción y uso de los agregados.

El ensayo consiste en separar a través de una serie de tamices, una muestra de agregado seco y de masa conocida. Los tamices van progresivamente de una abertura mayor a una menor, para determinar la distribución del tamaño de partículas, se muestran en las tablas 4 y 5.

Tabla 4

Tamices para agregado grueso (AG).

Tamiz o malla	
Abertura (mm)	Nº
50.00	2"
37.50	1 1/2"
25.00	1"
19.00	3/4"
12.50	1/2"
9.50	3/8"
Cazoleta	

Nota Fuente: UPN (2019). *Protocolo análisis granulométricos de agregados gruesos y finos MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012* Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Tabla 5

Tamices para agregado fino (AF).

Tamiz o malla	
Abertura (mm)	Nº
4.75	4
2.36	8
1.18	16
0.60	30
0.30	50
0.15	100
0.007	200
Cazoleta	

Nota Fuente: UPN (2019). *Protocolo análisis granulométricos de agregados gruesos y finos MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012* Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Tabla 6

Límites de gradación de agregado fino.

Tamiz	Abertura de tamiz	Límite Inferior	Limite Superior
Nº 4	9.500	95	100
Nº 8	4.750	80	100
Nº 10	2.360	-	-
Nº 16	1.180	50	85
Nº 30	0.600	25	60
Nº 50	0.300	10	30
Nº 100	0.150	2	10

Nota Fuente: UPN (2019). *Protocolo análisis granulométricos de agregados gruesos y finos MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012* Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Materiales y equipos.

- Agregado grueso.
- Agregado fino.
- Juego de mallas 1 ½”, 34”, 1”, 3/8”, N°4, N° 8; N°16; N°30, N°50, N°100 y N°200.
- Balanza.
- Horno a 110°C±5°C.
- Taras.
- Cucharon metálico.

Procedimiento

- Secar la muestra a peso constante a una temperatura de 110 °C ± 5 °C.
- Seleccionar tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, colocar los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura.
- Efectuar la operación de tamizado manual o por medio de un tamizador mecánico, durante un tiempo adecuado.
- Limitar la cantidad de material en un tamiz con el objetivo que todas las partículas puedan alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante el tamizado.
- Continuar el tamizado por un periodo suficiente, de tal manera que al final no más del 1% de la masa del residuo sobre uno de los tamices, pasará a través de él durante 1 minuto de tamizado manual.

Cálculo.

- Se calcula el porcentaje que pasa los porcentajes retenidos sobre cada tamiz con aproximación al 0.1%.

- Se calcula el módulo de fineza sumando el porcentaje retenido de material de cada uno de los siguientes tamices (porcentaje retenido acumulado retenido y dividir la suma entre 100: μm (N° 100); 300 μm (N° 50); 600 μm (N° 30); 1.18 mm (N° 16); 2.36 mm (N° 8); 4.75 mm (N° 4).

$$MF = \left(\frac{\% \text{ Retenido Acumulado } N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100}{100} \right)$$

Ecuación 2 Módulo de finura (ASTM C 136 – NTP 400.012).

2.4.2.3. **Peso unitario y vacío de los agregados (NTP 400.017, ASTM C-29)**

Se denomina peso unitario suelto (PUS) cuando para determinar se coloca el material seco suavemente en el recipiente hasta el punto de derrame y a continuación se nivela al ras con una varilla lisa de 5/8”, además se denomina peso unitario compactado (PUC) cuando el agregado ha sido sometido a compactación incrementada así el grado de acomodamiento de las partículas de agregado por lo tanto el valor de la masa unitaria.

Materiales y equipos.

- Agregado grueso y agregado fino en cantidad suficiente que exceda la capacidad del molde.
- Balanza con precisión de 0.1%.
- Varilla compactadora: Una varilla redonda de acero 5/8” de diámetro y 24 pulgadas de largo, teniendo los extremos redondeados a una punta semiesférica de 5/8” de diámetro.
- Cucharon metálico de tamaño conveniente para llenar el molde.

Procedimiento

- **Método del Apisonado (T.M.N menor a 1 ½”) – Peso Unitario Compactado**

- El agregado debe colocarse en el recipiente, en tres capas de igual volumen aproximadamente, hasta colmarlo; cada una de las capas se nivela con la mano y se apisona con 25 golpes de varilla, distribuidos uniformemente en cada capa, utilizando el extremo semiesférico de la varilla. Al apisonar la primera, debe evitarse que la varilla golpee el fondo del recipiente, al apisonar las capas superiores, se aplica la fuerza necesaria para que la varilla solamente atraviese la respectiva capa.
- Una vez colmado el recipiente, se enrasa la superficie con la varilla, usándola como regla, y se determina el peso del recipiente lleno en kilogramos.

- **Método de llenado con cucharón de mano (Peso Unitario del agregado suelto)**

- Se llena el recipiente por medio de una herramienta (pala o cucharón de mano), de modo que el agregado se descargue de una altura no mayor de 50 mm, por encima del borde hasta colmarlo, el agregado sobrante se elimina con una regla.
- Se determina el peso del recipiente de medida más su contenido y el peso del recipiente y se registran los pesos con una aproximación de 0.05 kg.

Cálculo.

Para el cálculo del peso unitario suelto o compactado se utilizaron las siguientes fórmulas.

$$V_r = \left(\frac{\pi(\phi^2)h}{4} \right)$$

$$PUS = \left(\frac{Prm - Prv}{V_r} \right)$$

Ecuación 3 Peso unitario suelto o seco compactado (NTP-400.017, ASTM C-29).

Dónde:

P_{vr} = Peso del recipiente vacío.

P_{rm} = Peso del recipiente más la muestra.

V_r = Volumen del recipiente.

h = Profundidad del recipiente.

ϕ = Diámetro del recipiente.

2.4.2.4. Peso específico y absorción de agregados gruesos (NTP 400.021 / ASTM C-127)

El peso específico es la relación a una temperatura estable de la masa en el aire de un volumen unitario de material, a la masa del mismo volumen de agua a temperaturas indicadas. Absorción es la cantidad de agua absorbida por el agregado después de ser sumergido 24 horas en agua.

Este ensayo se aplica para determinar el peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, peso específico aparente y absorción de agregado grueso, a fin de usar estos valores en el cálculo y corrección de diseños de mezclas.

Materiales y equipos.

- Muestra de agregado grueso.
- Balanza.
- Franela.
- Taras.
- Canastilla metálica.
- Tanque con agua.

Tabla 7

Peso mínimo de la muestra de ensayo de gravedad y absorción de agregado grueso.

Tamaño máximo nominal (Pulgadas)	Peso mínimo de la muestra de ensayo (kg)
1/2"	2
3/4"	3
1"	4
1 1/2"	5
2"	8
2 1/2"	12
3"	18
3 1/2"	25
4"	40
4 1/2"	50
5"	75
6"	125

Nota Fuente: UPN (2019). *Protocolo de peso específico y absorción de agregados gruesos* MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021 Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Procedimiento

- Secar la muestra a peso constante a una temperatura de $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, ventilar en lugar fresco a temperatura ambiente hasta que el agregado haya enfriado a una temperatura que sea cómoda al tacto. Sumergir el agregado en agua a una temperatura ambiente por 24 horas.
- Cuando los valores de peso específico y la absorción van a ser usados en proporcionamiento de mezclas de concreto en los cuales los agregados van a ser usados en condición natural de humedad, el requerimiento inicial de secado a peso constante puede ser eliminado y si las superficies de las partículas de la muestra van a ser mantenidas continuamente húmedas antes del ensayo, el remojo de 24 horas puede ser eliminado.
- Remover la muestra del agua y hacerla rodar sobre un paño grande y absorbente, hasta hacer desaparecer toda película de agua visible, aunque la superficie de las

partículas aún parezca húmeda. Secar separadamente en fragmentos más grandes.

Se debe tener cuidado en evitar la evaporación durante la operación del secado de la superficie. Se obtiene el peso de la muestra bajo la condición de saturado superficialmente seca.

- Después de pesar, se coloca de inmediato la muestra saturada con superficie seca en la cesta de alambre y se determina su peso en agua a una temperatura entre $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.7\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Secar la muestra hasta peso constante a una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se deja enfriar hasta temperatura ambiente.

2.4.2.5. Gravedad específica del agregado fino (NTP 400.022 / ASTM C-128).

Materiales y equipos.

- Muestra de agregado fino.
- Molde de cono truncado.
- Apisonador.
- Balanza
- Taras
- 1 fiola de 1000 ml.
- Agua.

Procedimiento

- Se coloca el material en un recipiente y se cubre con agua, se deja reposar durante 24 horas.
- Se extiende sobre una superficie plana expuesta a una corriente suave de aire tibio y se remueve con frecuencia, para garantizar un secado uniforme. Se

continúa esta operación hasta que los granos del agregado no se adhieran entre sí.

- En el molde cónico, se coloca la muestra y se apisona suavemente 25 veces con la varilla de metal y se levanta el molde verticalmente. Repetir la operación del secado y del molde cónico hasta que el cono de agregado se desintegre, siendo en ese instante cuando el agregado fino se encuentra en estado de saturado superficialmente seco.
- Se introduce en el frasco 500 gramos de la muestra preparada y se añade agua hasta aproximadamente 90% de la capacidad del frasco para eliminar el aire atrapado, se agita constantemente y se coloca en un baño de agua a una temperatura entre 21 °C y 25 °C durante 1 hora. Se llena el frasco hasta la marca de 500 ml y se determina su peso total.
- Se saca el agregado fino del frasco, se seca a peso constante a una temperatura de 110 °C \pm 5 °C, se enfría a temperatura ambiente en un secador durante ½ hora a 1 ½ hora y se pesa.

2.4.2.6. Ensayo de concreto en estado fresco.

- **Medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams (NTP-339.035, 2009).**

Procedimiento para determinar la consistencia del concreto fresco para el método de asentamiento del cono de Abrams, ya sea en laboratorio o en obra.

Objetivo.

Determinar el asentamiento del concreto fresco, mediante el uso de cono de Abrams.

Materiales.

- Cono de Abrams de medidas estándar.

- Varilla para apisonamiento de fierro liso de diámetro 5/8” y punta redondeada de 24 pulgadas de largo.
- Wincha metálica de 5m.

2.4.2.7. Elaboración de probetas cilíndricas de concreto

Una vez completado los materiales y equipos, se empieza hacer el diseño de mezclas para obtener las propiedades adecuadas, luego se cubre el interior de los moldes cilíndricos de petróleo para facilitar el desencofrado de las probetas. Luego se cubre el interior de los moldes cilíndricos de petróleo, después se elaboró la mezcla en una mezcladora.

Se humedece la mezcladora de concreto, para que así no absorba el agua de la mezcla, luego se pasa a introducir el agregado grueso seguidamente del agregado fino y del cemento dejando mezclar en seco luego se introduce el agua y también se adiciona el aditivo en proporción del 1% y dejamos mezclar hasta que la pasta sea homogénea, teniendo así como resultado el concreto para la elaboración de probetas tanto para agregados de cantera cerro y río y además para los dos tipos de aditivos, el superplastificante Sika Viscoflow 50 y el plastificante Chema Plast.

Luego de tener lista la mezcla, pasamos a realizar el ensayo de asentamiento (NTP 339.035), con la finalidad de conocer la consistencia del concreto elaborado.

Luego de realizar los ensayos mencionados anteriormente se pasa a elaborar las probetas de concreto, añadiendo así al molde cilíndrico de 15x30 cm el concreto en tres capas, añadiéndole a cada una de las capas 25 golpes con una varilla de acero. A cada capa se golpea con un mazo de goma de 10 a 15 golpes, se enraza y se pule la superficie con una plancha de metal.

Después de 24 horas se desmolda y se pasa a colocarlas en una poza llena de agua para ser curadas, las probetas elaboradas, se ensayan en una prensa de compresión axial a los 7 días, 14 días y 28 días de edad.

2.4.2.8. Ensayo del concreto en estado endurecido.

- **Resistencia a la compresión en testigos cilíndricos (NTP 339.034, 2008)**

Este método de ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros moldeados conocidos como especímenes de concreto o núcleo a una velocidad que se encuentre dentro de un rango prescrito hasta el momento que ocurra la falla. La resistencia a compresión de un espécimen de concreto se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante el ensayo por el área de la sección transversal del espécimen.

Objetivo.

El objetivo principal del ensayo consiste en determinar la máxima resistencia a la compresión de un cilindro de muestra de concreto a una carga aplicada axialmente.

Materiales

- Probetas de 30 cm de altura y 15 cm de diámetro.
- Máquina de ensayo a compresión.
- Deformímetro.
- Vernier.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este capítulo se presentan el resumen de las propiedades de los agregados de cerro y río. También las resistencias a compresión de testigos cilíndricos que se realizaron en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte sede Cajamarca.

3.1. Resultados del análisis de agregados (Ver anexo N°1 al N° 10).

3.1.1. Resumen de las propiedades de los agregados de cantera de cerro.

En las tablas 8 y 9, se muestra los resultados de las propiedades del agregado fino y agregado grueso de la cantera de cerro.

Tabla 8

Resumen de propiedades del agregado fino en cantera de cerro.

Agregados y características	Agregado fino
Peso unitario seco y suelto	1307.76 kg/m ³
Peso unitario seco y compactado	1841.94 kg/m ³
Gravedad específica	2.45 kg/cm ³
Módulo de finura	2.69
Contenido de humedad	4.05 %
Absorción %	1.95 %

Nota. Esta tabla muestra las propiedades del agregado fino de la cantera de cerro.

Tabla 9

Resumen de propiedades del agregado grueso en cantera de cerro.

Agregados y características	Agregado grueso
Peso unitario seco y suelto	1388.53 kg/m ³
Peso unitario seco y compactado	1534.41 kg/m ³
Gravedad específica	2.59 kg/cm ³
Contenido de humedad	1.44 %
Absorción %	0.88 %
Tamaño máximo nominal TMN	3/4"

Nota. Esta tabla muestra las propiedades del agregado grueso de la cantera de cerro.

3.1.2. Resumen de las propiedades de los agregados de cantera de río.

En las tablas 10 y 11, se muestra los resultados de las propiedades del agregado fino y agregado grueso de la cantera de río.

Tabla 10

Resumen de propiedades del agregado fino en cantera de río.

Agregados y características	Agregado fino
Peso unitario seco y suelto	1502.21 kg/m ³
Peso unitario seco y compactado	1731.90 kg/m ³
Gravedad específica	2.45 kg/cm ³
Módulo de finura	2.80
Contenido de humedad	5.04 %
Absorción %	1.23 %

Nota. Esta tabla muestra las propiedades del agregado fino de la cantera de río.

Tabla 11

Resumen de propiedades del agregado grueso en cantera de río.

Agregados y características	Agregado grueso
Peso unitario seco y suelto	1379.21 kg/m ³
Peso unitario seco y compactado	1535.13 kg/m ³
Gravedad específica	2.71 kg/cm ³
Contenido de humedad	2.59 %
Absorción %	3.54 %
Tamaño máximo nominal TMN	3/4"

Nota. Esta tabla muestra las propiedades del agregado grueso de la cantera de río.

3.2. Resultados del diseño de mezclas. (Ver anexo 2).

Se realizó el diseño de mezclas según el método de American Concrete Institute (ACI), ver diseño de mezclas en el ANEXO 2 y ver el resumen en las tablas 12 y 13.

Tabla 12

Diseño de mezclas con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro.

Descripción	Unidad	Valor
Agua	lt/m ³	184.59
Cemento Portland Tipo I	kg/m ³	366.07
Aditivo	lt /m ³	3.66
Agregado grueso	kg/m ³	982.15
Agregado fino	kg/m ³	709.87

Nota. Esta tabla muestra las cantidades de insumos que se requiere para la elaboración de un metro cubico de concreto de acuerdo al diseño de mezclas con agregado de cerro.

Tabla 13

Diseño de mezclas con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de río.

Descripción	Unidad	Valor
Agua	lt/m ³	184.30
Cemento Portland Tipo I	kg/m ³	366.07
Aditivo	lt/m ³	3.66
Agregado grueso	kg/m ³	976.43
Agregado fino	kg/m ³	786.72

Nota. Esta tabla muestra las cantidades de insumos que se requiere para la elaboración de un metro cubico de concreto de acuerdo al diseño de mezclas con agregado de río.

3.3. Resultados de ensayos a compresión a diferentes edades.

Los resultados obtenidos luego de someter a ensayo a compresión de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 339.034- MTC E704 – ASTM C39 tanto de las probetas elaboradas con agregados de cerro y río en las siguientes tablas de la 14 a la 22.

3.3.1. Resultados de ensayos a compresión a 7 días.

Tabla 14

Resultados de ensayo a compresión de muestras patrón en cantera de cerro y río a los 7 días de curado.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
MPCC1	7 días	14.90	30.35	36721	210.60	217.08
MPCC2	7 días	14.85	30.40	38768	223.84	
MPCC3	7 días	14.85	30.40	37084	214.11	
MPCC4	7 días	14.95	30.29	37325	212.63	
MPCC5	7 días	15.05	30.46	38356	215.61	
MPCC6	7 días	14.85	30.45	39085	225.67	
MPCR1	7 días	15.05	30.35	39156	220.11	222.59
MPCR2	7 días	15.15	30.20	40024	222.03	
MPCR3	7 días	15.15	30.35	42473	235.61	
MPCR4	7 días	15.20	30.15	39375	216.99	
MPCR5	7 días	15.05	30.42	38325	215.44	
MPCR6	7 días	15.20	30.36	40894	225.36	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra patrón en cantera de cerro es 217.08 kg/cm² y el esfuerzo promedio de muestra patrón en cantera de río es 222.59 kg/cm².

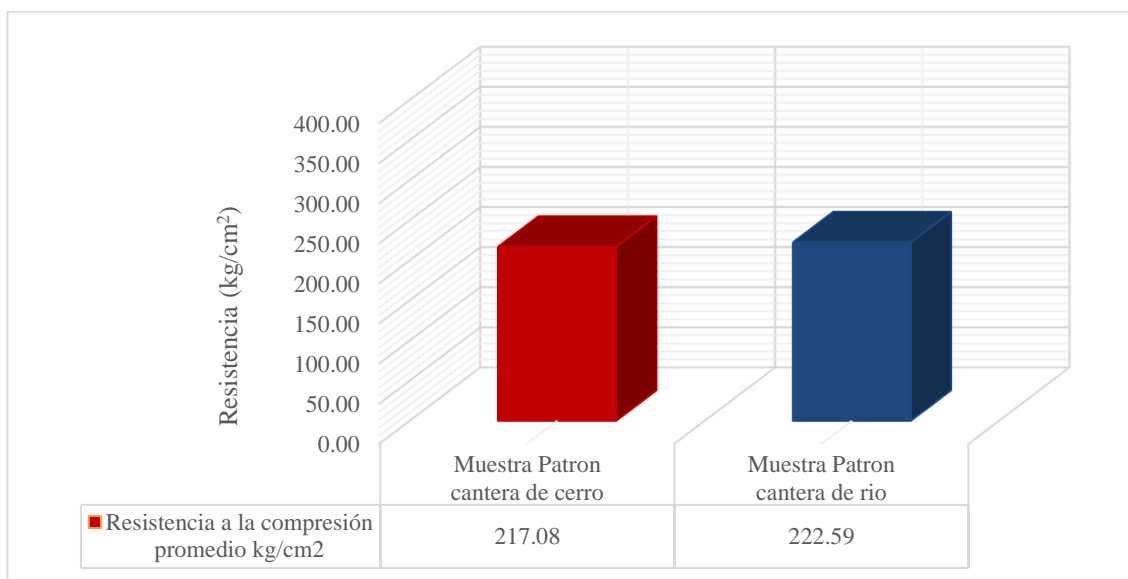


Figura 3. Comparación de la resistencia a la compresión de concretos patrón con agregados de cerro y río, 7 días de curado.

Tabla 15

Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro a los 7 días al adicionar el 1% de aditivo.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
PACCC1	7 días	15.05	30.35	44042	247.57	231.75
PACCC2	7 días	15.15	30.4	40398	224.10	
PACCC3	7 días	15.15	30.4	41785	231.80	
PACCC4	7 días	15.36	30.29	41321	223.00	
PACCC5	7 días	15.12	30.46	41125	229.04	
PACCC6	7 días	15.4	30.45	43775	235.01	
PAVCC1	7 días	14.95	30.20	40512	230.79	224.40
PAVCC2	7 días	14.87	30.10	37100	213.63	
PAVCC3	7 días	14.95	29.84	40043	228.11	
PAVCC4	7 días	14.87	30.05	39527	227.60	
PAVCC5	7 días	15.2	30.35	42757	235.63	
PAVCC6	7 días	15.15	30.55	37968	210.62	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra con aditivo Chema Plast es 231.75 kg/cm² y con aditivo Sika Viscoflow 50 es 224.40 kg/cm² en cantera de cerro.

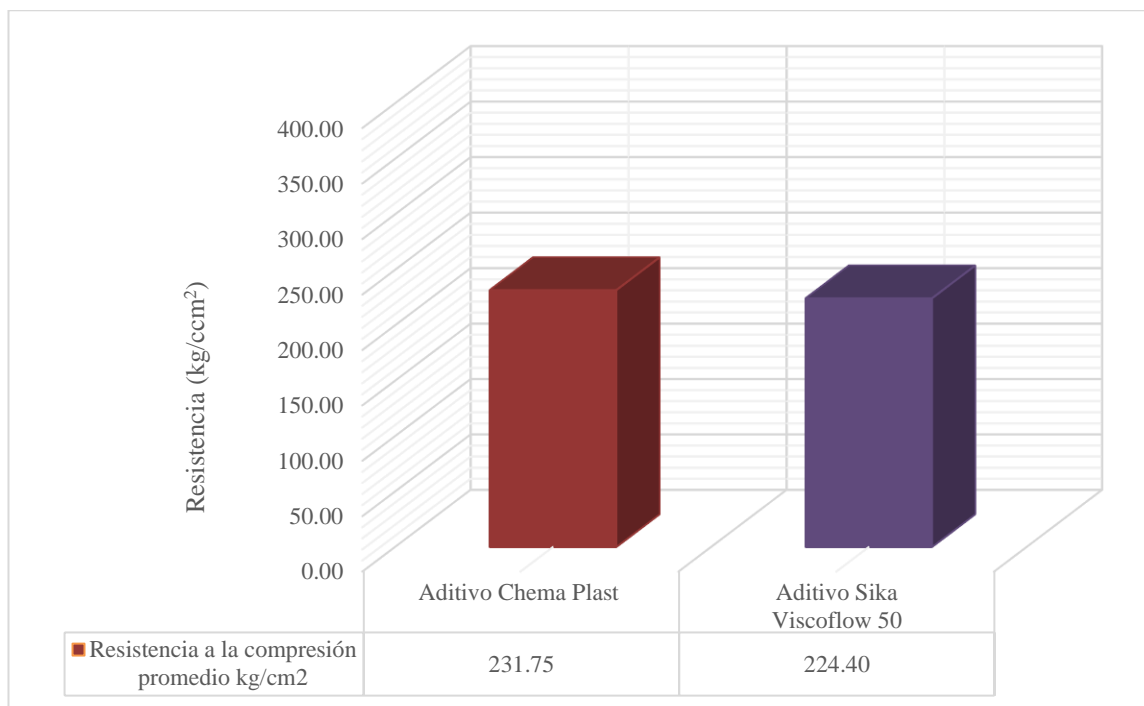


Figura 4. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro, 7 días de curado.

Tabla 16

Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de río a los 7 días al adicionar el 1% de aditivo.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
PACCR1	7 días	15.42	30.48	43017	230.35	219.36
PACCR2	7 días	15.20	30.26	38659	213.05	
PACCR3	7 días	15.24	30.45	39423	216.12	
PACCR4	7 días	15.12	30.58	40646	226.37	
PACCR5	7 días	15.20	30.35	40388	222.57	
PACCR6	7 días	15.15	30.55	37438	207.68	
PAVCR1	7 días	14.90	29.80	57842	331.73	294.05
PAVCR2	7 días	14.85	30.00	48515	280.11	
PAVCR3	7 días	14.82	30.07	47882	277.58	
PAVCR4	7 días	14.95	29.85	53962	307.41	
PAVCR5	7 días	15.10	30.58	47009	262.50	
PAVCR6	7 días	14.75	29.92	52115	304.99	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra con aditivo Chema Plast es 219.36 kg/cm² y con aditivo Sika Viscoflow 50 es 294.05 kg/cm² en cantera de río.

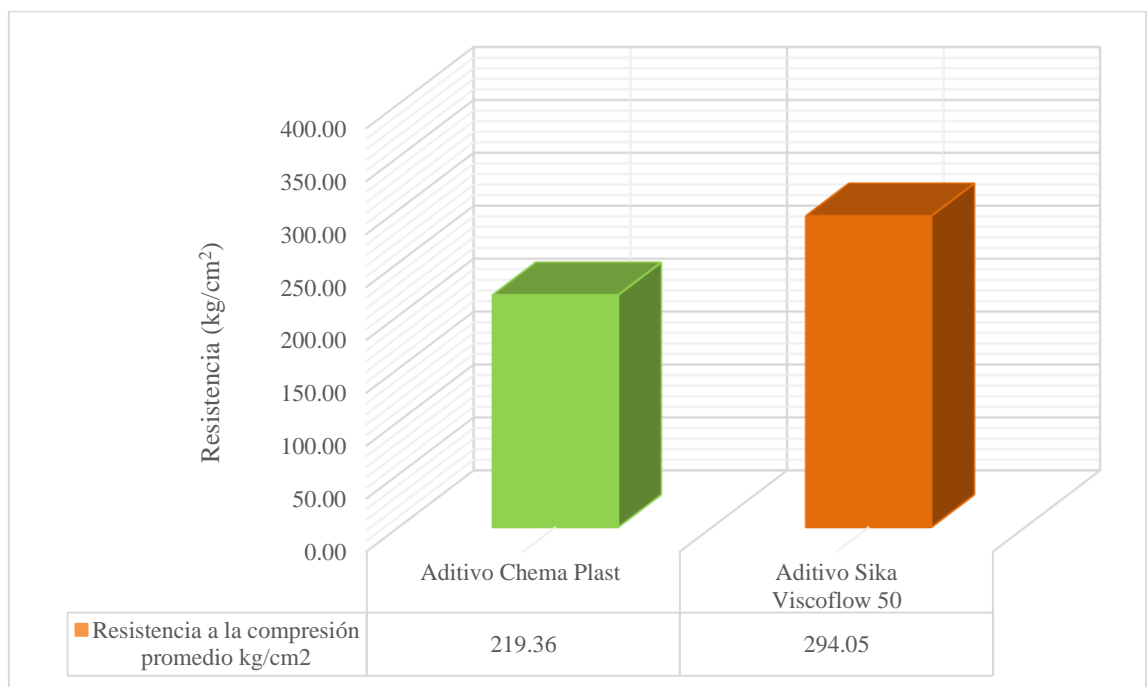


Figura 5. Comparación de resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de río, 7 días de curado.

3.3.2. Resultados de ensayos a compresión a 14 días.

Tabla 17

Resultados de ensayo a compresión de muestras patrón en cantera de cerro y río a los 14 días de curado.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
MPCC1	14 días	14.95	30.05	42274	240.82	235.26
MPCC2	14 días	15.00	29.80	41896	237.08	
MPCC3	14 días	15.15	30.15	42408	235.25	
MPCC4	14 días	15.30	30.10	41561	226.05	
MPCC5	14 días	15.05	30.35	40306	226.57	
MPCC6	14 días	14.95	30.20	43148	245.80	
MPCR1	14 días	15.05	30.12	43156	242.59	242.05
MPCR2	14 días	15.15	30.45	42542	235.99	
MPCR3	14 días	15.25	30.25	44237	242.19	
MPCR4	14 días	15.20	30.20	43743	241.06	
MPCR5	14 días	15.05	30.10	42874	241.01	
MPCR6	14 días	15.20	30.30	45268	249.47	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de la muestra patrón en cantera de cerro es 235.26 kg/cm² y el esfuerzo promedio de muestra patrón en cantera de río es 242.05 kg/cm².

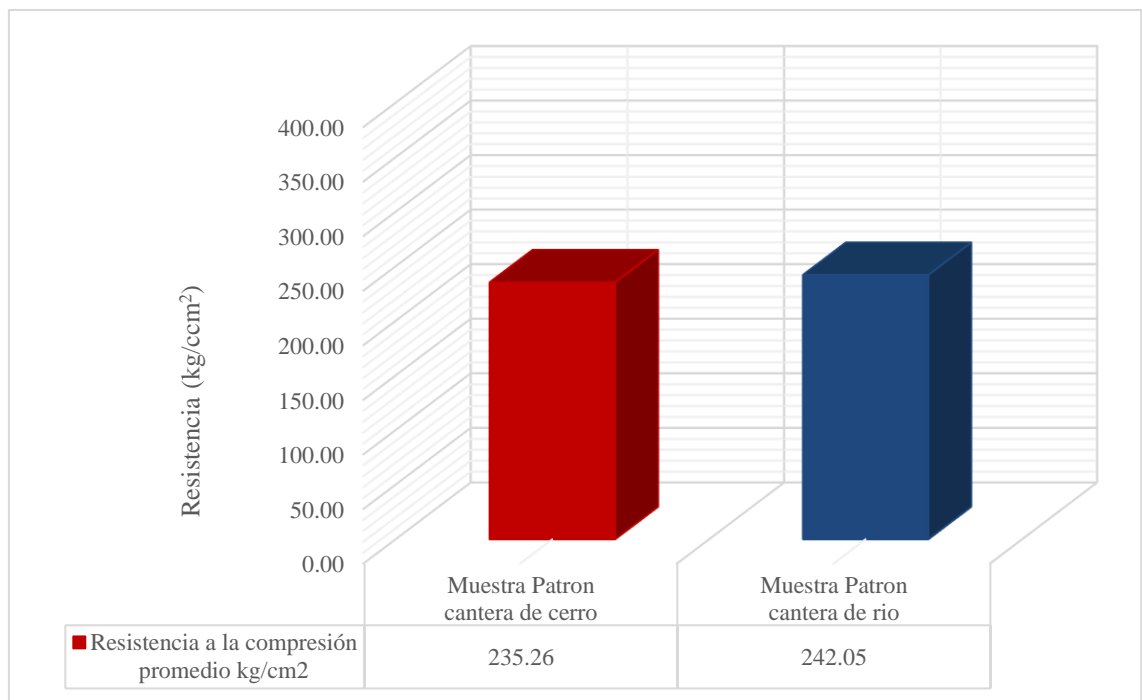


Figura 6. Comparación de la resistencia a la compresión de concretos patrón con agregados de cerro y río, 14 días de curado.

Tabla 18

Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro a los 14 días al adicionar el 1% de aditivo.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
PACCC1	14 días	15.12	30.40	55319	308.09	264.79
PACCC2	14 días	15.30	29.85	42533	231.34	
PACCC3	14 días	15.20	30.50	43889	241.87	
PACCC4	14 días	15.25	30.45	51113	279.83	
PACCC5	14 días	15.20	30.40	45897	252.93	
PACCC6	14 días	15.15	30.50	49518	274.69	
PAVCC1	14 días	15.15	30.52	45884	254.53	247.62
PAVCC2	14 días	15.05	30.05	41602	233.86	
PAVCC3	14 días	15.12	30.45	43623	242.95	
PAVCC4	14 días	15.18	30.50	42923	237.17	
PAVCC5	14 días	15.03	30.50	46702	263.22	
PAVCC6	14 días	14.96	29.80	44643	253.98	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra con aditivo Chema Plast es 264.79 kg/cm² y con aditivo Sika Viscoflow 50 es 247.62 kg/cm² en cantera de cerro.

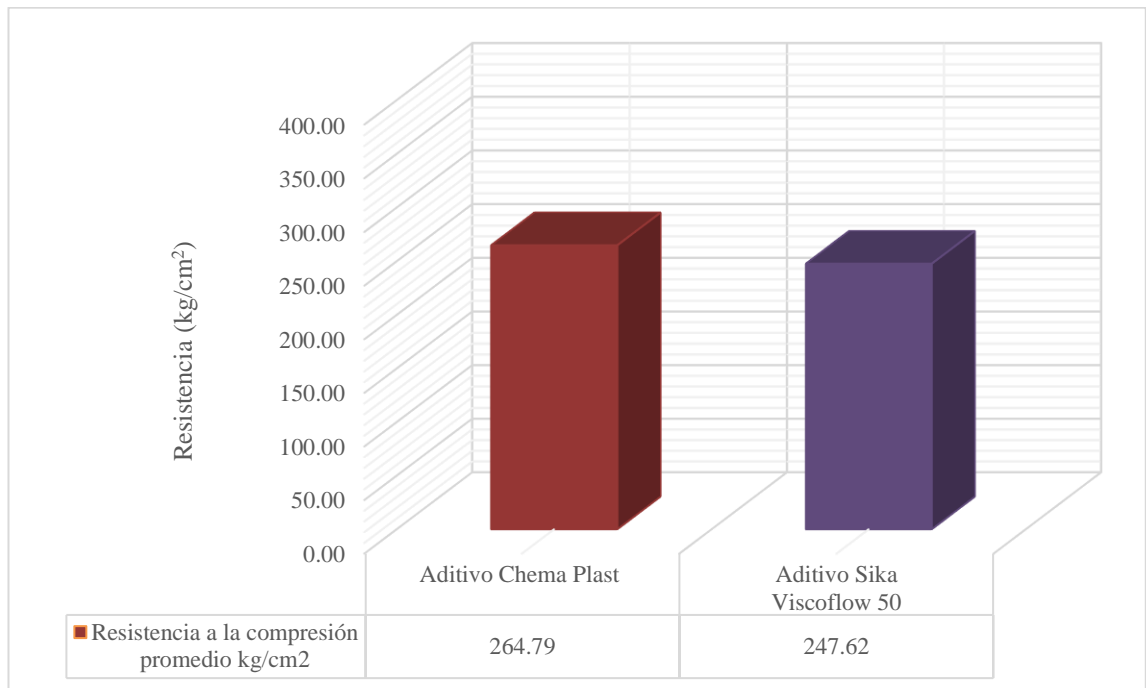


Figura 7. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro, 14 días de curado.

Tabla 19

Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de río a los 14 días al adicionar el 1% de aditivo.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
PACCR1	14 días	15.12	30.40	44019	245.16	237.21
PACCR2	14 días	14.95	30.40	43155	245.84	
PACCR3	14 días	15.25	30.35	44012	240.96	
PACCR4	14 días	15.30	30.45	41429	225.34	
PACCR5	14 días	15.35	30.45	44454	240.22	
PACCR6	14 días	15.40	30.30	42052	225.76	
PAVCR1	14 días	15.10	30.50	59774	333.79	324.18
PAVCR2	14 días	15.05	29.80	56524	317.74	
PAVCR3	14 días	15.30	30.40	63189	343.69	
PAVCR4	14 días	14.90	30.15	54972	315.27	
PAVCR5	14 días	15.05	30.50	57805	324.94	
PAVCR6	14 días	14.85	30.05	53637	309.69	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra con aditivo Chema Plast es 237.21 kg/cm^2 y con aditivo Sika Viscoflow 50 es 324.18 kg/cm^2 en cantera de cerro.

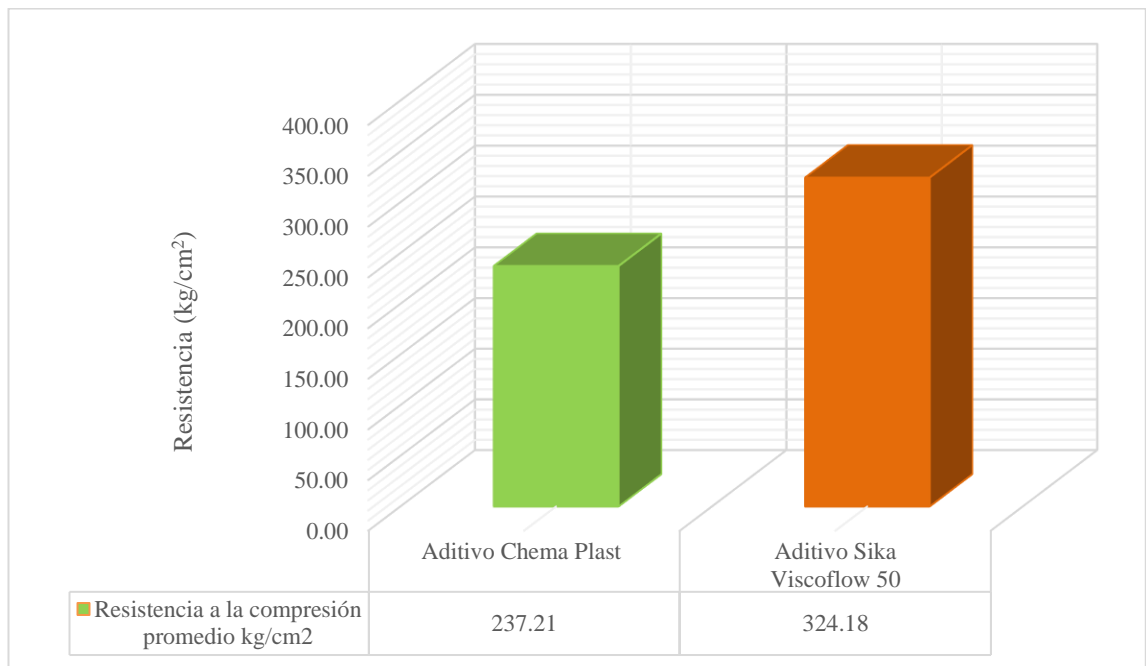


Figura 8. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de río, 14 días de curado.

3.3.3. Resultados de ensayos a compresión a 28 días.

Tabla 20

Resultados de ensayo a compresión de muestras patrón en cantera de cerro y río a los 28 días de curad.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
MPCC1	28días	15.10	30.25	46476	259.53	268.53
MPCC2	28 días	14.85	29.95	49406	285.26	
MPCC3	28 días	15.20	30.30	45725	251.99	
MPCC4	28 días	15.05	30.40	48413	272.14	
MPCC5	28 días	15.10	30.30	47274	263.98	
MPCC6	28 días	14.95	30.25	48849	278.28	
MPCR1	28 días	15.20	30.15	51237	282.36	289.24
MPCR2	28 días	15.05	30.17	52678	296.12	
MPCR3	28 días	14.95	30.05	54025	307.77	
MPCR4	28 días	15.30	29.95	49706	270.36	
MPCR5	28 días	15.10	30.15	50862	284.02	
MPCR6	28 días	15.20	30.20	53495	294.81	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra patrón en cantera de cerro es 268.53 kg/cm² y el esfuerzo promedio de muestra patrón en cantera de río es 289.24 kg/cm².

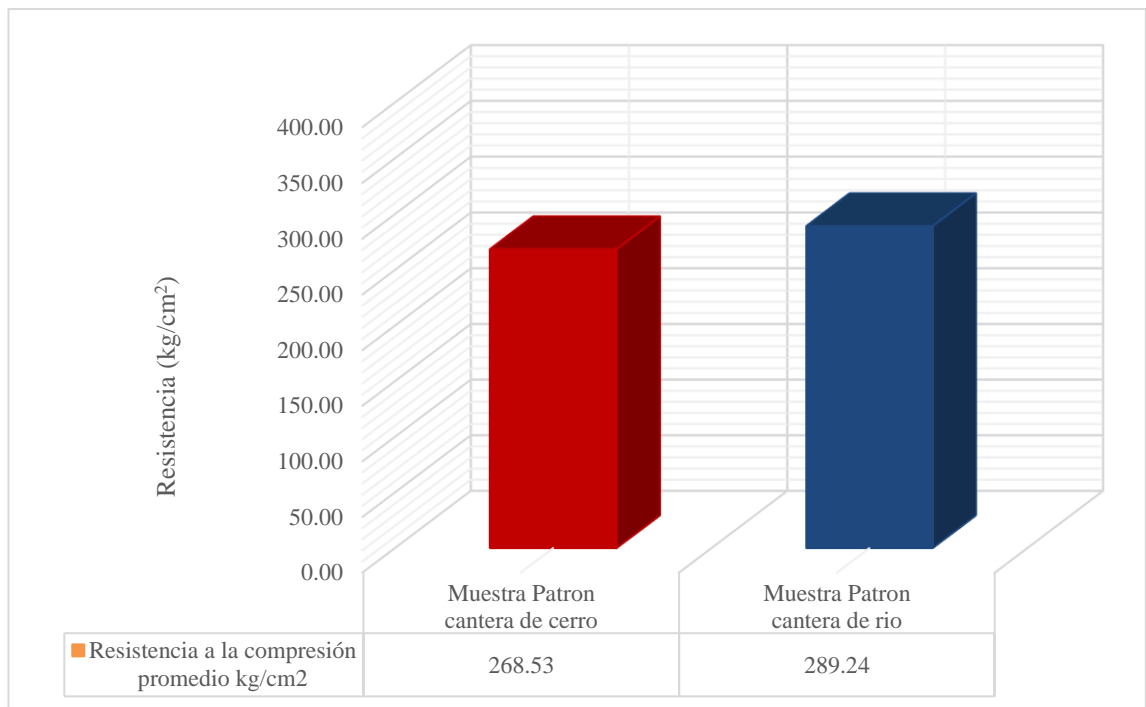


Figura 9. Comparación de la resistencia a la compresión de concretos patrón con agregados de cerro y río, 28 días de curado.

Tabla 21

Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro a los 28 días al adicionar el 1% de aditivo.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
PACC1	28 días	14.85	30.20	47059	271.71	274.80
PACC2	28 días	15.20	30.50	47284	260.58	
PACC3	28 días	15.40	30.50	49976	268.31	
PACC4	28 días	15.40	30.40	48238	258.97	
PACC5	28 días	14.95	30.10	52696	300.20	
PACC6	28 días	15.20	30.45	52452	289.06	
PAVRC1	28 días	15.00	29.90	51487	291.36	297.96
PAVRC2	28 días	14.90	30.05	55128	316.16	
PAVRC3	28 días	15.10	30.40	50376	281.31	
PAVRC4	28 días	15.20	30.45	48612	267.9	
PAVRC5	28 días	14.85	30.00	57729	333.31	
PAVRC6	28 días	14.90	30.05	51918	297.75	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra con aditivo Chema Plast es 274.80 kg/cm^2 y con aditivo Sika Viscoflow 50 es 297.96 kg/cm^2 en cantera de cerro.

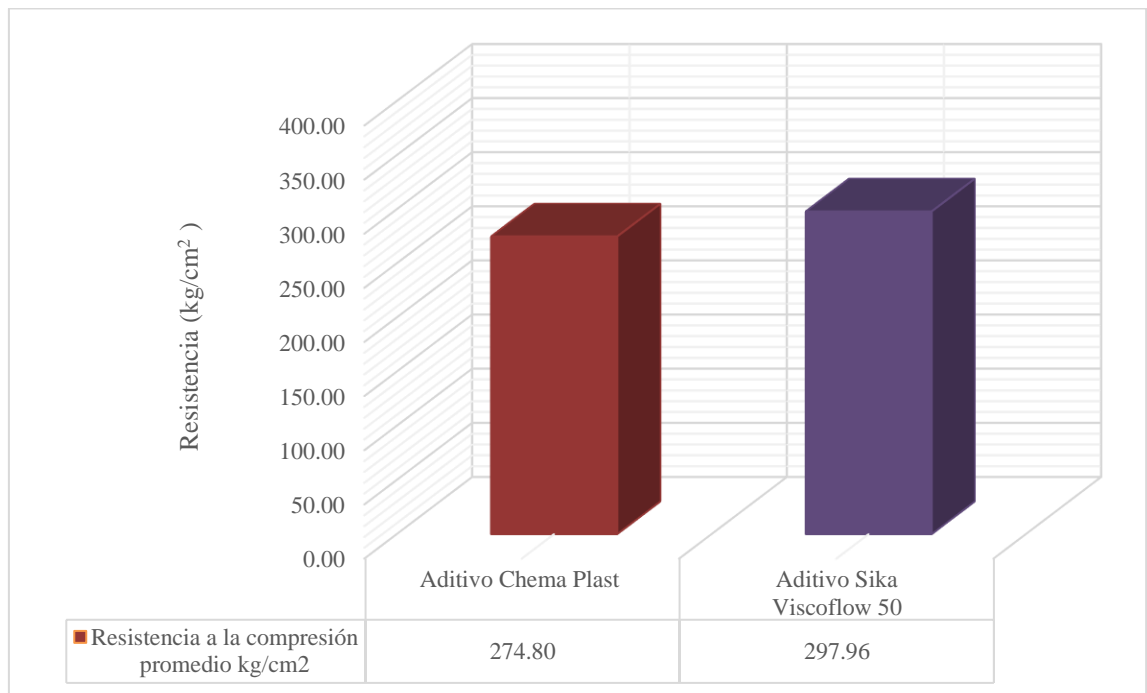


Figura 10. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro, 28 días de curado.

Tabla 22

Resultados de ensayo a compresión de muestras con aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 en cantera de río a los 28 días al adicionar el 1% de aditivo.

Código	Días de curado	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga última (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo promedio (kg/cm ²)
PACR1	28 días	15.20	30.3	56991	314.07	305.29
PACR2	28 días	15.15	30.35	54050	299.83	
PACR3	28 días	14.90	29.85	53505	306.85	
PACR4	28 días	14.95	30	55491	316.12	
PACR5	28 días	14.90	30	52096	298.77	
PACR6	28 días	15.00	30.2	52322	296.08	
PAVR1	28 días	14.95	29.90	68233	388.71	391.27
PAVR2	28 días	14.95	30.10	67818	386.34	
PAVR3	28 días	14.95	30.45	70167	399.72	
PAVR4	28 días	15.00	30.40	70083	396.59	
PAVR5	28 días	15.10	30.45	70423	393.25	
PAVR6	28 días	15.15	30.30	69044	383.01	

Nota. Esta tabla muestra el esfuerzo promedio de muestra con aditivo Chema Plast es 305.29 kg/cm² y con aditivo Sika Viscoflow 50 es 391.27 kg/cm² en cantera de río.

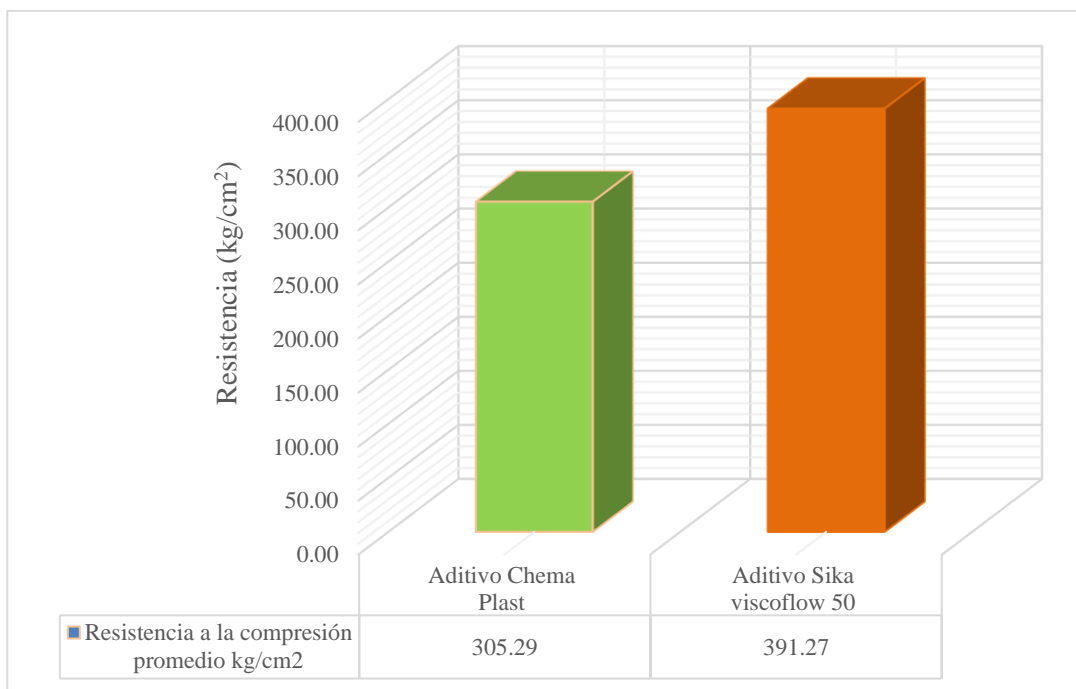


Figura 11. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de río, 28 días de curado.

3.4. Comparación de resistencia a la compresión en función a aditivos.

Tabla 23

Resistencia a la compresión promedio en función a los aditivos y muestra patrón.

	Resistencia promedio (kg/ cm ²)			Resistencia promedio (kg/ cm ²)		
	Agregado de cerro			Agregado de río		
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
Muestra patrón	217.08	235.26	268.53	222.59	242.05	289.24
Aditivo Chema Plast	231.75	264.79	274.8	219.36	237.21	305.29
Aditivo Sika Viscoflow 50	224.4	247.62	297.96	294.05	324.18	391.27

Nota. Esta tabla muestra el promedio de la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, según el tipo de agregado y aditivo.

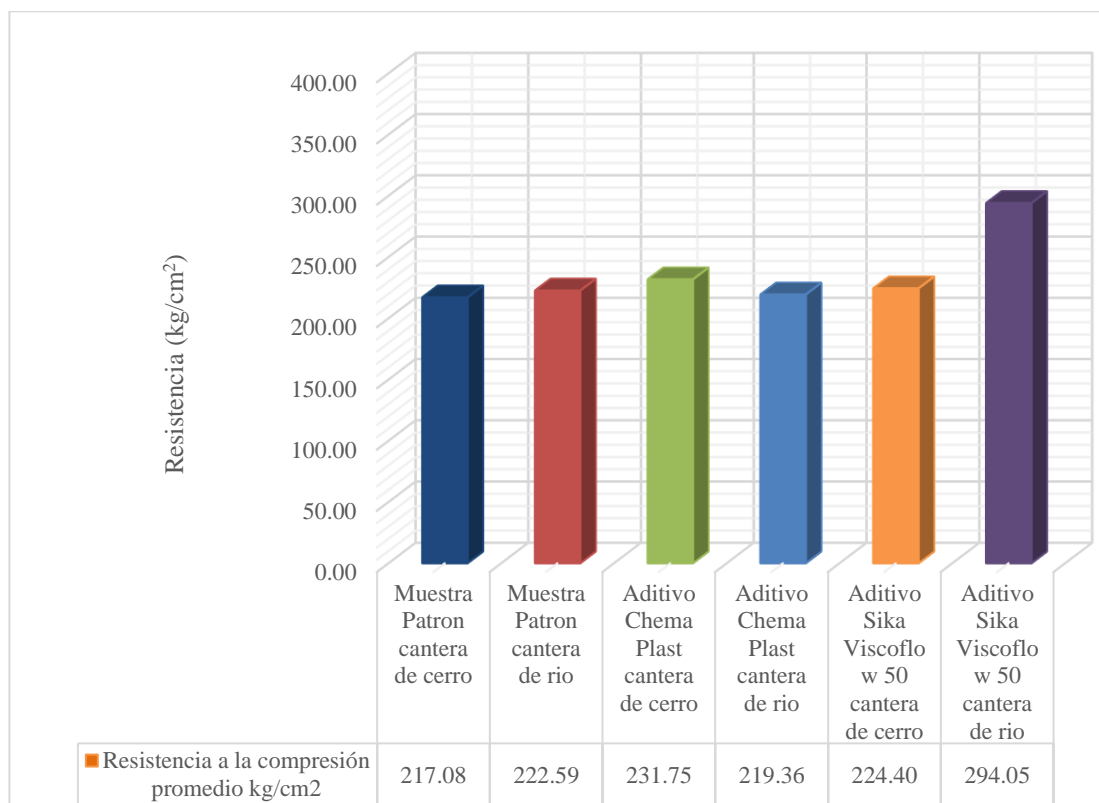


Figura 12. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con agregados de cerro y río, muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50, 7 días de curado.

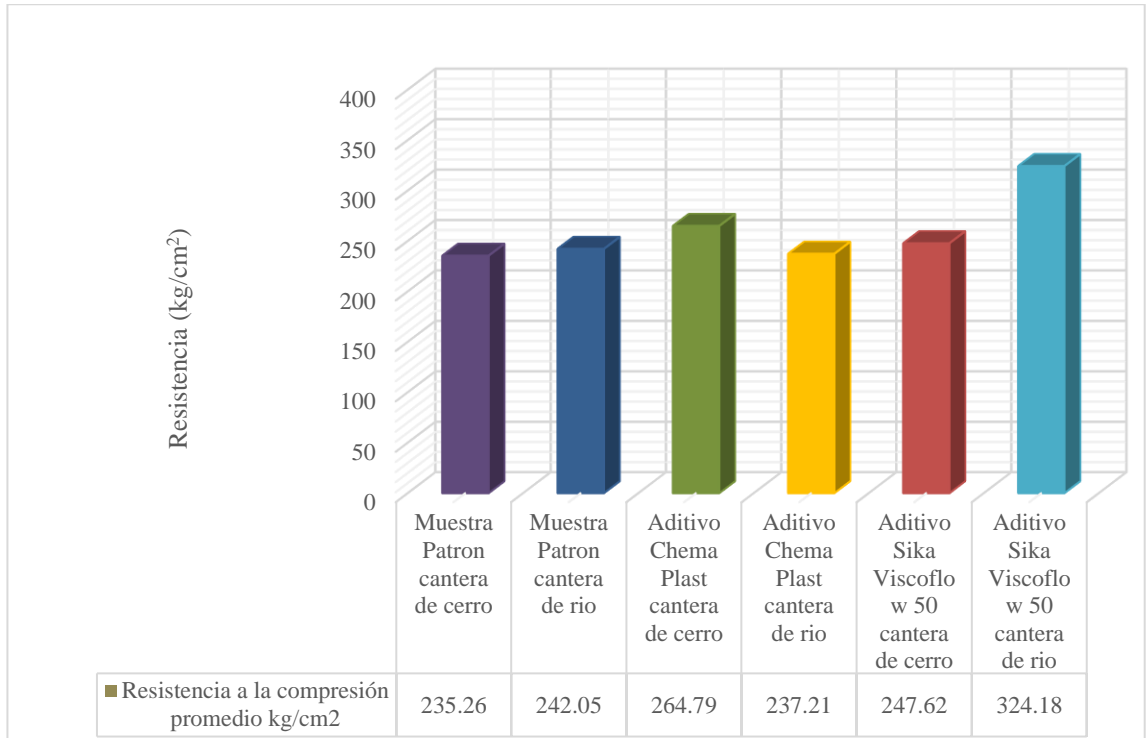


Figura 13. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con agregados de cerro y río, muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50, 14 días de curado.

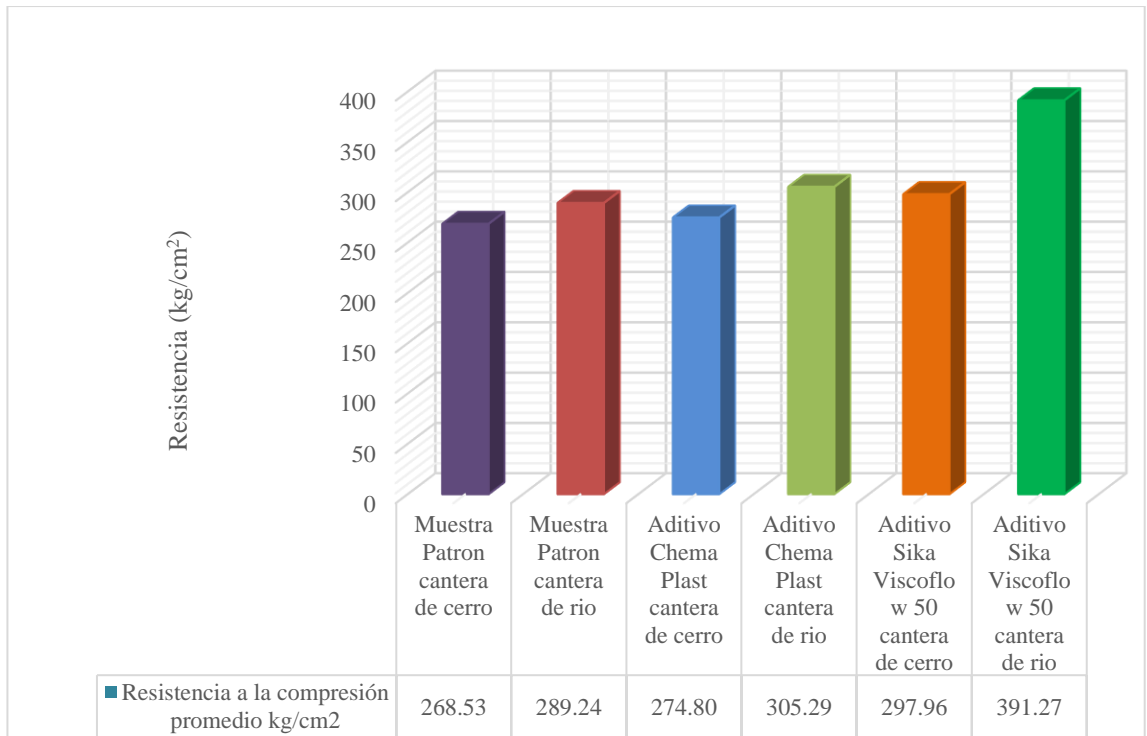


Figura 14. Comparación de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con agregados de cerro y río, muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50, 28 días de curado.

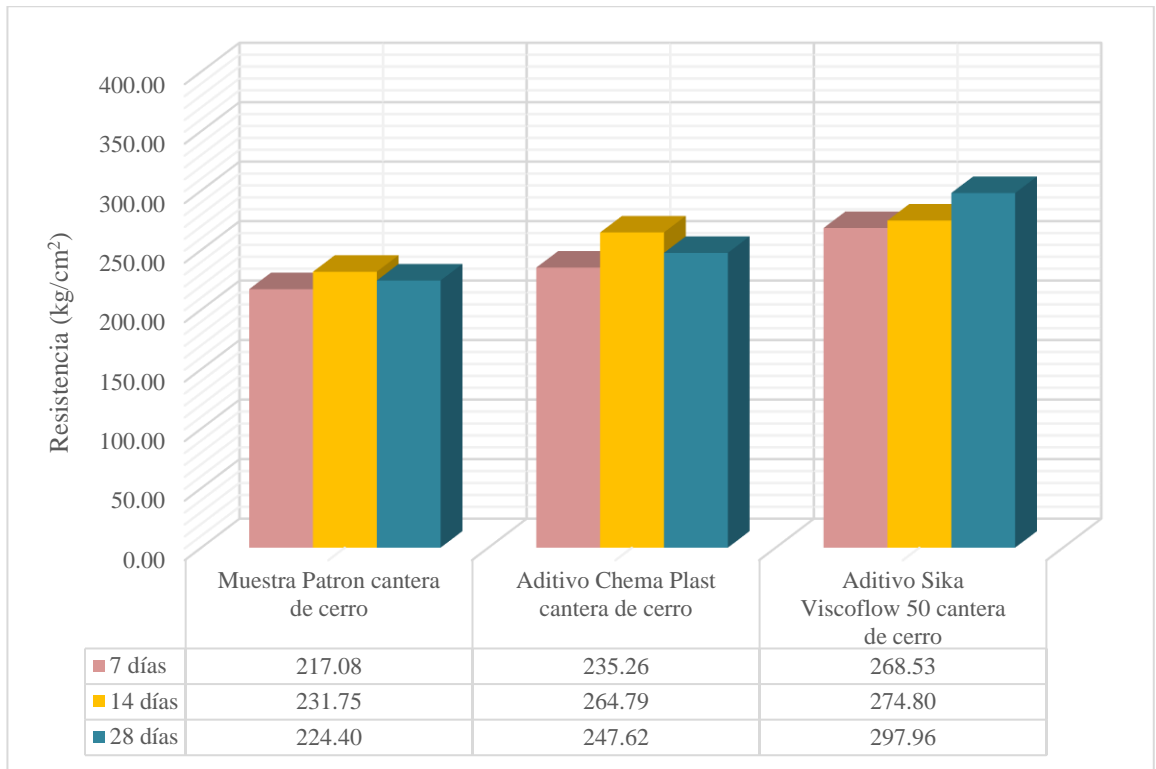


Figura 15. Esfuerzo promedio de testigos cilíndricos de concreto en muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro en 7, 14 y 28 días de curado.

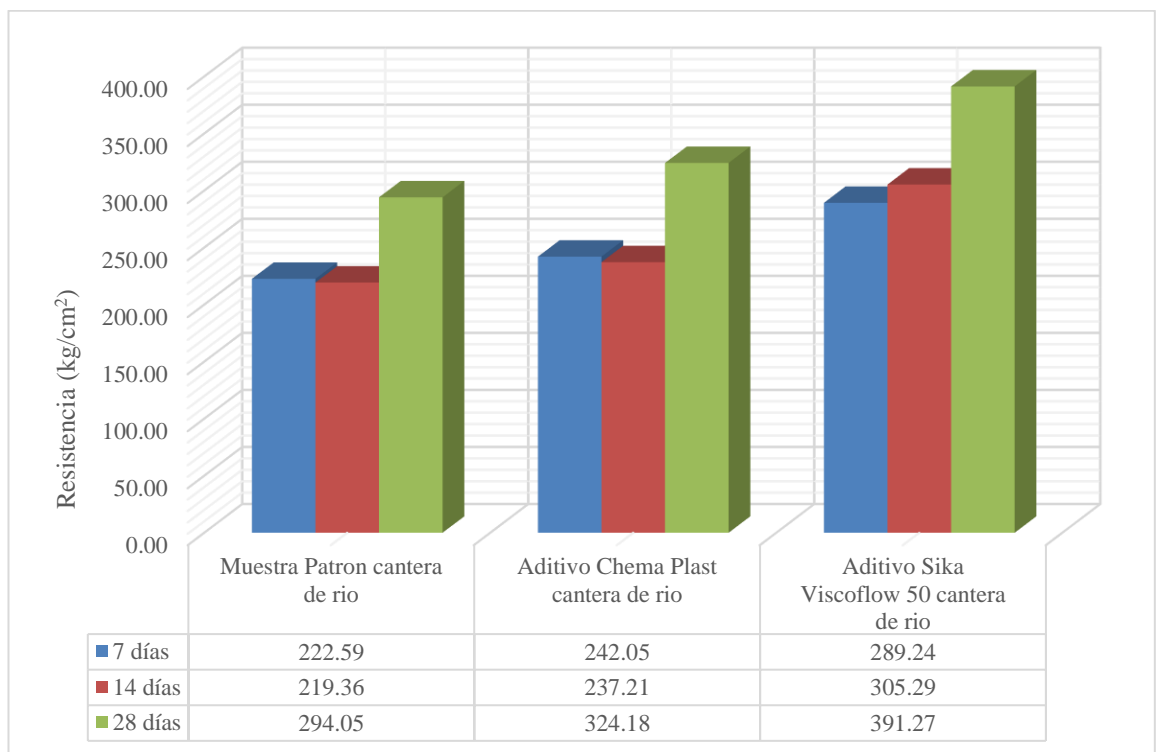


Figura 16. Esfuerzo promedio de testigos cilíndricos de concreto en muestra patrón, aditivo Chema Plast y aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de río en 7, 14 y 28 días de curado.

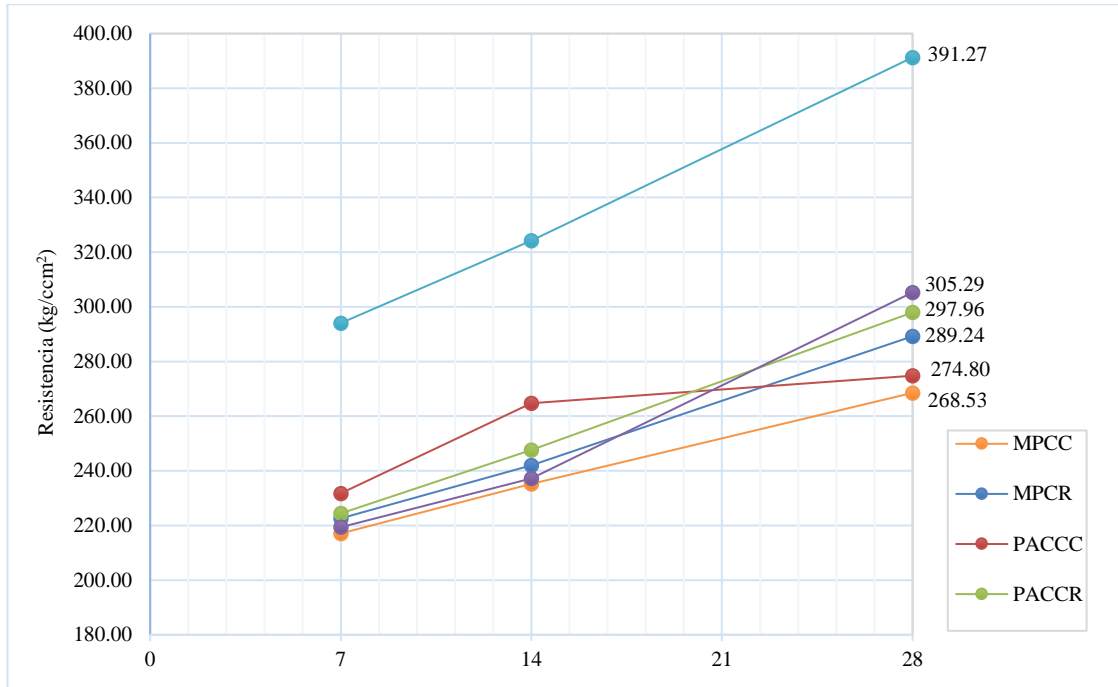


Figura 17. Esfuerzo promedio de muestra patrón, aditivo Chema Plast, aditivo Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro y río en 7, 14 y 28 días de curado.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión.

Luego de haber realizado los estudios necesarios para cumplir con los objetivos específicos se llegó a los siguientes resultados.

- ✓ Del ensayo de granulometría para el agregado de cerro, el módulo de finura del agregado fino es de 2.69, lo cual cumple con lo establecido por la Norma Técnica Peruana (NTP-400.012), la misma que indica que el módulo de finura del agregado fino debe estar dentro de los parámetros de $2.30 < MF < 3.10$ (ver Anexo 1).
- ✓ Del ensayo de granulometría para el agregado de río, el módulo de finura del agregado fino es de 2.80, lo cual cumple con lo establecido por la Norma Técnica Peruana (NTP-400.012), la misma que indica que el módulo de finura del agregado fino debe estar dentro de los parámetros de $2.30 < MF < 3.10$ (ver Anexo 1).
- ✓ La máxima resistencia a la compresión promedio es de 391.27 kg/cm² (ver figura 11) con la adición de aditivo Sika Viscoflow 50 al 1% por el peso de cemento a 28 días de curado (ver tabla 23).
- ✓ Al realizar la comparación de resistencia a la compresión de probetas con agregado de cerro, se obtuvo un aumento del 2.28% al comparar las probetas con la adición de aditivo Chema Plast al 1% con probetas patrón y un aumento del 9.88 % al comparar las probetas con la adición de aditivo Sika Viscoflow 50 con probetas patrón a los 28 días de curado (ver figura 10).

- ✓ Al realizar la comparación de resistencia a la compresión de probetas con agregado de río, se obtuvo un aumento del 5.26 % al comparar las probetas con la adición de aditivo Chema Plast al 1% con probetas patrón y un aumento del 26.08 % al comparar las probetas con la adición de aditivo Sika Viscoflow 50 con probetas patrón a los 28 días de curado (ver figura 10).
- ✓ Los resultados obtenidos nos indican que los concretos elaborados con agregados de río y la adición de aditivo Sika Viscoflow 50 al 1% del peso de cemento; presentan una mayor resistencia a la compresión comparados al concreto elaborado con aditivo Chema Plast con agregados de cerro y río.
- ✓ Una limitación fue el aditivo Sika Viscoflow 50 ya que no es comercializado en la ciudad de Cajamarca por lo cual se realizó la adquisición de un distribuidor de productos Sika en la ciudad de Piura, esto debido a que este aditivo solo lo venden por mayor y su costo es elevado, lo cual me retraso al momento de realizar la investigación.
- ✓ Según la tesis de Torres (2013). “Evaluación de la resistencia a la compresión con aditivo Sika Rapid 1”, se obtuvieron resultados de resistencia a la compresión al adicionar el 1% de aditivo Sika Rapid 1, alcanzo una resistencia máxima de 230.20 kg/cm² a los 28 días de curado correspondiendo un aumento de la resistencia a la compresión del 10.57% con respecto a la probeta patrón, contrastando estos resultados con los obtenidos en esta investigación, se obtuvo resistencia a la compresión al adicionar aditivo Sika Viscoflow 50 al 1%, alcanzando una resistencia máxima promedio de 391.27 kg/cm² a los 28 días de curado aumentando 26.08 % con respecto a la muestra patrón.

- ✓ En la tesis de Vergara (2012). Denominada “Influencia de los aditivos plastificantes A sobre la compresión, peso unitario y asentamiento en el concreto estructural” se obtuvieron resultados de resistencia a la compresión al adicionar 1.60 % de aditivo Chema Plast tuvo una resistencia de 280.00 kg/cm² a 28 días de curado comparando estos resultados con los obtenidos en esta investigación , se obtuvo resistencia a la compresión al adicionar aditivo Chema Plast al 1%, alcanzando una resistencia máxima promedio de 305.29 kg/cm² a los 28 días de curado aumentado un 8.28 % con respecto al antecedente mencionado.

- ✓ Desde un punto de vista académico, este estudio ha permitido realizar una investigación de la literatura que ha contribuido a abordar el uso de los aditivos plastificantes y superplastificantes en la elaboración de concreto, analizar las propiedades de los agregados según una serie de procedimientos extraídos y validados mediante protocolos establecidos por la Universidad Privada del Norte.

- ✓ Desde un punto de vista práctico, esta investigación permite tomar la decisión de utilizar los aditivos plastificantes y superplastificantes en la optimización de la elaboración de concreto, realizar diseños de mezclas con la adición de aditivos mejorando las propiedades y reduciendo la cantidad de cemento, facilidad en los procesos constructivos, mayor trabajabilidad permitiendo ahorro de tiempo y mano de obra, reduciendo la segregación. En este sentido se tiene la resistencia a la compresión por encima de las muestras patrones.

- ✓ Se recomienda para futuras investigaciones realizar especímenes de concreto con agregados de un tamaño máximo nominal de 3/8”, para determinar la variación de la resistencia.

- ✓ Se sugiere también realizar con diferentes consistencias de concreto fresco y determinar la reducción de la relación agua cemento y en varios porcentajes de adición de aditivos.

4.2 Conclusiones.

1. La resistencia a la compresión del concreto al adicionar aditivo Sika Viscoflow 50 al 1%, varía la resistencia a los 28 días de curado, cumpliendo con la hipótesis formulada (ver figura 15 y 16). Se obtuvieron los datos de las resistencias a la compresión de probetas patrón (ver tabla 20). Se tiene un aumento considerable del 26.08 % con respecto a la muestra patrón en la cual se alcanzó una resistencia máximo promedio de 391.27 kg/cm² a los 28 días de curado.
2. Comparando y analizando los resultados obtenidos en la resistencia a la compresión de probetas al adicionar de aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro y río al 1% del peso del cemento con la muestra patrón, se determinó un aumento de 2.28%, 9.88%, 5.26% y 26.08% respectivamente, cumpliendo con la hipótesis formulada en esta investigación (ver tabla 23).
3. Se elaboraron 108 probetas sin y con adición de aditivo Chema Plast, Sika Viscoflow 50 al 1% con agregados de cerro y río (Ver tabla 03).
4. Se obtuvieron los datos de resistencia a la compresión de probetas patrón (ver tabla 20), esquematizado la resistencia promedio (ver figura 9) en la cual se alcanzó una resistencia máxima promedio de 289.24 kg/cm² con agregado de río y una resistencia máxima promedio de 268.53 kg/cm² con agregado de cerro a los 28 días.
5. Los datos de las resistencias a la compresión de las probetas con adición de aditivo Chema Plast y Sika Viscoflow 50 con agregados de cerro y río (ver tablas 21 y 22), esquematizando las resistencias promedio (ver figuras 10 y 11) en el cual se alcanzó resistencias máximas promedio de 274.80 kg/cm² , 297.96 kg/cm², 305.29 kg/cm² y

391.27 kg/cm² respectivamente a los 28 días, correspondiendo un aumento de la resistencia a la compresión de 2.28%, 9.88%, 5.26% y 26.08% respectivamente con respecto a la muestra patrón.

REFERENCIAS

- Abanto , F. (2009). *Tecnología del concreto*. Lima-Peru: San Marcos .
- Fernández, L. (2016). *Evaluación del diseño del concreto elaborado con cemento portland tipo I adicionando el aditivo sikament-290N, en la ciudad de Lima – 2016*. Lima.
- Harman , J. (2005). *Acción del aditivo reductor de agua de alto rango, tipo F en la resistencia y fluidez del concreto. VI coloquio de química del cemento. Lima, Perú*. Lima-Peru.
- Hernández, C. (2005). *“Plastificantes para hormigón. . Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencia de la Ingeniería*.
- Huarcaya, C. (2014). *“Comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo polifuncional sikament 290n y aditivo super plastificante de alto desempeño sika viscoflow 20E”*. Lima-Peru: Universidad Ricardo Palma.
- Loayza, V. (2012). *“Estudio de las propiedades del concreto y la variabilidad de su resistencia usando aditivo superplastificante y cemento portland tipo I”*. Lima: Universidad nacional de ingeniería.
- Mayta, J. (2014). *“Influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto, en la ciudad de Huancayo”*. Huancayo-Lima: Universidad Nacional del centro .
- Navarro, E. (2017). *“Mejoramiento de la resistencia a compresión del concreto con Nanotubos de Carbono”*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- NTP 339.034. (2008). *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.034 “Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas”*. Lima-Perú: Indecopi.
- NTP 339.185. (2013). *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.185. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado*. Lima-Perú: INDECOPI.
- NTP 400.012. (2001). *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.012. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global*. Lima-Peru: INDECOPI.
- NTP 400.017. (2011). *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.017. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados*. Lima-Perú: INDECOPI.

- NTP 400.021. (2002). *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.021. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso*. Lima-Perú: INDECOPI.
- NTP 400.022. (2013). *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.022. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino*. Lima-Perú: INDECOPI.
- Osorio, J. (2013). *"Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión"*. Lima-Perú: <http://blog.360gradosenconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concretoy-resistencia-a-la-compresion>.
- Portugal, P. (2007). *Tecnología del Concreto de Alto Desempeño*. Lima-Perú: Instituto de Construcción y Gerencia.
- Quispe, W. (2014). *"Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga-Ayacucho"*. Huancavelica.
- Rivera, G. (2013). *Concreto Simple*. Universidad del Cauca.
- Rivva , E. (2015). *Tecnología del concreto: Diseño de mezclas*. Lima-Peru: Imprenta Williams.
- Sencico. (2011). Lima-Peru.
- Torres Rios , K. (2015). *"Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto $f'_c = 140$ kg/cm², $f'_c = 175$ kg/cm² y $f'_c = 210$ kg/cm² usando agregado de río o agregado de cerro en Cajamarca"*. Cajamarca-Perú.
- Torres, A. (2004). *Estudio de la influencia de aditivos*. Lima-Peru.
- Urive, J. (2013). *"Influencia del aditivo polifuncional en las propiedades de los concretos elaborados con cemento tipo I y V"*. Lima-Pperu: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Vergara, B. (2012). *"Influencia de los aditivos plastificantes tipo a sobre la compresión, peso unitario y asentamiento en el concreto"*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 18. Juego de tamices para realizar ensayo de análisis granulométrico según Norma Técnica Peruana (NTP-400.012).



Figura 19. Realizando ensayo de peso unitario compactado de agregado grueso de cantera de río según Norma Técnica Peruana (NTP-400.017).



Figura 20. Agregado fino introducido en fiola para determinar el peso específico y absorción según Norma Técnica Peruana (NTP 400.022).



Figura 21. Realizando la medición del asentamiento del concreto en este caso tiene una consistencia plástica según Norma Técnica Peruana (NTP 339.035).



Figura 22. Supervisión de los materiales, aditivos, cemento y agregados por parte de mí asesora Ing. Anita Alva Sarmiento en la elaboración de concreto.



Figura 23. Elaboración de especímenes de concreto en moldes cilíndricos junto a mí asesora Ing. Anita Alva Sarmiento.



Figura 24. Extrayendo especímenes de concreto de la poza para su posterior medición y ensayos a compresión a diferentes edades de curado.



Figura 25. Realizando ensayos a compresión junto al señor Víctor.



Figura 26. Realizando ensayos a compresión junto a mí asesora Ing. Anita Alva Sarmiento.



Figura 27. Carga ultima luego de realizar ensayos a compresión

ANEXOS

ANEXO 1: ENSAYO DE LOS AGREGADOS

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"			
CANTERA:	"El Gavilán"	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL:	Agregado fino de cerro
UBICACIÓN:	Cajamarca		COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:	02-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez		
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento		

Temperatura de Secado
60 °C / 110 °C / Ambiente

Método
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD								
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6
A	Identificación del recipiente o Tara	-	-	-	-	-	-	-
B	Peso del Recipiente	gr	27.60	27.60	27.60	37.20	72.20	74.50
C	Recipiente + Material Natural	gr	246.80	297.20	240.20	329.80	596.10	664.30
D	Recipiente + Material Seco	gr	236.20	200.70	232.30	319.00	576.30	642.40
E	Peso del Material húmedo (W_{mh}) C - B	gr	219.20	179.40	212.00	292.60	523.90	589.80
F	Peso Material Seco (W_s) D - B	gr	208.60	172.90	204.70	281.80	504.10	567.90
W%	Porcentaje de humedad ($E - F / F$) * 100	%	6.00	3.75	3.66	3.63	3.93	3.88
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	4.05%					

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 03-11-2019	FECHA: 05-11-2019	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"			
CANTERA:	"Chonta"	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL:	Agregado fino de río
UBICACIÓN:	Baños del Inca		COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:	02-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez		
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento		

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C / Ambiente

Método

Horno $110 \pm 5 \text{ °C}$

CONTENIDO DE HUMEDAD								
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6
A	Identificación del recipiente o Tara	-	-	-	-	-	-	-
B	Peso del Recipiente	gr	112.90	97.00	78.10	163.10	130.00	110.10
C	Recipiente + Material Natural	gr	864.50	756.90	614.40	1026.00	667.30	461.70
D	Recipiente + Material Seco	gr	849.44	721.00	586.46	986.58	699.29	446.51
E	Peso del Material húmedo (W_{mh}) C - B	gr	771.60	659.90	536.30	862.90	537.30	351.60
F	Peso Material Seco (W_s) D - B	gr	736.54	624.00	508.36	823.48	569.29	336.41
W%	Porcentaje de humedad ($E - F / F$) * 100	%	4.76	5.75	5.49	4.59	5.19	4.62
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	5.04%					

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Rocío Robinson Tello Casas <small>Laboradora Especialista de SUELOS</small>	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 03-11-2019	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"			
CANTERA:	"El Gavilán"	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso de cerro
UBICACIÓN:	Cajamarca		COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:	02-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez		
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Samiento		

Temperatura de Secado
60 °C / 110 °C / Ambiente

Método
Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD								
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6
A	Identificación del recipiente o Tara	-	-	-	-	-	-	-
B	Peso del Recipiente	gr	152.80	127.80	98.10	72.50	97.00	96.40
C	Recipiente + Material Natural	gr	1329.60	1047.40	934.10	753.30	536.50	544.60
D	Recipiente + Material Seco	gr	1309.20	1031.50	927.20	756.90	528.70	537.40
E	Peso del Material húmedo (W_{mh}) C - B	gr	1176.80	919.60	836.00	699.80	438.50	448.20
F	Peso Material Seco (W_s) D - B	gr	1156.40	903.70	831.10	683.40	431.70	441.00
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	1.76	1.76	0.83	1.08	1.675	1.63
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	1.44%					

$$(W\%) = \frac{W - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 03-11-2019	FECHA: 05-12-2019	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			CH-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"			
CANTERA:	"Chonta"	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso de río
UBICACIÓN:	Baños del Inca		COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:	02-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez		
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento		

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C / Ambiente

Método

Horno $110 \pm 5 \text{ °C}$

CONTENIDO DE HUMEDAD								
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6
A	Identificación del recipiente o Tara	-	-	-	-	-	-	-
B	Peso del Recipiente	gr	94.80	71.60	96.30	78.30	98.40	179.60
C	Recipiente + Material Natural	gr	747.60	740.90	580.90	770.00	824.30	1288.10
D	Recipiente + Material Seco	gr	730.20	721.10	558.70	754.40	808.50	1258.50
E	Peso del Material húmedo (W_{mh}) C - B	gr	649.20	669.30	484.60	691.70	725.90	1108.50
F	Peso Material Seco (W_s) D - B	gr	631.80	649.50	472.40	676.10	711.10	1078.90
W%	Porcentaje de humedad ($E - F / F$) * 100	%	2.75	3.08	2.58	2.31	2.08	2.74
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	2.59%					

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} \cdot 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez FECHA: 03-11-2019	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez Laboratorio especializado UPN-C FECHA: 03-11-2019	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGGF-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
	TESIS:	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020*	
CANTERA: "El Gavilán"		RETENIDO N° 4 (gr):	124.40
UBICACIÓN:	Cajamarca	PASA N° 4 (gr):	1165.80
FECHA DE MUESTRA:	30-10-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	02-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

AGREGADO FINO

Peso = 1290.20 gr

N°	Tamiz		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Humos granulométrico (según norma ASTM 33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Inferior	Límite Superior
1	N° 4	4.75	124.40	9.64	9.64	90.36	95	100
2	N° 8	2.36	107.50	8.33	17.97	82.03	80	100
3	N° 10	-	-	-	-	-	-	-
4	N° 16	1.18	146.40	11.35	29.32	70.68	50	85
5	N° 30	0.6	175.20	13.58	42.90	57.10	25	60
6	N° 50	0.3	392.60	30.43	73.33	26.67	10	30
7	N° 100	0.15	295.80	22.93	96.26	3.74	2	10
8	N° 200	0.075	40.50	3.14	99.40	.60	0	3
9	Bandeja	0	7.80	0.60	100			

Nota: para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N°10 y N°200. Con la siguiente formula podemos determinar

$$M.F = \frac{\sum \%R \text{ a } e \text{ l } m \text{ N}^{\circ}4, \text{N}^{\circ}8, \text{N}^{\circ}16, \text{N}^{\circ}30, \text{N}^{\circ}50 \text{ y } \text{N}^{\circ}100}{100}$$

$$M.F = 2.694$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Roberto Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 02-11-2019	FECHA: 02-11-2019	FECHA: 02-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGGF-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta "Rio Chonta"	RETENIDO N° 4 (gr):	109.60
UBICACIÓN:	Baños del Inca	PASA N° 4 (gr):	965.10
FECHA DE MUESTRA:	30-10-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	02-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

AGREGADO FINO

N°	Tamiz		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Humos granulométrico (según norma ASTM 33)	
	(pulg)	(mm)					Límite inferior	Límite Superior
1	N° 4	4.75	109.60	10.20	10.20	89.80	95	100
2	N° 8	2.36	112.60	10.48	20.68	79.32	80	100
3	N° 10	-	-	-	-	-	-	-
4	N° 16	1.18	178.40	16.60	37.28	62.72	50	85
5	N° 30	0.60	121.60	11.31	48.59	51.41	25	60
6	N° 50	0.30	252.10	23.46	72.05	27.95	10	30
7	N° 100	0.15	217.80	20.27	92.31	7.69	2	10
8	N° 200	0.075	75.00	6.98	99.29	0.71	0	3
9	Bandeja	0	7.60	0.71	100.00			

Nota: para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N°10 y N°200. Con la siguiente formula podemos determinar

$$M.F = \frac{\sum \%R}{100} \quad a \quad e \quad l \quad c \quad m \quad N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50 \text{ y } N^{\circ}100$$

$$M.F = 2.81$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO Laboratorio especializado UPNC	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 02-11-2019	FECHA: 05-11-2019	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGGF-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	"El Gevilán"	TM:	1"
UBICACIÓN:	Cajamarca	TMN:	¼"
FECHA DE MUESTRA:	30-10-2019	USO A UTILIZAR:	HUSO 57
FECHA DE ENSAYO:	02-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

AGREGADO GRUESO

MATERIAL: 1156.60 gr

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Humos granulométrico (según norma ASTM 33)	
	(pulg)	(mm)					Limite Superior	Limite Inferior
1	2 ½"	63.50	-	-	-	-	-	-
2	2"	50.80	-	-	-	-	-	-
3	1 ½"	38.10	-	-	-	-	-	-
4	1"	25	115.30	9.90	9.90	96.10	100	95
5	¾"	19	260.10	22.40	32.30	67.70	-	-
6	½"	12.50	546.90	47.20	79.50	20.50	80	25
7	3/8"	9.50	119.60	10.30	89.90	10.20	-	-
8	N° 4	4.75	89.90	7.80	96.70	2.40	10	0
9	Fondo	-	27.80	2.40	100.00	0.00	5	0

Nota: el tamaño máximo (TM, se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que se retiene mayor o igual a 10% retenido acumulado. Norma ASTM C33

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 GERWIN ROBERT SANZELLO CASAS Laboratorios Especializados UPN-C	
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 02-11-2019	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: AGGF-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA: "Chonta"	Acosta "Río Chonta"	TM:	1"
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TMN:	¾"
FECHA DE MUESTRA:	30-10-2019	HUSO A UTILIZAR:	HUSO 57
FECHA DE ENSAYO:	02-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

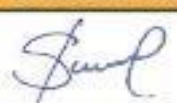

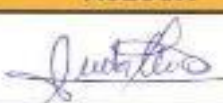
AGREGADO GRUESO

MATERIAL: 1192.80 Gr

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Humos granulométrico (según norma ASTM 33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Superior	Límite Inferior
1	2 ½"	63.50	-	-	-	-	-	-
2	2"	50.80	-	-	-	-	-	-
3	1 ½"	38.10	-	-	-	-	-	-
4	1"	25	17.40	1.46	1.46	98.54	100	96
5	¾"	19	622.20	52.16	53.62	46.38		
6	½"	12.50	271.80	22.79	76.41	23.59	60	25
7	3/8"	9.50	128.40	10.76	87.17	12.83		
8	N° 4	4.75	143.30	12.01	99.19	.81	10	0
9	Fondo	-	9.70	0.81	100.00	0.00	5	0

Nota: el tamaño máximo (TM, se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que se retiene mayor o igual a 10% retenido acumulado. Norma ASTM C33

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO TELLO CASAS Laboratorios especializados UPNC	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 02-11-2019	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 203 – ASTM C29 – NTP 400.017		PUA-LC-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
CANTERA:	"El Gavilán"	TIPO DE CANTERA:	Cantera de cerro
UBICACIÓN:	Cajamarca	TIPO DEL MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	31-10-19	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	02-11-19	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		< 1/2"	VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado		21.79	22.02	21.95	21.92
B	Peso del molde		4.79	4.79	4.79	4.79
C	Peso del AF Compactado, C = A – B		17.00	17.23	17.16	17.13
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde		1827.96	1852.69	1845.16	1841.94
E	Peso del Molde + AF Suelto		10.37	20.21	20.28	16.95
F	Peso del AF Suelto, F = E – B		5.58	15.42	15.49	12.16
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde		600.00	1658.01	1665.27	1307.76

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		1 1/2"	VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado		19.29	18.87	19.02	19.06
B	Peso del molde		4.79	4.79	4.79	4.79
C	Peso del AG Compactado, C = A – B		14.50	14.08	14.23	14.27
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde		1559.14	1513.98	1530.11	1534.41
E	Peso del Molde + AG Suelto		17.58	17.71	17.82	17.70
F	Peso del AG Suelto, F = E – B		12.79	12.92	13.03	12.91
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde		1375.27	1389.25	1401.08	1388.53

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 02-11-19	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 203 – ASTM C29 – NTP 400.017	PUA-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta "Río Chonta"	TIPO DE CANTERA:	Cantera de río
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DEL MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	31-10-19	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	02-11-19	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		< 1/2"	VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado		21.12	20.67	20.90	0.00
B	Peso del molde		4.79	4.79	4.79	4.79
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$		16.33	15.88	16.11	16.11
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$		1755.91	1707.53	1732.26	1731.90
E	Peso del Molde + AF Suelto		18.79	18.64	18.86	18.76
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$		14.00	13.85	14.07	13.97
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$		1505.38	1489.25	1512.90	1502.51
PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		1 1/2"	VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado		19.29	18.89	19.02	19.07
B	Peso del molde		4.79	4.79	4.79	4.79
C	Peso del AG Compactado, $C = A - B$		14.50	14.10	14.23	14.28
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$		1559.14	1516.13	1530.11	1535.13
E	Peso del Molde + AG Suelto		17.64	17.62	17.59	17.62
F	Peso del AG Suelto, $F = E - B$		12.85	12.83	12.80	12.83
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$		1381.72	1379.57	1376.34	1379.21

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 02-11-19	FECHA: 02-11-19	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E206 - ASTM C127 - NTP 400.021	PEAG-LC-UPNC:
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	"El Gavilan"	TIPO DE CANTERA:	Cantera de cerro
UBICACIÓN:	Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	03-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	04-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en aire	gr	3000.00	3000.00	2564.50	2854.83
B	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en agua	gr	1808.40	1824.10	1576.40	1736.30
C	Volumen de masa + volumen de vacío, $C = A - B$	gr	1191.60	1175.90	988.10	1118.53
D	Peso seco del suelo (en estufa a $105^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)	gr	2976.00	2953.80	2557.70	2829.17
E	Volumen de masa, $E = C - (A - D)$	cm^3	1167.60	1129.70	981.30	1092.87
F	Peso específico bulk (base seca), $F = D / C$	gr/cm^3	2.50	2.51	2.59	2.53
G	Peso específico (base saturada), $G = A / C$	gr/cm^3	2.52	2.55	2.60	2.55
H	Peso específico aparente (base seca), $H = D / E$	gr/cm^3	2.55	2.61	2.61	2.59
I	Absorción, $K = (A - D / D) * 100$	%	0.81	1.56	0.27	0.88

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PEAG-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021	
PROYECTO	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020*		
CANTERA:	Acosta "Río Chonta"	TIPO DE CANTERA:	Cantera de Río
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	03-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	04-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en aire	gr	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
B	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en agua	gr	1827.10	1841.80	1814.30	1827.73
C	Volumen de masa + volumen de vacío, $C = A - B$	gr	1172.90	1158.20	1185.70	1172.27
D	Peso seco del suelo (en estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)	gr	2889.60	2906.80	2895.60	2897.33
E	Volumen de masa, $E = C - (A - D)$	cm ³	1062.50	1065.00	1081.30	1069.60
F	Peso específico bulk (base seca), $F = D / C$	gr/cm ³	2.46	2.51	2.44	2.47
G	Peso específico (base saturada), $G = A / C$	gr/cm ³	2.56	2.59	2.53	2.56
H	Peso específico aparente (base seca), $H = D / E$	gr/cm ³	2.72	2.73	2.68	2.71
I	Absorción = $(A - D / D) * 100$	%	3.82	3.21	3.61	3.54

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: W. ROBERTSON TELLO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 05-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: GEAF-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E205 – ASTM C128 – NTP 400.022	
	PROYECTO	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”	
CANTERA:	“El Gavilán”	TIPO DE CANTERA:	Cantera de cerro
UBICACIÓN:	Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	03-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	05-11-19	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada	gr	488.60	489.70	493.00	PROMEDIO
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua	gr	1297.10	1310.30	1295.60	
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr	1594.00	1609.20	1590.10	
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	gr	500.00	500.00	500.00	
E	Peso específico aparente (Seco) $P.e.a(S) = \frac{A}{B + S - C}$	cm ³	2.41	2.44	2.40	
F	Peso específico aparente (SSS) $P.e.a(S) = \frac{S}{B + S - C}$	gr	2.46	2.49	2.43	
G	Peso específico aparente (SSS) $P.e.a(s) = \frac{A}{B + S - C}$	cm ³	2.41	2.44	2.40	2.41
H	Absorción $A (\%) = \frac{S - A}{A} \times 100\%$	gr/cm ³	2.33	2.10	1.42	1.96

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERT SARTEILLO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-11-2019	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E205 – ASTM C128 – NTP 400.022	GEAF-LC-UPNC:
	PROYECTO	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”	
CANTERA:	Acosta “Rio Chonta”	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTRA:	03-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	05-11-19	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada	gr	489.10	487.80	495.00	
B	Peso del picnómetro sforado lleno de agua	gr	1311.20	1297.70	1311.30	
C	Peso total del picnómetro sforado con la muestra y lleno de agua	gr	1567.90	1614.50	1623.50	
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	gr	500.00	500.00	500.00	
E	Peso específico aparente (Seco) $P.e.a(S) = \frac{A}{B + S - C}$	cm^3	2.01	2.72	2.64	
F	Peso específico aparente (SSS) $P.e.a(S) = \frac{S}{B + S - C}$	gr	2.06	2.73	2.66	
G	Peso específico aparente (SSS) $P.e.a(S) = \frac{A}{B + S - C}$	cm^3	2.01	2.72	2.64	2.45
H	Absorción $A (\%) = \frac{S - A}{A} * 100\%$	gr/cm^3	2.23	0.44	1.01	1.23

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO FELLOSO Laboratorio especializado en Laboratorio de Control de Calidad	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO HIDRÁULICO (FRASCO DE LE CHATELIER)		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PECH-LC-UPNC:
NORMA	MTC E610 – ASTM C188 – NTP 334.005		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
TIPO DE CEMENTO:	PORTLAND TIPO I	MUESTRA N°:	
LÍQUIDO UTILIZADO:	GASOLINA	N° DE FRASCO	
	NAFTA	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	04-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

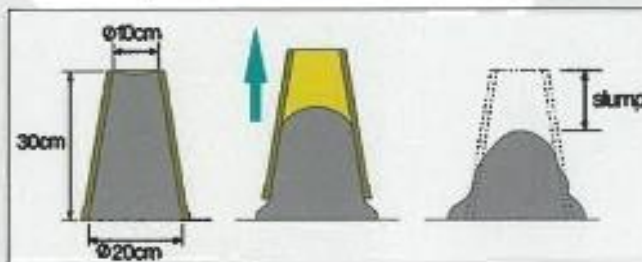
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO HIDRÁULICO (FRASCO DE LE CHATELIER)					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso de cemento utilizado (gr)	gr	64.00	64.00	64.00
B	Volumen Inicial (cm ³)	cm ³	0.00	0.00	0.01
C	Volumen Final (cm ³)	cm ³	20.55	20.65	20.65
D	Volumen Desplazado, $D = C - B$	cm ³	20.55	20.65	20.64
E	Peso Especifico del Cemento Hidráulico (gr/cm ³) $E = A / D$	gr/cm ³	3.114	3.099	3.101
F	Peso Especifico del agua a 4°C	gr/cm ³	1	1	1
G	Peso Especifico Relativo del Cemento $G = E / F$	-	3.11	3.10	3.10
H	Temperatura del Ensayo (°C)	°C	19.3	19.3	19.3
I	Peso Especifico Promedio del Cemento (gr/cm ³) $I = (E1 + E2 + \dots + En) / n$	gr/cm ³		3.10	

RANGO ACEPTABLE DEL PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	
TIPO DE CEMENTO	PESO ESPECÍFICO
CEMENTO NORMAL	3.10 gr/cm ³ – 3.15 gr/cm ³
CEMENTO ADICIONADO	3.00 gr/cm ³ – 3.10 gr/cm ³

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez FECHA: 03-11-2019	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO FECHA: 05-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035	SLUMP-LC-UPNC:
PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	0.01668-C	RESPONSABLE:	Herlín Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	07-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Samiento
HORA DE MUESTRA:	12:40		
HORA DE ENSAYO:	12:45		

DIMENSIONES DEL MOLDE



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

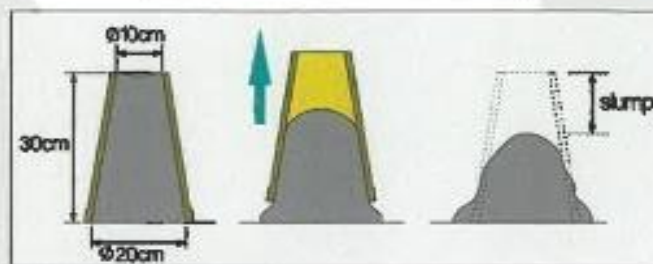
ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	7.72
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlín Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO JIMENEZ CASAS Laboratorio especializado UPM-C	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035	
	PROYECTO	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	0.01668-R	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE ENSAYO:	06-11-2019	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento
HORA DE MUESTRA:	08:20		
HORA DE ENSAYO:	08:25		

DIMENSIONES DEL MOLDE



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	7.94
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

ANEXO 2: DISEÑO DE MEZCLAS

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:		" El Gavilán "	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:		Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:		06-11-2019	RESPONSABLE:
FECHA DE REALIZACIÓN:			REVISADO POR:
			Herlin Noe Sanchez Chavez

En base a los parámetros de los agregados obtenidos, se desarrollará el diseño de mezclas para un concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, considerando que será usado para un concreto estructural. Usar el tamaño máximo nominal de acuerdo al agregado grueso que se haya obtenido. Así mismo se considerará el uso de cemento Portland Pacasmayo Tipo 1.

El diseño de mezcla se realizará mediante el método ACI.

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ENSAYOS DE MATERIALES

Materiales.

a. **Cemento.**

Portland ASTM tipo 1 Pacasmayo

b. **Agregado fino.**

Peso específico = 3.10 gr/cm^3

Peso específico de masa = 2.41 gr/cm^3

Absorción (%) = 1.95%

Contenido de humedad (%) = 4.05%

Módulo de finura = 2.69

c. **Agua potable de la red de servicio público.**

d. **Agregado grueso.**

Tamaño máximo nominal = $3/4''$

Peso seco compactado = 1534.41 kg/m^3

Peso específico de masa = 2.59 gr/cm^3

Absorción (%) = 0.88%

Contenido de humedad (%) = 1.44%

e. **Peso de concreto.**

f. **Peso unitario de concreto** = 2346.37 kg/m^3

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	"El Gavilán"	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

I. Selección de resistencia a compresión promedio requerida

Si se desconoce el valor de la desviación estándar, se utilizará para la determinación de la resistencia promedio requerida.

Tabla 1 Valores para las resistencias Comité ACI

f'_c	F'_{cr}
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Sobre 350	$f'_c + 98$

Fuente: Comité ACI

Para la presente investigación se tiene una resistencia de 210 kg/cm^2 y representa al segundo caso:

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'_{cr} = f'_c + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$$

II. Selección del tamaño del agregado grueso.

El tamaño máximo del agregado según el ACI 318, no deberá exceder: 1/5 del espacio más angosto entre las formas laterales, 1/3 del espesor de las losas, 3/4 del espacio libre entre las varillas o alambres individuales de refuerzo, paquetes de varilla o paquetes y ductos de pre esfuerzo.

En este diseño se trabajará con un tamaño máximo nominal de 3/4" para el agregado grueso, el cual es el adecuado para evitar segregaciones de mezcla ya que un TMN superior a 1" puede traer cangrejeras y agrietamiento.

$$\text{Tamaño máximo} = 1''$$

$$\text{Tamaño máximo nominal} = 3/4''$$

III. Selección del asentamiento.

De la tabla 2, se eligió el asentamiento de 1" a 4", el cual es para vigas, columnas y losas.

SLUMP 4"-1" se escogió una consistencia PLÁSTICA

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:		" El Gavilán"	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:		Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:		06-11-2019	RESPONSABLE: Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:			REVISADO POR:

Tabla 2 Valores recomendados para asentamiento Comité ACI

Tipos de construcción	Asentamiento (pug)	
	Máximo	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación armadas	3"	1"
Cimentaciones simples, zapatas y sub. Estructuras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Comité ACI

IV. Selección del volumen unitario del agua de mezclado.

El volumen unitario de agua de mezclado depende del tamaño máximo nominal, en este diseño se realizara un concreto sin aire incorporado, de acuerdo a la tabla 3 la cantidad de agua $\sim 205 \text{ lt/m}^3$.

Tabla 3 Agua de mezclado en concreto sin aire incorporado Comité ACI

CONSISTENCIA	AGUA EN L/M ³ PARA LOS TAMAÑOS MÁXIMOS NOMINALES DEL AGREGADO GRUESO							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO								
1" A 2"	207	199	90	179	166	154	130	113
3" A 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" A 7"	243	228	216	202	109	178	160

Fuente: Comité ACI

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	" El Gavilán "	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlín Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

El volumen del agua es = 205 lt/m³

V. Contenido de aire atrapado

Contenido de aire atrapado = 2.00 %

Tabla 4 Concreto sin aire incorporado % de aire

Tamaño máximo nominal	Aire atrapado
3/8"	3.00 %
1/2"	2.50 %
3/4"	2.00 %
1"	1.50 %
1 1/2"	1.00 %
2"	0.50 %
3"	0.20 %
6"	0.30 %

Fuente: Comité ACI

El aire incorporado dependerá el Tamaño Máximo Nominal y el slump para el diseño.

VI. Selección de la relación Agua/Cemento.

Para una resistencia promedio de 294 kg/cm².

No existe una relación de agua cemento a/c, por lo tanto se procede a interpolar los valores de $F'cr$ (kg/cm²) y concreto sin aire incorporado.

250	0.62	x-62	0.55-0.62
294	x		
300	0.55	294-250	300-250

X=0.56

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlín Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Roberto Beltrán	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	"El Gavilán"	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

Tabla 5 Valores de la relación agua cemento, según $f'c$. Comité ACI

$F'c$ (kg/cm ²)	Relación agua/ cemento	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-

Fuente: Comité ACI

VII. Factor cemento.

Cantidad de Cemento = 366.07 kg/m³.

Peso de una bolsa de cemento = 42.50 kg

Cantidad de bolsas = 8.61 bls /m³.

La cantidad de bolsas de cemento se obtiene de dividir: Cantidad de cemento/peso de una bolsa de cemento ($205 \text{ lt/m}^3 / 0.56 = 366.07 \text{ kg/m}^3$)

VIII. Contenido del agregado grueso

Se determina el valor de = 0.639 m³ de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen, con un módulo de fineza del agregado fino de 2.69 y un tamaño máximo nominal de 3/4".

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: HERMIN HUBERTO TELLO Laboratorio responsable U.P.N.	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:		"El Gavilán"	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:		Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

Tabla 6 Valores de volumen del agregado grueso seco y compactado, según el módulo de fineza

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AG. GRUESO	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO, POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO, PARA DIVERSOS MODULOS DE FINEZA DE FINO			
	2.4	2.6	2.8	3.0
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Comité ACI

260	0.64	X-0.64	0.62-0.64
269	X	_____	= _____
280	0.62	2.60-2.80	2.80-2.60

X=0.63

Peso de agregado grueso $(0.63) \cdot (1534.41) = 968.21 \text{ kg/m}^3$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: _____	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	"El Gavilán"	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

IX. Cálculo de volúmenes absolutos.

Tabla 7 Volúmenes de cemento, agua, aire y agregado grueso

	CANTIDAD	PESO ESP.	RESULTADO FINAL
Cemento	366.07 kg/m ³	31000 kg/m ³	0.1184 m ³
Agua	205 lt/ m ³	1000 lts/m ³	0.2050 m ³
Aire (%)	2.00	1000	0.020 m ³
Agregado grueso	968.21kg/ m ³	2710 kg/m ³	0.351 m ³
Suma de volúmenes conocidos			=0.7169 m ³

X. Contenido de agregado fino.

El volumen absoluto de agregado fino será igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes conocidos.

$$\text{Volumen absoluto de agregado fino} = 1 - 0.7169 \text{ m}^3 = 0.2831 \text{ m}^3$$

Se obtiene de restar la unidad de la Suma de volúmenes.

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 682.24 \text{ kg/m}^3$$

XI. Valores de diseño.

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán.

Cemento	=366.07 kg/m ³
Agua de diseño	=205.00 lt/m ³
Agregado fino seco	=750.36 kg/m ³
Agregado grueso seco	=968.21 kg/m ³

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	" El Gavilán "	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

XII. Corrección por humedad del agregado.

Las proporciones deben ser corregidas en función a las condiciones de humedad.

Peso húmedo de:

Tabla 8 Corrección por humedad de agregado fino y grueso

	PESO SECO	% CONTENIDO DE HUMEDAD	RESULTADO FINAL	
Agregado fino seco	682.24 kg/ m ³	4.05	709.89 kg/m ³	Agregado fino húmedo
Agregado grueso seco	968.21 kg/ m ³	1.44	982.15 kg/m ³	Agregado grueso húmedo

A continuación determinamos la humedad superficial del agregado

Tabla 9 Humedad superficial de agregado fino y agregado grueso

DESCRIPCIÓN	% HUMEDAD	% ABSORCIÓN	% RESULTADO FINAL
Agregado fino seco	5.04	1.95	+2.10
Agregado grueso seco	2.59	0.88	+0.56

Y los aportes de los agregados serán:

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Roberto Colque	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:		* El Gavilán*	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:		Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

Tabla 10 Aportes de humedad del agregado fino y agregado grueso

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	RESULTADO FINAL	NTIDAD DE AGUA QUE CONTIENE EL AGREGADO
Agregado fino seco	709.87 kg/m^3	-3.81	+14.90 lt/m^3
gregado grueso seco	982.59 kg/m^3	+0.95	+5.50 t/m^3
Total aporte de humedad de los agregados			=+20.41 lt/m^3
Agua efectiva	=184.59 lt/m^3		

Se obtiene de restar: Cantidad de agua - total de aporte de humedad de los agregados.

XIII. Corrección por humedad de los agregados.

Por tanto los pesos de los materiales ya corregidos por humedad serán:

Cemento	=366.07 kg/m^3
Agua efectiva	=184.59 lt/m^3
Agregado fino húmedo	=709.87 kg/m^3
Agregado grueso húmedo	=982.15 kg/m^3

XIV. Proporciones en peso.

Tabla 11 Proporciones en peso de los materiales

CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
366.07 kg/m^3	709.87 kg/m^3	982.15 kg/m^3	-
366.07 kg/m^3	366.07 kg/m^3	366.07 kg/m^3	-
1.00	1.95	2.68	21.43 lts/bls

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	" El Gavilán "	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

XV. Corrección por peso unitario de concreto

Peso por una bolsa de cemento 42.50 kg

cemento	Agregado fino	Agregado grueso	agua
1.00	1.95	2.68	21.43 lts/bls

$$1 * 42.50 \text{ kg} = 42.50 \text{ kg (Cemento)}$$

$$1.95 * 42.50 \text{ kg} = 82.87 \text{ kg (Agregado fino)}$$

$$2.68 * 42.50 \text{ kg} = 113.90 \text{ kg (Agregado grueso)}$$

$$(184.59/366.07) * 42.50 = 21.38 \text{ kg (Agua)}$$

$$\text{Peso total} = 260.71 \text{ kg}$$

$$\text{Peso unitario de concreto} = 2347.37 \text{ kg/m}^3$$

$$f = \frac{260.71 \text{ kg}}{2347.37 \text{ kg/m}^3} = 0.1119 \text{ m}^3$$

$$\text{El número de bolsas por metro cubico es } 1 \text{ m}^3 / 0.1119 \text{ m}^3 = 8.62$$

XVI. Proporciones en peso corregido por peso unitario de concreto



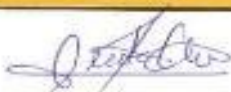
$$42.50 \text{ kg} * 8.62 = 366.35 \text{ kg (Cemento)}$$

$$93.50 \text{ kg} * 8.62 = 714.38 \text{ kg (Agregado fino)}$$

$$114.75 \text{ kg} * 8.62 = 981.82 \text{ kg (Agregado grueso)}$$

$$21.38 \text{ kg} * 8.62 = 184.72 \text{ kg (Agua)}$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO TELLO C	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	" El Gavilán "	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

XVII. Proporción

cimento	Agregado fino	Agregado grueso	agua
1.00	2.20	2.70	21.38 lts/bls

XVIII. Materiales requeridos por probeta, considerando 5% de desperdicio.

Volumen de probeta	=0.00556 m ³
Cemento:	=2.04 kg
Agregado fino=	=3.97 kg
Agregado grueso=	=5.46 kg
Agua efectiva=	=1.03 kg
Con desperdicios	
Cemento:	=2.14 kg
Agregado fino	=4.17 kg
Agregado grueso	=5.73 kg
Agua efectiva	=1.08 kg

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Laboratorio especializado UPN	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RIO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta" Rio Chonta"	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

En base a los parámetros de los agregados obtenidos, se desarrollará el diseño de mezclas para un concreto de $f'c = 210$ Kg/cm², considerando que será usado para un concreto estructural. Usar el tamaño máximo nominal de acuerdo al agregado grueso que se haya obtenido. Así mismo se considerará el uso de cemento Portland Pacasmayo Tipo 1.

El diseño de mezcla se realizará mediante el método ACL.

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ENSAYOS DE MATERIALES

Materiales.

a. Cemento.

Portland ASTM tipo 1 Pacasmayo

b. Agregado fino.

Peso específico =3.10 gr/cm³

Peso específico de masa =2.45 gr/cm³

Absorción (%) =1.23 %

Contenido de humedad (%) =5.04 %

Módulo de finura =2.80

c. Agua potable de la red de servicio público.

d. Agregado grueso.

Tamaño máximo nominal =3/4"

Peso seco compactado =1535.13 kg/m³

Peso específico de masa =2.71 gr/cm³


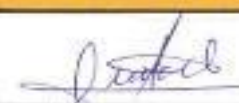
Absorción (%) =3.54 %

Contenido de humedad (%) =2.59 %

e. Peso de concreto.

f. Peso unitario de concreto =2368.22 kg/ m³

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta* Rio Chonta*	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

I. Selección de resistencia a compresión promedio requerida

Si se desconoce el valor de la desviación estándar, se utilizará para la determinación de la resistencia promedio requerida.

Tabla 1 Valores para las resistencias Comité ACI

f'_c	F'_{cr}
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Sobre 350	$f'_c + 98$

Fuente: Comité ACI

Para la presente investigación se tiene una resistencia de 210 kg/ cm² y representa al segundo caso:

$$f'_c = 210 \text{ kg/ cm}^2$$

$$F'_{cr} = f'_c + 84 = 294 \text{ kg/ cm}^2$$

II. Selección del tamaño del agregado grueso.

El tamaño máximo del agregado según el ACI 318, no deberá exceder: 1/5 del espacio más angosto entre las formas laterales, 1/3 del espesor de las losas, 3/4 del espacio libre entre las varillas o alambres individuales de refuerzo, paquetes de varilla o paquetes y ductos de pre esfuerzo.

En este diseño se trabajará con un tamaño máximo nominal de 3/4" para el agregado grueso, el cual es el adecuado para evitar segregaciones de mezcla ya que un TMN superior a 1" puede traer cangrejeras y agrietamiento.

$$\text{Tamaño máximo} = 1''$$

$$\text{Tamaño máximo nominal} = \frac{3}{4}''$$

III. Selección del asentamiento.

De la tabla 2, se eligió el asentamiento de 1" a 4", el cual es para vigas, columnas y losas.

SLUMP 4"-1" se escogió una consistencia PLÁSTICA

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Laboratorio: Fecha: 06-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta" Río Chonta"	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

Tabla 2 Valores recomendados para asentamiento Comité ACI

Tipos de construcción	Asentamiento (pug)	
	Máximo	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación armadas	3"	1"
Cimentaciones simples, zapatas y sub. Estructuras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Comité ACI

IV. Selección del volumen unitario del agua de mezclado.

El volumen unitario de agua de mezclado depende del tamaño máximo nominal, en este diseño se realizara un concreto sin aire incorporado, de acuerdo a la tabla 3 la cantidad de agua =205 lt/m³.

Tabla 3 Agua de mezclado en concreto sin aire incorporado Comité ACI

CONSISTENCIA	AGUA EN L/M ³ PARA LOS TAMAÑOS MÁXIMOS NOMINALES DEL AGREGADO GRUESO							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO								
1" A 2"	207	199	90	179	166	154	130	113
3" A 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" A 7"	243	228	216	202	109	178	160

Fuente: Comité ACI

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Kevin Roberto Arellano	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RIO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta" Río Chonta"	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

El volumen del agua es = 205 lt/m^3

V. Contenido de aire atrapado

Contenido de aire atrapado = **2.00 %**

Tabla 4 Concreto sin aire incorporado % de aire

Tamaño máximo nominal	Aire atrapado
3/8"	3.00 %
1/2"	2.50 %
3/4"	2.00 %
1"	1.50 %
1 1/2"	1.00 %
2"	0.50 %
3"	0.20 %
6"	0.30 %

Fuente: Comité ACI

El aire incorporado dependerá el Tamaño Máximo Nominal y el slump para el diseño.

VI. Selección de la relación Agua/Cemento.

Para una resistencia promedio de 294 kg/cm^2 .

No existe una relación de agua cemento a/c, por lo tanto se procede a interpolar los valores de F'_c (kg/cm^2) y concreto sin aire incorporado.

250	0.62	x-62	0.55-0.62
294	x		
300	0.55	294-250	300-250

X=0.56

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta ^a Rio Chonta ^a	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

Tabla 5 Valores de la relación agua cemento, según f_{cr} . Comité ACI

f'_{cr} (kg/cm ²)	Relación agua/ cemento	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-

Fuente: Comité ACI

VII. Factor cemento.

Cantidad de Cemento = 366.07 kg/m³.

Peso de una bolsa de cemento = 42.50 kg



Cantidad de bolsas = 8.61 bls /m³.

La cantidad de bolsas de cemento se obtiene de dividir: Cantidad de cemento/peso de una bolsa de cemento ($205 \text{ lt/m}^3 / 0.56 = 366.07 \text{ kg/m}^3$)

VIII. Contenido del agregado grueso

Se determina el valor de = 0.619 m³ de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen, con un módulo de finiza del agregado fino de 2.80 y un tamaño máximo nominal de 3/4".

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO TELLO C.	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta' Rio Chonta'	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	05-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

Tabla 6 Valores de volumen del agregado grueso seco y compactado, según el módulo de fineza

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AG. GRUESO	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO, POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO, PARA DIVERSOS MODULOS DE FINEZA DE FINO			
	2.4	2.6	2.8	3.0
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Comité ACI

Peso de agregado grueso $(0.62) \cdot (1535.13) = 950.25 \text{ kg/m}^3$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Laboratorio Especializados	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RIO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta° Río Chonta°	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

IX. Cálculo de volúmenes absolutos.

Tabla 7 Volúmenes de cemento, agua, aire y agregado grueso

	CANTIDAD	PESO ESP.	RESULTADO FINAL.
Cemento	366.07 kg/m ³	31000 kg/m ³	0.1184 m ³
Agua	205 lt/ m ³	1000 lts/m ³	0.2050 m ³
Aire (%)	2.00	1000	0.020 m ³
Agregado grueso	968.21kg/ m ³	2710 kg/m ³	0.351 m ³
Suma de volúmenes conocidos			=0.694 m ³

X. Contenido de agregado fino.

El volumen absoluto de agregado fino será igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes conocidos.

$$\text{Volumen absoluto de agregado fino} = 1 - 0.694 \text{ m}^3 = 0.306 \text{ m}^3$$

Se obtiene de restar la unidad de la Suma de volúmenes.

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 750.36 \text{ kg/m}^3$$

XI. Valores de diseño.

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán.

$$\text{Cemento} = 366.07 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agua de diseño} = 205.00 \text{ lt/m}^3$$

$$\text{Agregado fino seco} = 750.36 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso seco} = 950.25 \text{ kg/m}^3$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta" Rio Chonta"	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

XII. Corrección por humedad del agregado.

Las proporciones deben ser corregidas en función a las condiciones de humedad.

Peso húmedo de:

Tabla 8 Corrección por humedad de agregado fino y grueso

	PESO SECO	% CONTENIDO DE HUMEDAD	RESULTADO FINAL	
Agregado fino seco	750.36 kg/ m ³	5.04	788.18 kg/m ³	Agregado fino húmedo
Agregado grueso seco	950.25 kg/ m ³	2.59	974.86 kg/m ³	Agregado grueso húmedo

A continuación determinamos la humedad superficial del agregado

Tabla 9 Humedad superficial de agregado fino y agregado grueso

DESCRIPCIÓN	% HUMEDAD	% ABSORCIÓN	% RESULTADO FINAL
Agregado fino seco	5.04	1.23	+3.81
Agregado grueso seco	2.59	3.54	-0.95

Y los aportes de los agregados serán:

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez Laboratorio especializado	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: DM-LC-UPNC:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta' Río Chonta'	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

Tabla 10 Aportes de humedad del agregado fino y agregado grueso

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	RESULTADO FINAL.	NTIDAD DE AGUA QUE CONTIENE EL AGREGADO
Agregado fino seco	788.18 kg/ m ³	-3.81	+30.03 l/m ³
gregado grueso seco	974.86 kg/ m ³	+0.95	-9.26l t/m ³
Total aporte de humedad de los agregados			=+20.77 lt/m ³
Agua efectiva	=184.23 lt/m ³		

Se obtiene de restar: Cantidad de agua – total de aporte de humedad de los agregados.

XIII. Corrección por humedad de los agregados.

Por tanto los pesos de los materiales ya corregidos por humedad serán:

Cemento	=366.07 kg/m ³
Agua efectiva	=184.23 lt/m ³
Agregado fino húmedo	=788.18 kg/m ³
Agregado grueso húmedo	=974.86 kg/m ³

XIV. Proporciones en peso.

Tabla 11 Proporciones en peso de los materiales

CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
366.07 kg/m ³	788.18 kg/m ³	974.86 kg/m ³	-
366.07 kg/m ³	366.07 kg/m ³	366.07 kg/m ³	-
1.00	2.20	2.70	21.39 lts/bls

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RIO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta* Río Chonta*	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

XV. Corrección por peso unitario de concreto

Peso por una bolsa de cemento 42.50 kg

cemento	Agregado fino	Agregado grueso	agua
1.00	2.20	2.70	21.39 lts/bls

$$1 * 42.50 \text{ kg} = 42.50 \text{ kg (Cemento)}$$

$$2.20 * 42.50 \text{ kg} = 93.50 \text{ kg (Agregado fino)}$$

$$2.70 * 42.50 \text{ kg} = 114.75 \text{ kg (Agregado grueso)}$$

$$(184.59/366.07) * 42.50 = 21.38 \text{ kg (Agua)}$$

$$\text{Peso total} = 272.14 \text{ kg}$$

$$\text{Peso unitario de concreto} = 2368.22 \text{ kg/m}^3$$

$$f = \frac{272.14 \text{ kg}}{2368.22 \text{ kg/m}^3} = 0.1149 \text{ m}^3$$

$$\text{El número de bolsas por metro cubico es } 1 \text{ m}^3 / 0.1149 \text{ m}^3 = 8.70$$

XVI. Proporciones en peso corregido por peso unitario de concreto

$$42.50 \text{ kg} * 8.70 = 369.75 \text{ kg (Cemento)}$$

$$93.50 \text{ kg} * 8.70 = 813.45 \text{ kg (Agregado fino)}$$

$$114.75 \text{ kg} * 8.70 = 998.33 \text{ kg (Agregado grueso)}$$

$$21.38 \text{ kg} * 8.70 = 186.00 \text{ kg (Agua)}$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Laboratorios est. autorizados UPN	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	DISEÑO DE MEZCLAS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE ACI	DM-LC-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
CANTERA:	Acosta* Rio Chonta*	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	Baños del Inca	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	06-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
FECHA DE REALIZACIÓN:		REVISADO POR:	

XVII. Proporción

cimento	Agregado fino	Agregado grueso	agua
1.00	2.20	2.70	21.38 lts/bls

XVIII. Materiales requeridos por probeta, considerando 5% de desperdicio.

Volumen de probeta	=0.00556 m ³
Cemento:	=2.06 kg
Agregado fino=	=4.52 kg
Agregado grueso=	=5.55kg
Agua efectiva=	=1.03 kg
Con desperdicios	
Cemento:	=2.16 kg
Agregado fino	=4.75 kg
Agregado grueso	=5.83 kg
Agua efectiva	=1.09 kg

OBSERVACIONES:

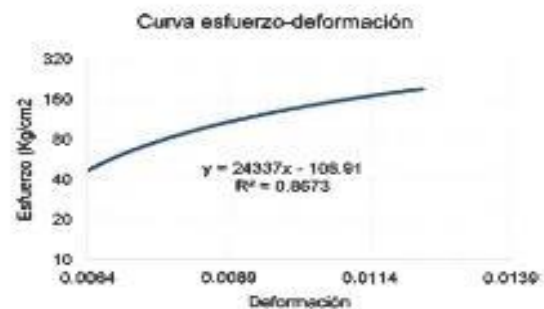
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: 	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

ANEXO 3: ENSAYOS A COMPRESIÓN

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.57	5.74	0.0052
3	2000	1.71	11.47	0.0056
4	3000	1.85	17.21	0.0081
5	4000	1.92	22.94	0.0063
6	5000	2.00	28.68	0.0068
7	6000	2.05	34.41	0.0068
8	7000	2.12	40.15	0.0070
9	8000	2.20	45.88	0.0072
10	9000	2.26	51.62	0.0074
11	10000	2.31	57.35	0.0076
12	11000	2.36	63.09	0.0078
13	12000	2.42	68.82	0.0080
14	13000	2.47	74.56	0.0081
15	14000	2.52	80.29	0.0083
16	15000	2.57	86.03	0.0085
17	16000	2.61	91.76	0.0086
18	17000	2.67	97.50	0.0088
19	18000	2.72	103.23	0.0090
20	19000	2.76	108.97	0.0091
21	20000	2.81	114.70	0.0093
22	21000	2.86	120.44	0.0094
23	22000	2.91	126.17	0.0096
24	23000	2.96	131.91	0.0098
25	24000	3.01	137.64	0.0099
26	25000	3.07	143.38	0.0101
27	26000	3.13	149.11	0.0103
28	27000	3.18	154.85	0.0105
29	28000	3.23	160.58	0.0106
30	29000	3.29	166.32	0.0108
31	30000	3.35	172.05	0.0110

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.41	177.79	0.0112
33	32000	3.46	183.52	0.0114
34	33000	3.51	189.26	0.0116
35	34000	3.57	194.99	0.0118
36	35000	3.62	200.73	0.0119
37	36000	3.69	206.46	0.0122
38	36721	3.72	210.60	0.0123



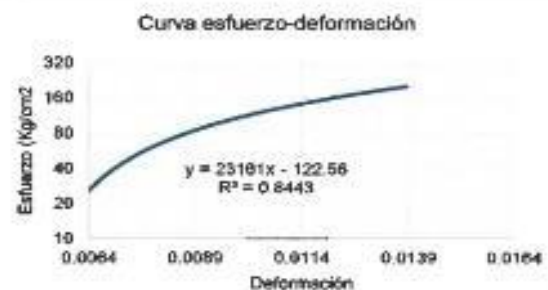
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAR	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu
1	0	0	0	0
2	1000	1.71	5.77	0.0056
3	2000	1.95	11.55	0.0064
4	3000	2.11	17.32	0.0069
5	4000	2.22	23.09	0.0073
6	5000	2.34	28.87	0.0077
7	6000	2.42	34.64	0.0080
8	7000	2.50	40.42	0.0082
9	8000	2.57	46.19	0.0086
10	9000	2.63	51.96	0.0087
11	10000	2.68	57.74	0.0088
12	11000	2.73	63.51	0.0090
13	12000	2.80	69.28	0.0092
14	13000	2.85	75.06	0.0094
15	14000	2.90	80.83	0.0095
16	15000	2.96	86.61	0.0097
17	16000	3.01	92.38	0.0099
18	17000	3.06	98.15	0.0101
19	18000	3.10	103.93	0.0102
20	19000	3.14	109.70	0.0103
21	20000	3.20	115.47	0.0105
22	21000	3.25	121.25	0.0107
23	22000	3.30	127.02	0.0109
24	23000	3.35	132.80	0.0110
25	24000	3.41	138.57	0.0112
26	25000	3.46	144.34	0.0114
27	26000	3.50	150.12	0.0115
28	27000	3.55	155.89	0.0117
29	28000	3.59	161.66	0.0118
30	29000	3.65	167.44	0.0120
31	30000	3.69	173.21	0.0121

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	eu
32	31000	3.75	178.99	0.0123
33	32000	3.81	184.76	0.0125
34	33000	3.87	190.53	0.0127
35	34000	3.83	196.31	0.0129
36	35000	3.98	202.08	0.0131
37	36000	4.04	207.85	0.0133
38	37000	4.09	213.63	0.0135
39	38000	4.15	219.40	0.0137
40	38768	4.19	223.84	0.0138



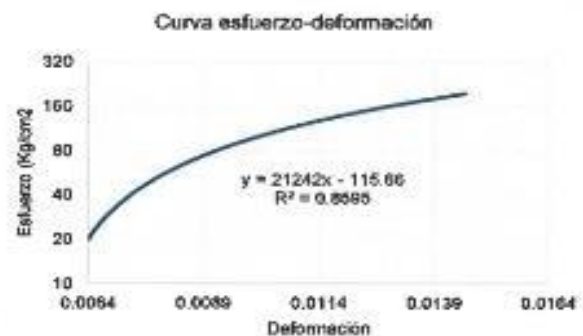
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.83	5.77	0.0060
3	2000	2.06	11.55	0.0068
4	3000	2.22	17.32	0.0073
5	4000	2.33	23.09	0.0077
6	5000	2.44	28.87	0.0080
7	6000	2.53	34.64	0.0083
8	7000	2.58	40.42	0.0085
9	8000	2.63	46.19	0.0087
10	9000	2.69	51.96	0.0088
11	10000	2.75	57.74	0.0090
12	11000	2.81	63.51	0.0092
13	12000	2.88	69.28	0.0095
14	13000	2.94	75.06	0.0097
15	14000	3.00	80.83	0.0099
16	15000	3.07	86.61	0.0101
17	16000	3.13	92.38	0.0103
18	17000	3.19	98.15	0.0105
19	18000	3.24	103.93	0.0107
20	19000	3.30	109.70	0.0109
21	20000	3.37	115.47	0.0111
22	21000	3.43	121.25	0.0113
23	22000	3.49	127.02	0.0115
24	23000	3.56	132.80	0.0117
25	24000	3.63	138.57	0.0119
26	25000	3.69	144.34	0.0121
27	26000	3.74	150.12	0.0123
28	27000	3.80	155.89	0.0125
29	28000	3.85	161.66	0.0127
30	29000	3.91	167.44	0.0129
31	30000	3.96	173.21	0.0130

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.01	178.99	0.0132
33	32000	4.07	184.76	0.0134
34	33000	4.13	190.53	0.0136
35	34000	4.19	196.31	0.0138
36	35000	4.24	202.08	0.0139
37	36000	4.30	207.85	0.0141
38	37000	4.36	213.63	0.0143
39	37084	4.36	214.11	0.0143



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.75	5.70	0.0058
3	2000	1.90	11.39	0.0063
4	3000	2.01	17.09	0.0068
5	4000	2.08	22.79	0.0069
6	5000	2.15	28.48	0.0071
7	6000	2.21	34.18	0.0073
8	7000	2.25	39.88	0.0074
9	8000	2.30	45.57	0.0076
10	9000	2.36	51.27	0.0078
11	10000	2.42	56.97	0.0080
12	11000	2.48	62.66	0.0082
13	12000	2.54	68.36	0.0084
14	13000	2.60	74.06	0.0086
15	14000	2.67	79.75	0.0088
16	15000	2.73	85.45	0.0090
17	16000	2.80	91.15	0.0092
18	17000	2.86	96.84	0.0094
19	18000	2.92	102.54	0.0096
20	19000	2.98	108.24	0.0098
21	20000	3.04	113.93	0.0100
22	21000	3.10	119.63	0.0102
23	22000	3.17	125.33	0.0105
24	23000	3.24	131.03	0.0107
25	24000	3.31	136.72	0.0109
26	25000	3.37	142.42	0.0111
27	26000	3.44	148.12	0.0114
28	27000	3.50	153.81	0.0116
29	28000	3.56	159.51	0.0118
30	29000	3.62	165.21	0.0120
31	30000	3.68	170.90	0.0121

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.74	176.60	0.0123
33	32000	3.80	182.30	0.0125
34	33000	3.86	187.99	0.0127
35	34000	3.92	193.69	0.0129
36	35000	3.97	199.39	0.0131
37	36000	4.03	205.08	0.0133
38	37000	4.09	210.78	0.0135
39	37325	4.12	212.63	0.0137

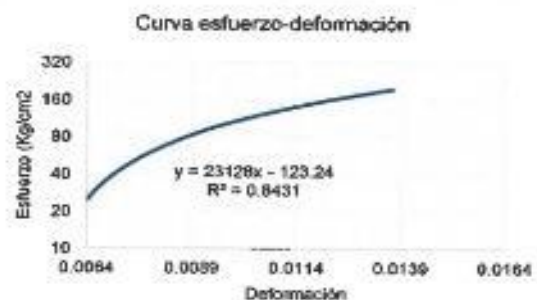


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	18-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	1.89	5.62	0.0082
3	2000	2.04	11.24	0.0087
4	3000	2.20	16.86	0.0072
5	4000	2.28	22.49	0.0075
6	5000	2.35	28.11	0.0077
7	6000	2.42	33.73	0.0079
8	7000	2.47	39.35	0.0081
9	8000	2.52	44.97	0.0083
10	9000	2.59	50.59	0.0085
11	10000	2.64	56.21	0.0087
12	11000	2.68	61.83	0.0088
13	12000	2.73	67.46	0.0090
14	13000	2.78	73.08	0.0092
15	14000	2.84	78.70	0.0093
16	15000	2.89	84.32	0.0095
17	16000	2.94	89.94	0.0097
18	17000	3.00	95.56	0.0098
19	18000	3.05	101.18	0.0100
20	19000	3.10	106.80	0.0102
21	20000	3.15	112.43	0.0103
22	21000	3.20	118.05	0.0105
23	22000	3.28	123.67	0.0107
24	23000	3.31	129.29	0.0109
25	24000	3.37	134.91	0.0111
26	25000	3.42	140.53	0.0112
27	26000	3.48	146.15	0.0114
28	27000	3.54	151.77	0.0116
29	28000	3.60	157.40	0.0118
30	29000	3.66	163.02	0.0120
31	30000	3.71	168.64	0.0122

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
32	31000	3.77	174.26	0.0124
33	32000	3.77	179.88	0.0124
34	33000	3.83	185.50	0.0126
35	34000	3.89	191.12	0.0128
36	35000	3.95	196.75	0.0130
37	36000	4.00	202.37	0.0131
38	37000	4.05	207.99	0.0133
39	38000	4.11	213.61	0.0135
40	38356	4.17	218.81	0.0136



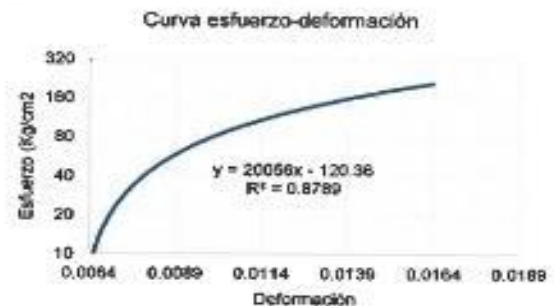
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020*	
ID. PROBETA:	MPCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.11	5.77	0.0069
3	2000	2.26	11.55	0.0074
4	3000	2.39	17.32	0.0078
5	4000	2.50	23.09	0.0082
6	5000	2.60	28.87	0.0085
7	6000	2.69	34.64	0.0088
8	7000	2.77	40.42	0.0091
9	8000	2.83	46.19	0.0093
10	9000	2.92	51.96	0.0096
11	10000	2.99	57.74	0.0098
12	11000	3.05	63.51	0.0100
13	12000	3.12	69.28	0.0102
14	13000	3.21	75.05	0.0105
15	14000	3.27	80.83	0.0107
16	15000	3.33	86.61	0.0109
17	16000	3.40	92.38	0.0112
18	17000	3.47	98.15	0.0114
19	18000	3.53	103.93	0.0116
20	19000	3.60	109.70	0.0118
21	20000	3.66	115.47	0.0120
22	21000	3.73	121.25	0.0122
23	22000	3.79	127.02	0.0124
24	23000	3.86	132.80	0.0127
25	24000	3.93	138.57	0.0129
26	25000	3.99	144.34	0.0131
27	26000	4.06	150.12	0.0133
28	27000	4.14	155.89	0.0136
29	28000	4.20	161.66	0.0138
30	29000	4.27	167.44	0.0140
31	30000	4.34	173.21	0.0143

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.41	178.99	0.0145
33	32000	4.43	184.76	0.0145
34	33000	4.50	190.53	0.0148
35	34000	4.57	196.31	0.0150
36	35000	4.64	202.08	0.0152
37	36000	4.71	207.85	0.0155
38	37000	4.78	213.63	0.0157
39	38000	4.85	219.40	0.0159
40	39000	4.92	225.18	0.0162
41	39985	4.92	225.67	0.0162

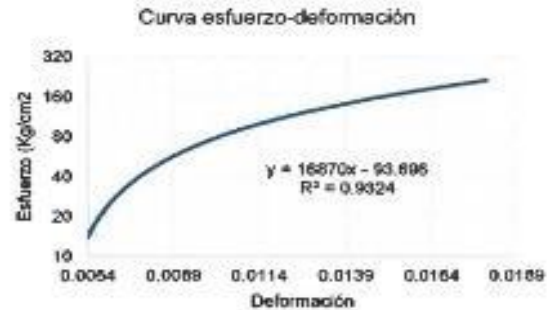


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: HERLIN NOE SANCHEZ CHAVEZ	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.01	5.62	0.0068
3	2000	2.11	11.24	0.0070
4	3000	2.20	16.86	0.0072
5	4000	2.32	22.49	0.0076
6	5000	2.46	28.11	0.0081
7	6000	2.55	33.73	0.0084
8	7000	2.65	39.35	0.0087
9	8000	2.72	44.97	0.0090
10	9000	2.81	50.59	0.0093
11	10000	2.91	56.21	0.0096
12	11000	2.99	61.83	0.0099
13	12000	3.08	67.46	0.0101
14	13000	3.18	73.08	0.0105
15	14000	3.27	78.70	0.0108
16	15000	3.35	84.32	0.0110
17	16000	3.44	89.94	0.0113
18	17000	3.52	95.56	0.0116
19	18000	3.61	101.18	0.0119
20	19000	3.69	106.80	0.0122
21	20000	3.78	112.43	0.0125
22	21000	3.86	118.05	0.0127
23	22000	3.95	123.67	0.0130
24	23000	4.03	129.29	0.0133
25	24000	4.12	134.91	0.0136
26	25000	4.20	140.53	0.0138
27	26000	4.29	146.15	0.0141
28	27000	4.37	151.77	0.0144
29	28000	4.46	157.40	0.0147
30	29000	4.54	163.02	0.0150
31	30000	4.63	168.64	0.0153

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.71	174.26	0.0155
33	32000	4.80	179.88	0.0158
34	33000	4.88	185.50	0.0161
35	34000	4.97	191.12	0.0164
36	35000	5.05	196.75	0.0166
37	36000	5.14	202.37	0.0169
38	37000	5.22	207.99	0.0172
39	38000	5.31	213.61	0.0175
40	39000	5.39	219.23	0.0178
41	39166	5.40	220.11	0.0178



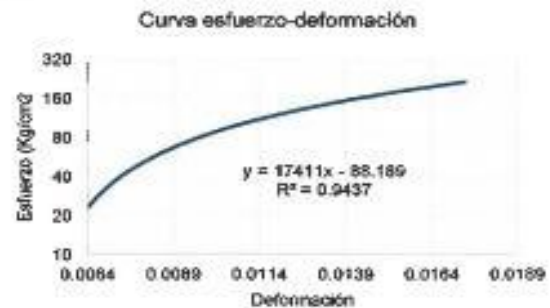
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: ROBERTO SOLLO CASAP FECHA: 05-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlín Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.72	5.55	0.0057
3	2000	1.87	11.09	0.0062
4	3000	1.97	16.64	0.0066
5	4000	2.12	22.19	0.0070
6	5000	2.26	27.74	0.0075
7	6000	2.35	33.26	0.0078
8	7000	2.43	38.83	0.0080
9	8000	2.52	44.36	0.0083
10	9000	2.60	49.93	0.0086
11	10000	2.69	55.47	0.0089
12	11000	2.78	61.02	0.0092
13	12000	2.86	66.57	0.0095
14	13000	2.95	72.12	0.0098
15	14000	3.03	77.66	0.0100
16	15000	3.11	83.21	0.0103
17	16000	3.19	88.76	0.0106
18	17000	3.28	94.30	0.0109
19	18000	3.36	99.85	0.0111
20	19000	3.44	105.40	0.0114
21	20000	3.52	110.95	0.0117
22	21000	3.61	116.49	0.0120
23	22000	3.69	122.04	0.0122
24	23000	3.77	127.59	0.0125
25	24000	3.85	133.14	0.0127
26	25000	3.94	138.68	0.0130
27	26000	4.02	144.23	0.0133
28	27000	4.10	149.78	0.0136
29	28000	4.18	155.33	0.0138
30	29000	4.27	160.87	0.0141
31	30000	4.35	166.42	0.0144

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	4.43	171.97	0.0147
33	32000	4.51	177.51	0.0149
34	33000	4.60	183.06	0.0152
35	34000	4.68	188.61	0.0155
36	35000	4.76	194.16	0.0158
37	36000	4.84	199.70	0.0160
38	37000	4.93	205.25	0.0163
39	38000	5.01	210.80	0.0166
40	39000	5.09	216.35	0.0169
41	40000	5.17	221.89	0.0171
42	40024	5.17	222.03	0.0171



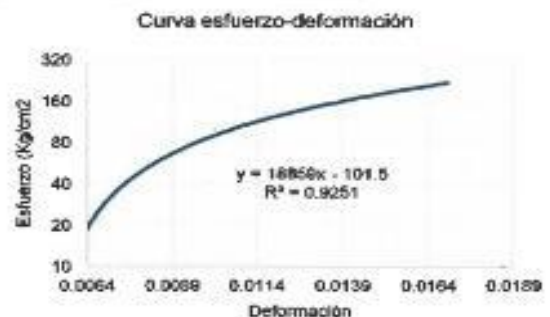
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlín Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO PUELLO CASAS Laboratorio Especializado UPN UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.53	5.55	0.0050
3	2000	1.83	11.09	0.0060
4	3000	2.07	16.64	0.0068
5	4000	2.23	22.19	0.0073
6	5000	2.36	27.74	0.0078
7	6000	2.47	33.28	0.0081
8	7000	2.54	38.83	0.0084
9	8000	2.63	44.38	0.0087
10	9000	2.71	49.93	0.0089
11	10000	2.77	55.47	0.0091
12	11000	2.86	61.02	0.0094
13	12000	2.94	66.57	0.0097
14	13000	3.02	72.12	0.0100
15	14000	3.10	77.66	0.0102
16	15000	3.19	83.21	0.0105
17	16000	3.26	88.76	0.0107
18	17000	3.33	94.30	0.0110
19	18000	3.40	99.85	0.0112
20	19000	3.48	105.40	0.0115
21	20000	3.54	110.95	0.0117
22	21000	3.62	116.49	0.0119
23	22000	3.69	122.04	0.0122
24	23000	3.76	127.59	0.0124
25	24000	3.83	133.14	0.0126
26	25000	3.90	138.68	0.0129
27	26000	3.97	144.23	0.0131
28	27000	4.04	149.78	0.0133
29	28000	4.11	155.33	0.0135
30	29000	4.19	160.87	0.0138
31	30000	4.25	166.42	0.0140

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	4.33	171.97	0.0143
33	32000	4.40	177.51	0.0145
34	33000	4.47	183.06	0.0147
35	34000	4.54	188.61	0.0150
36	35000	4.61	194.16	0.0152
37	36000	4.68	199.70	0.0154
38	37000	4.75	205.25	0.0157
39	38000	4.82	210.80	0.0159
40	39000	4.90	216.35	0.0161
41	40000	4.96	221.89	0.0163
42	41000	5.02	227.44	0.0165
43	42000	5.08	232.99	0.0167
44	42473	5.10	235.61	0.0168



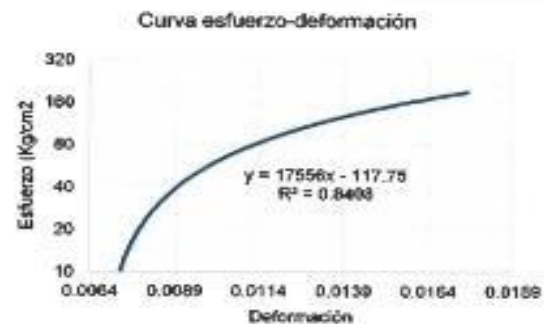
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO SOYL TEJO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.93	5.51	0.0064
3	2000	2.33	11.02	0.0077
4	3000	2.63	16.53	0.0087
5	4000	2.81	22.04	0.0093
6	5000	2.94	27.55	0.0098
7	6000	3.08	33.07	0.0102
8	7000	3.16	38.58	0.0105
9	8000	3.26	44.09	0.0108
10	9000	3.34	49.60	0.0111
11	10000	3.39	55.11	0.0112
12	11000	3.46	60.62	0.0115
13	12000	3.53	66.13	0.0117
14	13000	3.60	71.64	0.0119
15	14000	3.67	77.15	0.0122
16	15000	3.75	82.66	0.0124
17	16000	3.81	88.17	0.0126
18	17000	3.87	93.69	0.0128
19	18000	3.94	99.20	0.0131
20	19000	4.00	104.71	0.0133
21	20000	4.06	110.22	0.0135
22	21000	4.12	115.73	0.0137
23	22000	4.18	121.24	0.0139
24	23000	4.24	126.75	0.0141
25	24000	4.30	132.26	0.0143
26	25000	4.36	137.77	0.0145
27	26000	4.42	143.28	0.0147
28	27000	4.48	148.79	0.0149
29	28000	4.55	154.30	0.0151
30	29000	4.61	159.82	0.0153
31	30000	4.67	165.33	0.0155

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.73	170.84	0.0157
33	32000	4.79	176.35	0.0159
34	33000	4.85	181.86	0.0161
35	34000	4.91	187.37	0.0163
36	35000	4.97	192.88	0.0165
37	36000	5.03	198.39	0.0167
38	37000	5.09	203.90	0.0169
39	38000	5.16	209.41	0.0171
40	39000	5.22	214.92	0.0173
41	39375	5.24	216.99	0.0174



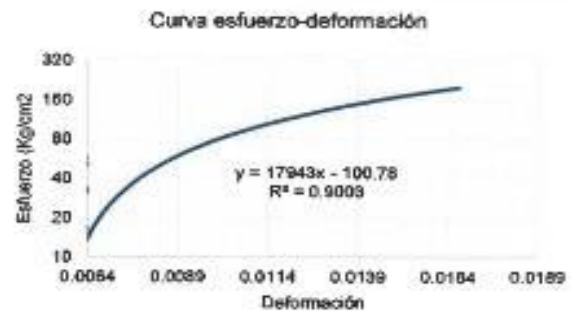
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.73	5.62	0.0057
3	2000	2.01	11.24	0.0068
4	3000	2.22	16.86	0.0073
5	4000	2.39	22.49	0.0079
6	5000	2.52	28.11	0.0083
7	6000	2.63	33.73	0.0086
8	7000	2.71	39.35	0.0089
9	8000	2.80	44.97	0.0092
10	9000	2.88	50.59	0.0096
11	10000	2.95	56.21	0.0097
12	11000	3.03	61.83	0.0100
13	12000	3.11	67.46	0.0102
14	13000	3.19	73.08	0.0105
15	14000	3.27	78.70	0.0107
16	15000	3.35	84.32	0.0110
17	16000	3.42	89.94	0.0112
18	17000	3.49	95.56	0.0115
19	18000	3.57	101.18	0.0117
20	19000	3.64	106.80	0.0120
21	20000	3.71	112.43	0.0122
22	21000	3.78	118.05	0.0124
23	22000	3.85	123.67	0.0127
24	23000	3.92	129.29	0.0129
25	24000	3.99	134.91	0.0131
26	25000	4.07	140.53	0.0134
27	26000	4.14	146.15	0.0136
28	27000	4.21	151.77	0.0138
29	28000	4.28	157.40	0.0141
30	29000	4.36	163.02	0.0143
31	30000	4.42	168.64	0.0145

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.50	174.26	0.0148
33	32000	4.57	179.88	0.0150
34	33000	4.64	185.50	0.0153
35	34000	4.71	191.12	0.0155
36	35000	4.78	196.75	0.0157
37	36000	4.85	202.37	0.0159
38	37000	4.92	207.99	0.0162
39	38000	5.00	213.61	0.0164
40	38325	5.03	215.44	0.0165



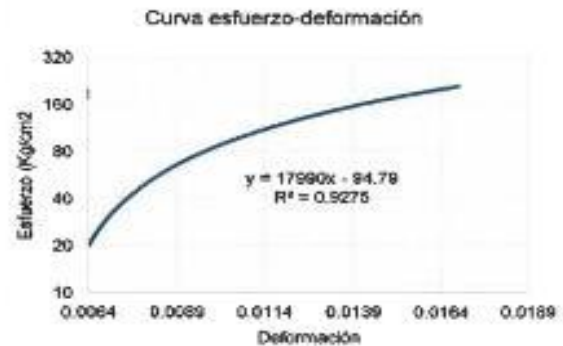
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO CASAVALLE CASAVALLE	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 05-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	1.63	5.51	0.0054
3	2000	1.87	11.02	0.0062
4	3000	2.05	16.53	0.0068
5	4000	2.20	22.04	0.0072
6	5000	2.34	27.55	0.0077
7	6000	2.44	33.07	0.0080
8	7000	2.53	38.58	0.0083
9	8000	2.61	44.09	0.0086
10	9000	2.70	49.60	0.0089
11	10000	2.77	55.11	0.0091
12	11000	2.85	60.62	0.0094
13	12000	2.93	66.13	0.0097
14	13000	3.02	71.64	0.0099
15	14000	3.10	77.15	0.0102
16	15000	3.18	82.66	0.0105
17	16000	3.26	88.17	0.0107
18	17000	3.33	93.69	0.0110
19	18000	3.41	99.20	0.0112
20	19000	3.48	104.71	0.0115
21	20000	3.56	110.22	0.0117
22	21000	3.63	115.73	0.0120
23	22000	3.71	121.24	0.0122
24	23000	3.78	126.75	0.0125
25	24000	3.86	132.26	0.0127
26	25000	3.93	137.77	0.0129
27	26000	4.01	143.28	0.0132
28	27000	4.08	148.79	0.0134
29	28000	4.16	154.30	0.0137
30	29000	4.23	159.82	0.0139
31	30000	4.31	165.33	0.0142

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	4.38	170.84	0.0144
33	32000	4.46	176.35	0.0147
34	33000	4.53	181.86	0.0148
35	34000	4.61	187.37	0.0152
36	35000	4.68	192.88	0.0154
37	36000	4.75	198.39	0.0156
38	37000	4.83	203.90	0.0158
39	38000	4.91	209.41	0.0162
40	39000	4.98	214.92	0.0164
41	40000	5.05	220.44	0.0166
42	40894	5.11	225.36	0.0169



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO ARCE CELIS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.75	5.55	0.0057
3	2000	1.95	11.09	0.0064
4	3000	2.04	16.64	0.0067
5	4000	2.12	22.19	0.0069
6	5000	2.23	27.74	0.0073
7	6000	2.30	33.28	0.0075
8	7000	2.39	38.83	0.0078
9	8000	2.48	44.38	0.0081
10	9000	2.56	49.93	0.0084
11	10000	2.61	55.47	0.0085
12	11000	2.65	61.02	0.0087
13	12000	2.72	66.57	0.0089
14	13000	2.77	72.12	0.0091
15	14000	2.83	77.66	0.0093
16	15000	2.89	83.21	0.0095
17	16000	2.94	88.76	0.0096
18	17000	3.00	94.30	0.0098
19	18000	3.03	99.85	0.0099
20	19000	3.07	105.40	0.0101
21	20000	3.12	110.95	0.0102
22	21000	3.17	116.49	0.0104
23	22000	3.23	122.04	0.0106
24	23000	3.28	127.59	0.0107
25	24000	3.34	133.14	0.0109
26	25000	3.39	138.68	0.0111
27	26000	3.44	144.23	0.0113
28	27000	3.48	149.78	0.0114
29	28000	3.53	155.33	0.0116
30	29000	3.59	160.87	0.0118
31	30000	3.64	166.42	0.0119

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.71	171.97	0.0122
33	32000	3.77	177.51	0.0124
34	33000	3.83	183.06	0.0126
35	34000	3.90	188.61	0.0128
36	35000	3.96	194.16	0.0130
37	36000	4.02	199.70	0.0132
38	37000	4.08	205.25	0.0134
39	38000	4.14	210.80	0.0136
40	39000	4.21	216.35	0.0138
41	40000	4.27	221.89	0.0140
42	40398	4.29	224.10	0.0141



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Kevin ROBERTSON TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	1.92	5.62	0.0063
3	2000	2.00	11.24	0.0065
4	3000	2.20	16.86	0.0072
5	4000	2.28	22.49	0.0074
6	5000	2.30	28.11	0.0075
7	6000	2.34	33.73	0.0077
8	7000	2.38	39.35	0.0078
9	8000	2.45	44.97	0.0080
10	9000	2.50	50.59	0.0082
11	10000	2.54	56.21	0.0083
12	11000	2.60	61.83	0.0085
13	12000	2.65	67.46	0.0087
14	13000	2.70	73.08	0.0089
15	14000	2.75	78.70	0.0090
16	15000	2.79	84.32	0.0091
17	16000	2.82	89.94	0.0092
18	17000	2.87	95.56	0.0094
19	18000	2.95	101.18	0.0097
20	19000	2.99	106.80	0.0098
21	20000	3.03	112.43	0.0099
22	21000	3.08	118.05	0.0101
23	22000	3.12	123.67	0.0102
24	23000	3.17	129.29	0.0104
25	24000	3.22	134.91	0.0106
26	25000	3.28	140.53	0.0108
27	28000	3.36	146.15	0.0110
28	27000	3.41	151.77	0.0112
29	28000	3.47	157.40	0.0114
30	29000	3.53	163.02	0.0116
31	30000	3.59	168.64	0.0118

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
32	31000	3.64	174.26	0.0120
33	32000	3.68	179.88	0.0121
34	33000	3.73	185.50	0.0123
35	34000	3.77	191.12	0.0124
36	35000	3.82	196.75	0.0126
37	36000	3.89	202.37	0.0128
38	37000	3.94	207.99	0.0130
39	38000	4.00	213.61	0.0132
40	39000	4.06	219.23	0.0134
41	40000	4.11	224.85	0.0136
42	41000	4.16	230.47	0.0137
43	42000	4.21	236.09	0.0139
44	43000	4.27	241.72	0.0141
45	44000	4.34	247.34	0.0143
46	44042	4.34	247.57	0.0148



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON PELLO CABA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	2.20	5.55	0.0072
3	2000	2.48	11.09	0.0081
4	3000	2.71	16.64	0.0089
5	4000	2.85	22.19	0.0093
6	5000	2.98	27.74	0.0098
7	6000	3.08	33.28	0.0101
8	7000	3.15	38.83	0.0103
9	8000	3.19	44.38	0.0104
10	9000	3.24	49.93	0.0106
11	10000	3.29	55.47	0.0108
12	11000	3.35	61.02	0.0110
13	12000	3.41	66.57	0.0112
14	13000	3.46	72.12	0.0113
15	14000	3.51	77.66	0.0115
16	15000	3.56	83.21	0.0117
17	16000	3.61	88.75	0.0118
18	17000	3.66	94.30	0.0120
19	18000	3.70	99.85	0.0121
20	19000	3.75	105.40	0.0123
21	20000	3.81	110.95	0.0125
22	21000	3.86	116.49	0.0127
23	22000	3.91	122.04	0.0128
24	23000	3.95	127.59	0.0129
25	24000	4.01	133.14	0.0131
26	25000	4.06	138.68	0.0133
27	26000	4.10	144.23	0.0134
28	27000	4.15	149.78	0.0136
29	28000	4.19	155.33	0.0137
30	29000	4.24	160.87	0.0139
31	30000	4.28	166.42	0.0140

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	4.33	171.97	0.0142
33	32000	4.38	177.51	0.0144
34	33000	4.44	183.06	0.0146
35	34000	4.49	188.61	0.0148
36	35000	4.54	194.16	0.0149
37	36000	4.59	199.70	0.0151
38	37000	4.64	205.25	0.0153
39	38000	4.70	210.80	0.0155
40	39000	4.75	216.35	0.0156
41	40000	4.81	221.89	0.0158
42	41000	4.86	227.44	0.0160
43	41785	4.89	231.80	0.0161



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO VELLOSO CASAS Laboratorio de Ensayos de UCN	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.36
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	185.30
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.99	5.40	0.0065
3	2000	2.18	10.79	0.0072
4	3000	2.27	16.19	0.0074
5	4000	2.34	21.59	0.0077
6	5000	2.43	26.98	0.0080
7	6000	2.51	32.38	0.0082
8	7000	2.55	37.78	0.0084
9	8000	2.60	43.17	0.0085
10	9000	2.67	48.57	0.0088
11	10000	2.74	53.97	0.0090
12	11000	2.81	59.36	0.0092
13	12000	2.88	64.76	0.0095
14	13000	2.95	70.16	0.0097
15	14000	3.03	75.55	0.0100
16	15000	3.11	80.95	0.0102
17	16000	3.18	86.35	0.0105
18	17000	3.25	91.74	0.0107
19	18000	3.32	97.14	0.0109
20	19000	3.39	102.54	0.0111
21	20000	3.46	107.93	0.0114
22	21000	3.53	113.33	0.0116
23	22000	3.61	118.73	0.0119
24	23000	3.70	124.12	0.0122
25	24000	3.78	129.52	0.0124
26	25000	3.85	134.92	0.0127
27	26000	3.92	140.31	0.0129
28	27000	3.98	145.71	0.0131
29	28000	4.04	151.11	0.0133
30	29000	4.11	156.50	0.0135
31	30000	4.17	161.90	0.0137

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	4.23	167.30	0.0140
33	32000	4.30	172.69	0.0142
34	33000	4.36	178.09	0.0144
35	34000	4.43	183.49	0.0146
36	35000	4.48	188.88	0.0148
37	36000	4.55	194.28	0.0150
38	37000	4.62	199.68	0.0153
39	38000	4.69	205.07	0.0155
40	39000	4.76	210.47	0.0157
41	40000	4.83	215.87	0.0159
42	41321	4.84	223.00	0.0160



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: HERLIN ROBERTÓN TELLO GAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PRÓBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	2.04	5.57	0.0067
3	2000	2.15	11.14	0.0070
4	3000	2.29	16.71	0.0075
5	4000	2.35	22.28	0.0077
6	5000	2.40	27.85	0.0078
7	6000	2.45	33.42	0.0080
8	7000	2.49	38.99	0.0081
9	8000	2.54	44.55	0.0083
10	9000	2.59	50.12	0.0085
11	10000	2.64	55.69	0.0086
12	11000	2.68	61.26	0.0088
13	12000	2.73	66.83	0.0089
14	13000	2.79	72.40	0.0091
15	14000	2.84	77.97	0.0093
16	15000	2.89	83.54	0.0094
17	16000	2.95	89.11	0.0096
18	17000	3.00	94.68	0.0098
19	18000	3.06	100.25	0.0100
20	19000	3.11	105.82	0.0102
21	20000	3.16	111.39	0.0103
22	21000	3.21	116.96	0.0105
23	22000	3.27	122.53	0.0107
24	23000	3.32	128.10	0.0109
25	24000	3.38	133.66	0.0111
26	25000	3.43	139.23	0.0112
27	26000	3.49	144.80	0.0114
28	27000	3.55	150.37	0.0116
29	28000	3.61	155.94	0.0118
30	29000	3.67	161.51	0.0120
31	30000	3.73	167.08	0.0122

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
32	31000	3.78	172.65	0.0124
33	32000	3.83	178.22	0.0126
34	33000	3.89	183.79	0.0128
35	34000	3.94	189.36	0.0129
36	35000	3.99	194.93	0.0131
37	36000	4.04	200.50	0.0133
38	37000	4.10	206.07	0.0135
39	38000	4.15	211.64	0.0136
40	39000	4.21	217.21	0.0138
41	40000	4.27	222.77	0.0140
42	41000	4.33	228.34	0.0142
43	41125	4.33	229.04	0.0142



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTS TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-12-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	186.27
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.28	5.37	0.0074
3	2000	2.47	10.74	0.0081
4	3000	2.64	16.11	0.0086
5	4000	2.74	21.47	0.0090
6	5000	2.83	26.84	0.0092
7	6000	2.92	32.21	0.0095
8	7000	2.99	37.58	0.0098
9	8000	3.04	42.95	0.0099
10	9000	3.13	48.32	0.0102
11	10000	3.18	53.69	0.0104
12	11000	3.22	59.06	0.0105
13	12000	3.27	64.42	0.0107
14	13000	3.33	69.79	0.0109
15	14000	3.38	75.16	0.0111
16	15000	3.42	80.53	0.0112
17	16000	3.47	85.90	0.0114
18	17000	3.53	91.27	0.0115
19	18000	3.58	96.64	0.0117
20	19000	3.63	102.00	0.0119
21	20000	3.68	107.37	0.0120
22	21000	3.73	112.74	0.0122
23	22000	3.78	118.11	0.0124
24	23000	3.83	123.48	0.0125
25	24000	3.89	128.85	0.0127
26	25000	3.94	134.22	0.0129
27	26000	4.00	139.59	0.0131
28	27000	4.07	144.95	0.0133
29	28000	4.12	150.32	0.0135
30	29000	4.18	155.69	0.0137
31	30000	4.23	161.06	0.0138

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.29	166.43	0.0141
33	32000	4.25	171.80	0.0140
34	33000	4.31	177.17	0.0142
35	34000	4.38	182.54	0.0144
36	35000	4.44	187.90	0.0146
37	36000	4.49	193.27	0.0147
38	37000	4.55	198.64	0.0149
39	38000	4.61	204.01	0.0151
40	39000	4.67	209.38	0.0153
41	40000	4.72	214.75	0.0155
42	41000	4.78	220.12	0.0157
43	42000	4.84	225.48	0.0159
44	43000	4.89	230.85	0.0161
45	43775	4.93	235.81	0.0162

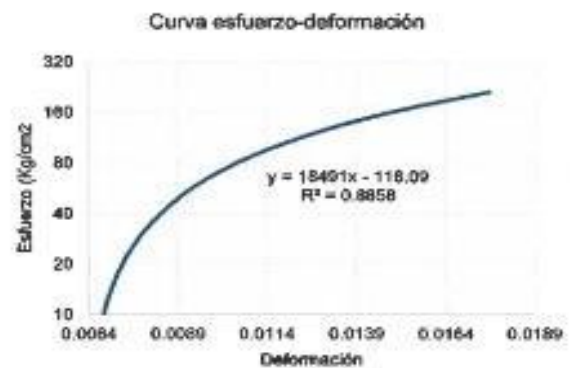


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.92	5.70	0.0064
3	2000	2.16	11.39	0.0072
4	3000	2.40	17.09	0.0079
5	4000	2.65	22.79	0.0088
6	5000	2.77	28.48	0.0092
7	6000	2.82	34.18	0.0093
8	7000	2.92	39.88	0.0097
9	8000	3.02	45.57	0.0100
10	9000	3.09	51.27	0.0102
11	10000	3.18	56.97	0.0105
12	11000	3.25	62.66	0.0108
13	12000	3.32	68.36	0.0110
14	13000	3.38	74.06	0.0112
15	14000	3.46	79.75	0.0115
16	15000	3.53	85.45	0.0117
17	16000	3.59	91.15	0.0119
18	17000	3.66	96.84	0.0121
19	18000	3.73	102.54	0.0124
20	19000	3.80	108.24	0.0126
21	20000	3.87	113.93	0.0128
22	21000	3.94	119.63	0.0130
23	22000	4.01	125.33	0.0133
24	23000	4.08	131.03	0.0135
25	24000	4.15	136.72	0.0137
26	25000	4.22	142.42	0.0140
27	26000	4.28	148.12	0.0142
28	27000	4.35	153.81	0.0144
29	28000	4.42	159.51	0.0146
30	29000	4.49	165.21	0.0149
31	30000	4.56	170.90	0.0151

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.63	176.60	0.0153
33	32000	4.70	182.30	0.0156
34	33000	4.77	187.99	0.0158
35	34000	4.84	193.69	0.0160
36	35000	4.91	199.39	0.0163
37	36000	4.97	205.08	0.0165
38	37000	5.04	210.78	0.0167
39	38000	5.11	216.48	0.0169
40	39000	5.18	222.17	0.0172
41	40000	5.25	227.87	0.0174
42	40512	5.28	230.79	0.0175



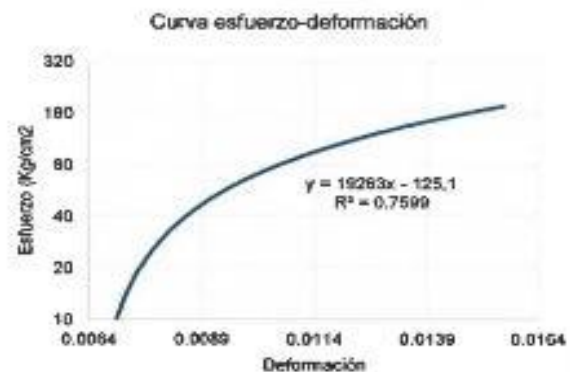
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: 	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.67
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	2.11	5.76	0.0070
3	2000	2.34	11.52	0.0078
4	3000	2.51	17.27	0.0083
5	4000	2.65	23.03	0.0088
6	5000	2.81	28.79	0.0093
7	6000	3.01	34.55	0.0100
8	7000	3.14	40.31	0.0104
9	8000	3.27	46.07	0.0109
10	9000	3.35	51.82	0.0111
11	10000	3.43	57.58	0.0114
12	11000	3.47	63.34	0.0115
13	12000	3.53	69.10	0.0117
14	13000	3.57	74.86	0.0119
15	14000	3.51	80.61	0.0117
16	15000	3.66	86.37	0.0122
17	16000	3.71	92.13	0.0123
18	17000	3.75	97.89	0.0125
19	18000	3.79	103.65	0.0126
20	19000	3.84	109.41	0.0128
21	20000	3.88	115.16	0.0129
22	21000	3.92	120.92	0.0130
23	22000	3.97	126.68	0.0132
24	23000	4.02	132.44	0.0134
25	24000	4.06	138.20	0.0135
26	25000	4.11	143.96	0.0137
27	26000	4.15	149.71	0.0138
28	27000	4.20	155.47	0.0140
29	28000	4.24	161.23	0.0141
30	29000	4.29	166.99	0.0143
31	30000	4.33	172.75	0.0144

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	4.38	178.50	0.0146
33	32000	4.42	184.26	0.0147
34	33000	4.47	190.02	0.0149
35	34000	4.51	195.78	0.0150
36	35000	4.56	201.54	0.0151
37	36000	4.60	207.30	0.0153
38	37000	4.65	213.05	0.0154
39	37100	4.66	213.63	0.0154



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	2.39	5.70	0.0080
3	2000	2.48	11.39	0.0083
4	3000	2.60	17.09	0.0087
5	4000	2.79	22.79	0.0093
6	5000	2.90	28.48	0.0097
7	6000	3.00	34.18	0.0101
8	7000	3.09	39.88	0.0104
9	8000	3.18	45.57	0.0107
10	9000	3.30	51.27	0.0111
11	10000	3.35	56.97	0.0112
12	11000	3.42	62.66	0.0115
13	12000	3.48	68.36	0.0117
14	13000	3.55	74.06	0.0119
15	14000	3.62	79.75	0.0121
16	15000	3.70	85.45	0.0124
17	16000	3.76	91.15	0.0126
18	17000	3.85	96.84	0.0129
19	18000	3.91	102.54	0.0131
20	19000	3.97	108.24	0.0133
21	20000	4.03	113.93	0.0135
22	21000	4.09	119.63	0.0137
23	22000	4.15	125.33	0.0139
24	23000	4.21	131.03	0.0141
25	24000	4.27	136.72	0.0143
26	25000	4.33	142.42	0.0145
27	26000	4.39	148.12	0.0147
28	27000	4.45	153.81	0.0149
29	28000	4.51	159.51	0.0151
30	29000	4.57	165.21	0.0153
31	30000	4.63	170.90	0.0155

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	4.69	176.60	0.0157
33	32000	4.75	182.30	0.0159
34	33000	4.81	187.99	0.0161
35	34000	4.87	193.69	0.0163
36	35000	4.93	199.39	0.0165
37	36000	4.99	205.08	0.0167
38	37000	5.05	210.78	0.0169
39	38000	5.11	216.48	0.0171
40	39000	5.17	222.17	0.0173
41	40000	5.23	227.87	0.0175
42	40043	5.23	228.11	0.0175



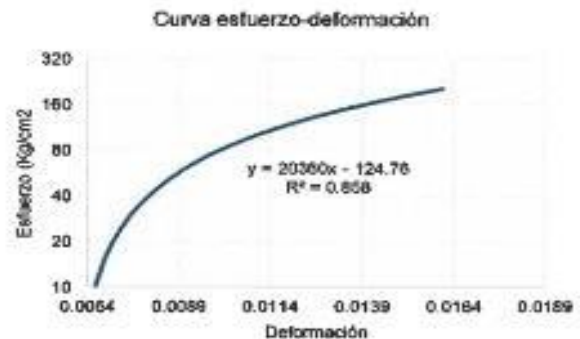
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PAVCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.67
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	1000	2.02	5.76	0.0067
3	2000	2.22	11.52	0.0074
4	3000	2.42	17.27	0.0081
5	4000	2.49	23.03	0.0083
6	5000	2.62	28.79	0.0087
7	6000	2.67	34.55	0.0089
8	7000	2.82	40.31	0.0094
9	8000	2.92	46.07	0.0097
10	9000	2.97	51.82	0.0099
11	10000	3.04	57.58	0.0101
12	11000	3.10	63.34	0.0103
13	12000	3.16	69.10	0.0105
14	13000	3.22	74.86	0.0107
15	14000	3.28	80.61	0.0109
16	15000	3.34	86.37	0.0111
17	16000	3.40	92.13	0.0113
18	17000	3.46	97.89	0.0115
19	18000	3.52	103.65	0.0117
20	19000	3.58	109.41	0.0119
21	20000	3.64	115.16	0.0121
22	21000	3.70	120.92	0.0123
23	22000	3.76	126.68	0.0125
24	23000	3.82	132.44	0.0127
25	24000	3.88	138.20	0.0129
26	25000	3.94	143.96	0.0131
27	26000	4.00	149.71	0.0133
28	27000	4.06	155.47	0.0135
29	28000	4.12	161.23	0.0137
30	29000	4.18	166.99	0.0139
31	30000	4.24	172.75	0.0141

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
32	31000	4.30	178.50	0.0143
33	32000	4.36	184.26	0.0145
34	33000	4.42	190.02	0.0147
35	34000	4.48	195.78	0.0149
36	35000	4.54	201.54	0.0151
37	36000	4.60	207.30	0.0153
38	37000	4.66	213.05	0.0155
39	38000	4.72	218.81	0.0157
40	39000	4.78	224.57	0.0159
41	39527	4.84	227.60	0.0160



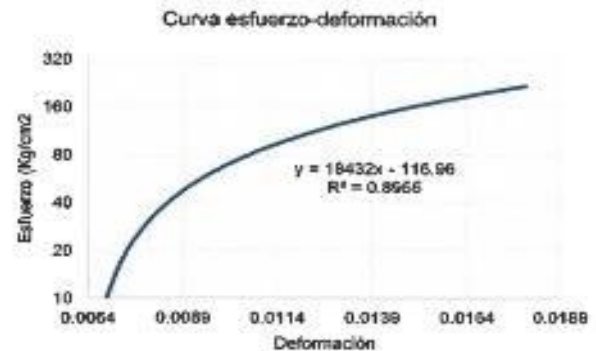
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO -- UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PAVCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 dias	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.92	5.51	0.0063
3	2000	2.16	11.02	0.0071
4	3000	2.40	16.53	0.0079
5	4000	2.65	22.04	0.0087
6	5000	2.77	27.55	0.0091
7	6000	2.82	33.07	0.0093
8	7000	2.92	38.58	0.0096
9	8000	3.02	44.09	0.0100
10	9000	3.09	49.60	0.0102
11	10000	3.18	55.11	0.0105
12	11000	3.25	60.62	0.0107
13	12000	3.32	66.13	0.0109
14	13000	3.38	71.64	0.0111
15	14000	3.46	77.15	0.0114
16	15000	3.53	82.66	0.0116
17	16000	3.59	88.17	0.0118
18	17000	3.66	93.69	0.0121
19	18000	3.73	99.20	0.0123
20	19000	3.80	104.71	0.0125
21	20000	3.87	110.22	0.0128
22	21000	3.94	115.73	0.0130
23	22000	4.01	121.24	0.0132
24	23000	4.08	126.75	0.0134
25	24000	4.15	132.26	0.0137
26	25000	4.22	137.77	0.0139
27	26000	4.28	143.28	0.0141
28	27000	4.35	148.79	0.0143
29	28000	4.42	154.30	0.0146
30	29000	4.49	159.82	0.0148
31	30000	4.56	165.33	0.0150

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.63	170.84	0.0153
33	32000	4.70	176.35	0.0155
34	33000	4.77	181.86	0.0157
35	34000	4.84	187.37	0.0159
36	35000	4.91	192.88	0.0162
37	36000	4.97	198.39	0.0164
38	37000	5.04	203.90	0.0166
39	38000	5.11	209.41	0.0168
40	39000	5.18	214.92	0.0171
41	40000	5.25	220.44	0.0173
42	41000	5.32	225.95	0.0175
43	42000	5.39	231.46	0.0178
44	42757	5.44	236.83	0.0179



OBSERVACIONES:

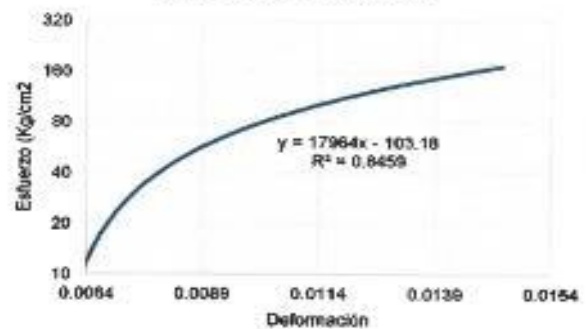
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTS TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.92	5.55	0.0063
3	2000	2.05	11.09	0.0067
4	3000	2.18	16.64	0.0071
5	4000	2.31	22.19	0.0076
6	5000	2.44	27.74	0.0080
7	6000	2.57	33.28	0.0084
8	7000	2.70	38.83	0.0088
9	8000	2.83	44.38	0.0093
10	9000	2.96	49.93	0.0097
11	10000	3.09	55.47	0.0101
12	11000	3.22	61.02	0.0105
13	12000	3.29	66.57	0.0108
14	13000	3.37	72.12	0.0110
15	14000	3.45	77.66	0.0113
16	15000	3.53	83.21	0.0116
17	16000	3.59	88.76	0.0118
18	17000	3.65	94.30	0.0119
19	18000	3.71	99.85	0.0121
20	19000	3.77	105.40	0.0123
21	20000	3.83	110.95	0.0125
22	21000	3.89	116.49	0.0127
23	22000	3.95	122.04	0.0129
24	23000	4.01	127.59	0.0131
25	24000	4.07	133.14	0.0133
26	25000	4.13	138.68	0.0135
27	26000	4.19	144.23	0.0137
28	27000	4.25	149.78	0.0139
29	28000	4.29	155.33	0.0140
30	29000	4.33	160.87	0.0142
31	30000	4.37	166.42	0.0143

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	4.41	171.97	0.0144
33	32000	4.45	177.51	0.0146
34	33000	4.49	183.06	0.0147
35	34000	4.53	188.61	0.0148
36	35000	4.57	194.16	0.0150
37	36000	4.61	199.70	0.0151
38	37000	4.65	205.25	0.0152
39	37968	4.69	210.82	0.0154

Curva esfuerzo-deformación



OBSERVACIONES:

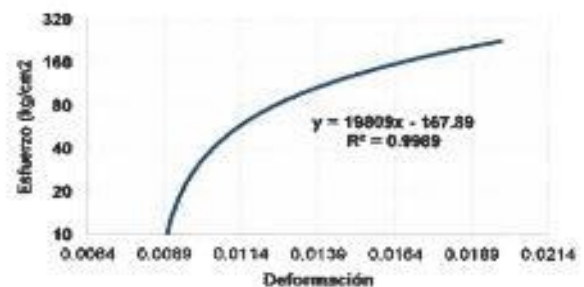
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO TELLO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.42
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	186.75
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{xx}
1	0	0	0	0
2	1000	2.47	5.35	0.0081
3	2000	2.59	10.71	0.0085
4	3000	2.88	16.06	0.0087
5	4000	2.79	21.42	0.0091
6	5000	2.90	26.77	0.0095
7	6000	2.99	32.13	0.0098
8	7000	3.09	37.48	0.0101
9	8000	3.16	42.84	0.0103
10	9000	3.24	48.19	0.0106
11	10000	3.34	53.55	0.0109
12	11000	3.42	58.90	0.0112
13	12000	3.51	64.26	0.0115
14	13000	3.62	69.61	0.0118
15	14000	3.70	74.97	0.0121
16	15000	3.78	80.32	0.0124
17	16000	3.86	85.68	0.0126
18	17000	3.94	91.03	0.0129
19	18000	4.02	96.39	0.0131
20	19000	4.10	101.74	0.0134
21	20000	4.18	107.10	0.0137
22	21000	4.26	112.45	0.0139
23	22000	4.34	117.80	0.0142
24	23000	4.42	123.16	0.0145
25	24000	4.50	128.51	0.0147
26	25000	4.58	133.87	0.0150
27	26000	4.66	139.22	0.0152
28	27000	4.74	144.58	0.0155
29	28000	4.82	149.93	0.0158
30	29000	4.90	155.29	0.0160
31	30000	4.98	160.64	0.0163

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{xx}
32	31000	5.06	166.00	0.0166
33	32000	5.14	171.35	0.0169
34	33000	5.22	176.71	0.0171
35	34000	5.30	182.06	0.0174
36	35000	5.38	187.42	0.0177
37	36000	5.46	192.77	0.0179
38	37000	5.54	198.13	0.0182
39	38000	5.62	203.48	0.0184
40	39000	5.70	208.84	0.0187
41	40000	5.78	214.19	0.0190
42	41000	5.86	219.55	0.0192
43	42000	5.93	224.90	0.0195
44	43000	5.99	230.25	0.0197
45	43017	5.99	230.35	0.0197

Curva esfuerzo-deformación

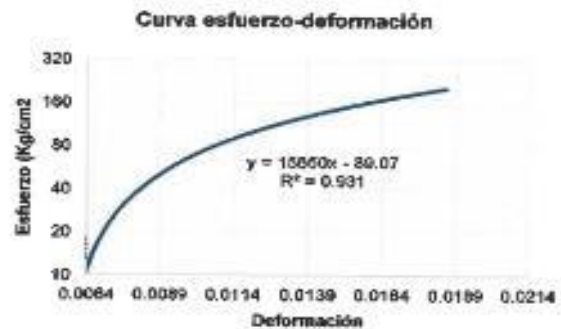


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO CASALES	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	2.08	5.51	0.0068
3	2000	2.17	11.02	0.0071
4	3000	2.25	16.53	0.0074
5	4000	2.38	22.04	0.0078
6	5000	2.55	27.55	0.0084
7	6000	2.65	33.07	0.0067
8	7000	2.74	38.58	0.0090
9	8000	2.82	44.09	0.0093
10	9000	2.82	49.60	0.0096
11	10000	3.01	55.11	0.0099
12	11000	3.10	60.62	0.0102
13	12000	3.19	66.13	0.0105
14	13000	3.28	71.64	0.0108
15	14000	3.37	77.15	0.0111
16	15000	3.46	82.66	0.0114
17	16000	3.55	88.17	0.0117
18	17000	3.64	93.69	0.0120
19	18000	3.73	99.20	0.0123
20	19000	3.82	104.71	0.0126
21	20000	3.91	110.22	0.0129
22	21000	4.00	115.73	0.0132
23	22000	4.09	121.24	0.0135
24	23000	4.18	126.75	0.0138
25	24000	4.27	132.26	0.0141
26	25000	4.36	137.77	0.0144
27	26000	4.45	143.28	0.0147
28	27000	4.54	148.79	0.0150
29	28000	4.63	154.30	0.0153
30	29000	4.72	159.82	0.0156
31	30000	4.81	165.33	0.0159

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.90	170.84	0.0162
33	32000	4.99	176.35	0.0165
34	33000	5.08	181.86	0.0168
35	34000	5.17	187.37	0.0171
36	35000	5.26	192.88	0.0174
37	36000	5.35	198.39	0.0177
38	37000	5.44	203.90	0.0180
39	38000	5.53	209.41	0.0183
40	38659	5.57	213.05	0.0184



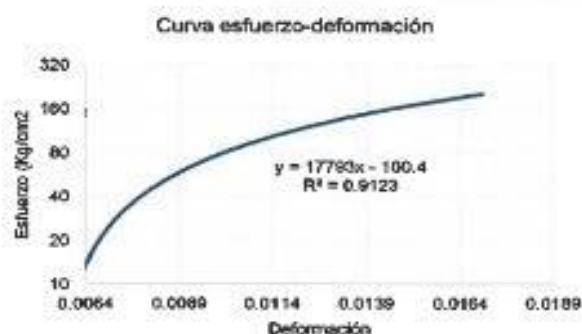
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO VELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	182.42
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.90	5.48	0.0062
3	2000	2.10	10.96	0.0069
4	3000	2.22	16.45	0.0072
5	4000	2.40	21.93	0.0078
6	5000	2.50	27.41	0.0082
7	6000	2.58	32.89	0.0084
8	7000	2.66	38.37	0.0087
9	8000	2.75	43.86	0.0090
10	9000	2.82	49.34	0.0092
11	10000	2.90	54.82	0.0095
12	11000	3.00	60.30	0.0098
13	12000	3.07	65.78	0.0100
14	13000	3.15	71.27	0.0103
15	14000	3.22	76.75	0.0105
16	15000	3.30	82.23	0.0108
17	16000	3.37	87.71	0.0110
18	17000	3.45	93.19	0.0113
19	18000	3.52	98.68	0.0115
20	19000	3.60	104.16	0.0118
21	20000	3.67	109.64	0.0120
22	21000	3.75	115.12	0.0123
23	22000	3.82	120.60	0.0125
24	23000	3.90	126.09	0.0128
25	24000	3.97	131.57	0.0130
26	25000	4.05	137.05	0.0133
27	26000	4.12	142.53	0.0135
28	27000	4.20	148.01	0.0137
29	28000	4.27	153.50	0.0140
30	29000	4.35	158.98	0.0142
31	30000	4.42	164.46	0.0145

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.50	169.94	0.0148
33	32000	4.57	175.42	0.0150
34	33000	4.65	180.91	0.0153
35	34000	4.72	186.39	0.0155
36	35000	4.80	191.87	0.0158
37	36000	4.87	197.35	0.0160
38	37000	4.95	202.83	0.0163
39	38000	5.02	208.32	0.0165
40	39000	5.10	213.80	0.0167
41	39423	5.13	216.12	0.0170



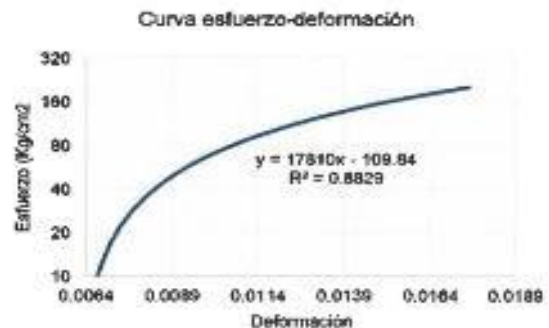
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN OBERLEY P. TELLO CAS.	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	'RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020'	
ID. PROBETA:	PACCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	1.70	5.57	0.0055
3	2000	2.10	11.14	0.0068
4	3000	2.45	16.71	0.0080
5	4000	2.60	22.28	0.0085
6	5000	2.75	27.85	0.0089
7	6000	2.90	33.42	0.0094
8	7000	2.95	38.99	0.0096
9	8000	3.05	44.55	0.0099
10	9000	3.14	50.12	0.0102
11	10000	3.18	55.69	0.0104
12	11000	3.26	61.26	0.0106
13	12000	3.34	66.83	0.0109
14	13000	3.42	72.40	0.0111
15	14000	3.51	77.97	0.0114
16	15000	3.62	83.54	0.0118
17	16000	3.68	89.11	0.0120
18	17000	3.75	94.68	0.0122
19	18000	3.82	100.25	0.0124
20	19000	3.89	105.82	0.0127
21	20000	3.95	111.39	0.0129
22	21000	4.02	116.96	0.0131
23	22000	4.09	122.53	0.0133
24	23000	4.15	128.10	0.0135
25	24000	4.22	133.66	0.0138
26	25000	4.29	139.23	0.0140
27	26000	4.35	144.80	0.0142
28	27000	4.42	150.37	0.0144
29	28000	4.49	155.94	0.0146
30	29000	4.56	161.51	0.0149
31	30000	4.62	167.08	0.0151

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	4.69	172.65	0.0153
33	32000	4.76	178.22	0.0156
34	33000	4.82	183.79	0.0158
35	34000	4.89	189.36	0.0160
36	35000	4.96	194.93	0.0162
37	36000	5.02	200.50	0.0164
38	37000	5.09	206.07	0.0166
39	38000	5.16	211.64	0.0169
40	39000	5.23	217.21	0.0171
41	40000	5.29	222.77	0.0173
42	40646	5.36	228.37	0.0174



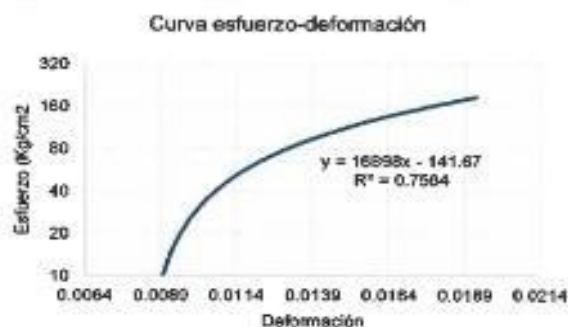
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN BERTSON DE LO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	2.70	5.51	0.0089
3	2000	3.10	11.02	0.0102
4	3000	3.34	16.53	0.0110
5	4000	3.55	22.04	0.0117
6	5000	3.67	27.55	0.0120
7	6000	3.79	33.07	0.0124
8	7000	3.90	38.58	0.0128
9	8000	4.00	44.09	0.0131
10	9000	4.07	49.60	0.0134
11	10000	4.13	55.11	0.0136
12	11000	4.20	60.62	0.0138
13	12000	4.25	66.13	0.0140
14	13000	4.31	71.64	0.0142
15	14000	4.37	77.15	0.0144
16	15000	4.42	82.66	0.0145
17	16000	4.48	88.17	0.0147
18	17000	4.53	93.69	0.0149
19	18000	4.59	99.20	0.0151
20	19000	4.64	104.71	0.0152
21	20000	4.70	110.22	0.0154
22	21000	4.75	115.73	0.0156
23	22000	4.81	121.24	0.0158
24	23000	4.86	126.75	0.0160
25	24000	4.92	132.26	0.0162
26	25000	4.97	137.77	0.0163
27	26000	5.03	143.28	0.0165
28	27000	5.08	148.79	0.0167
29	28000	5.14	154.30	0.0169
30	29000	5.19	159.82	0.0171
31	30000	5.25	165.33	0.0173

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
32	31000	5.30	170.84	0.0175
33	32000	5.36	176.35	0.0177
34	33000	5.41	181.86	0.0178
35	34000	5.47	187.37	0.0180
36	35000	5.52	192.88	0.0182
37	36000	5.58	198.39	0.0184
38	37000	5.63	203.90	0.0186
39	38000	5.69	209.41	0.0187
40	39000	5.74	214.92	0.0189
41	40000	5.80	220.44	0.0191
42	40388	5.83	222.57	0.0192



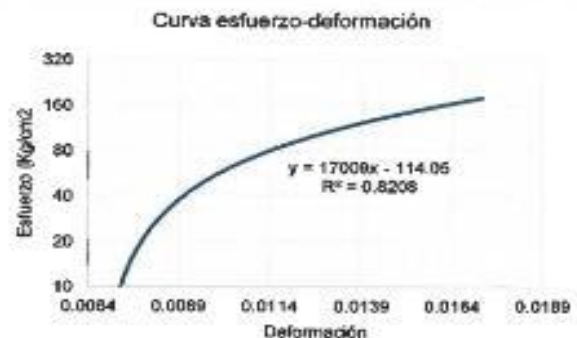
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ASISTENTE ROBERTSIN TELLO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	1000	2.03	5.55	0.0066
3	2000	2.43	11.09	0.0079
4	3000	2.73	16.64	0.0089
5	4000	2.91	22.19	0.0095
6	5000	3.04	27.74	0.0099
7	6000	3.18	33.28	0.0103
8	7000	3.28	38.83	0.0106
9	8000	3.38	44.38	0.0109
10	9000	3.44	49.93	0.0112
11	10000	3.49	55.47	0.0114
12	11000	3.56	61.02	0.0116
13	12000	3.63	66.57	0.0118
14	13000	3.70	72.12	0.0120
15	14000	3.77	77.66	0.0123
16	15000	3.85	83.21	0.0126
17	16000	3.91	88.76	0.0128
18	17000	3.97	94.30	0.0130
19	18000	4.04	99.85	0.0132
20	19000	4.10	105.40	0.0134
21	20000	4.16	110.95	0.0136
22	21000	4.22	116.49	0.0138
23	22000	4.28	122.04	0.0140
24	23000	4.34	127.59	0.0141
25	24000	4.40	133.14	0.0144
26	25000	4.46	138.68	0.0146
27	26000	4.52	144.23	0.0148
28	27000	4.58	149.78	0.0149
29	28000	4.65	155.33	0.0152
30	29000	4.71	160.87	0.0154
31	30000	4.77	166.42	0.0156

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
32	31000	4.83	171.97	0.0158
33	32000	4.89	177.51	0.0160
34	33000	4.95	183.06	0.0162
35	34000	5.01	188.61	0.0164
36	35000	5.07	194.16	0.0166
37	36000	5.13	199.70	0.0168
38	37000	5.19	205.25	0.0170
39	37438	5.23	207.68	0.0171

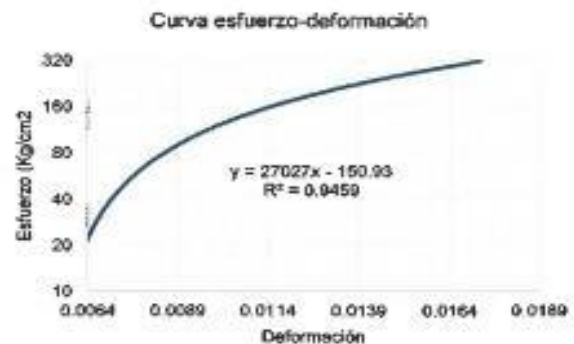


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTS ALVAREZ CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PAVCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	2000	1.83	11.47	0.0081
3	4000	2.06	22.94	0.0089
4	6000	2.26	34.41	0.0076
5	8000	2.39	45.88	0.0080
6	10000	2.50	57.35	0.0084
7	12000	2.61	68.82	0.0088
8	14000	2.72	80.29	0.0081
9	16000	2.83	91.76	0.0085
10	18000	2.94	103.23	0.0099
11	20000	3.05	114.70	0.0102
12	22000	3.16	126.17	0.0106
13	24000	3.27	137.64	0.0110
14	26000	3.38	149.11	0.0113
15	28000	3.49	160.58	0.0117
16	30000	3.60	172.05	0.0121
17	32000	3.71	183.52	0.0124
18	34000	3.82	194.99	0.0128
19	36000	3.93	206.46	0.0132
20	38000	4.04	217.93	0.0136
21	40000	4.15	229.40	0.0139
22	42000	4.26	240.87	0.0143
23	44000	4.37	252.34	0.0147
24	46000	4.48	263.81	0.0150
25	48000	4.59	275.28	0.0154
26	50000	4.70	286.75	0.0158
27	52000	4.81	298.22	0.0161
28	54000	4.92	309.69	0.0165
29	56000	5.03	321.16	0.0169
30	57842	5.13	331.73	0.0171



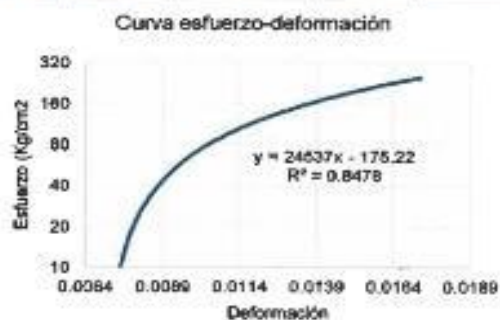
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KENIA ROBERTSON	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	2.30	5.77	0.0078
3	2000	2.39	11.55	0.0079
4	3000	2.63	17.32	0.0087
5	4000	2.72	23.09	0.0090
6	5000	2.81	28.87	0.0093
7	6000	2.90	34.64	0.0096
8	7000	2.99	40.42	0.0099
9	8000	3.05	46.19	0.0102
10	9000	3.20	51.96	0.0106
11	10000	3.26	57.74	0.0108
12	11000	3.31	63.51	0.0110
13	12000	3.35	69.28	0.0111
14	13000	3.41	75.05	0.0113
15	14000	3.46	80.83	0.0115
16	15000	3.50	86.61	0.0116
17	16000	3.55	92.38	0.0118
18	17000	3.60	98.15	0.0120
19	18000	3.65	103.93	0.0121
20	19000	3.70	109.70	0.0123
21	20000	3.75	115.47	0.0125
22	21000	3.80	121.25	0.0126
23	22000	3.85	127.02	0.0128
24	23000	3.90	132.80	0.01300
25	24000	3.95	138.57	0.0131
26	25000	3.99	144.34	0.0133
27	26000	4.04	150.12	0.0134
28	27000	4.09	155.89	0.0136
29	28000	4.14	161.66	0.0138
30	29000	4.19	167.44	0.0139
31	30000	4.24	173.21	0.0141

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.29	178.99	0.0143
33	32000	4.34	184.76	0.0145
34	33000	4.39	190.53	0.0146
35	34000	4.44	196.31	0.0148
36	35000	4.48	202.08	0.0149
37	36000	4.53	207.85	0.0151
38	37000	4.58	213.63	0.0153
39	38000	4.63	219.40	0.0154
40	39000	4.68	225.18	0.0156
41	40000	4.73	230.95	0.0158
42	41000	4.78	236.72	0.0159
43	42000	4.83	242.50	0.0161
44	43000	4.88	248.27	0.0163
45	44000	4.93	254.04	0.0164
46	45000	4.97	259.82	0.0166
47	46000	5.02	265.59	0.0167
48	47000	5.07	271.37	0.0169
49	48000	5.12	277.14	0.0171
50	48515	5.15	280.11	0.0172



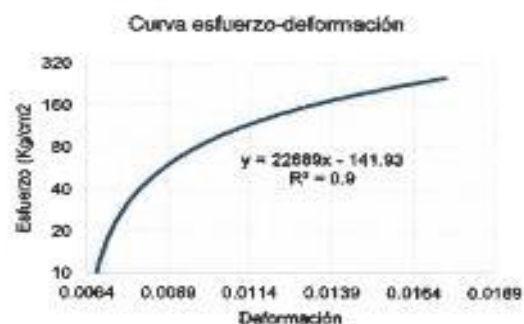
OBSERVACIONES:

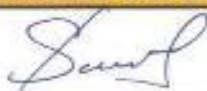


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.82
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	172.50
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.75	5.80	0.0058
3	2000	2.05	11.59	0.0068
4	3000	2.30	17.39	0.0076
5	4000	2.45	23.19	0.0081
6	5000	2.55	28.99	0.0084
7	6000	2.72	34.78	0.0090
8	7000	2.79	40.58	0.0092
9	8000	2.86	46.38	0.0095
10	9000	2.91	52.17	0.0096
11	10000	2.97	57.97	0.0098
12	11000	3.03	63.77	0.0100
13	12000	3.09	69.57	0.0102
14	13000	3.15	75.36	0.0104
15	14000	3.21	81.16	0.0106
16	15000	3.27	86.96	0.0108
17	16000	3.33	92.75	0.0110
18	17000	3.39	98.55	0.0112
19	18000	3.45	104.35	0.0114
20	19000	3.51	110.15	0.0116
21	20000	3.57	115.94	0.0118
22	21000	3.63	121.74	0.0120
23	22000	3.69	127.54	0.0122
24	23000	3.75	133.33	0.0124
25	24000	3.81	139.13	0.0126
26	25000	3.87	144.93	0.0128
27	26000	3.93	150.73	0.0130
28	27000	3.99	156.52	0.0132
29	28000	4.05	162.32	0.0134
30	29000	4.11	168.12	0.0136
31	30000	4.17	173.91	0.0138

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.23	179.71	0.0141
33	32000	4.29	185.51	0.0143
34	33000	4.35	191.31	0.0145
35	34000	4.41	197.10	0.0147
36	35000	4.47	202.90	0.0149
37	36000	4.53	208.70	0.0151
38	37000	4.59	214.49	0.0153
39	38000	4.65	220.29	0.0155
40	39000	4.71	226.09	0.0157
41	40000	4.77	231.89	0.0159
42	41000	4.83	237.68	0.0161
43	42000	4.89	243.48	0.0163
44	43000	4.94	249.28	0.0164
45	44000	4.98	255.07	0.0166
46	45000	5.04	260.87	0.0168
47	46000	5.11	266.67	0.0170
48	47000	5.16	272.46	0.0172
49	47882	5.20	277.58	0.0173



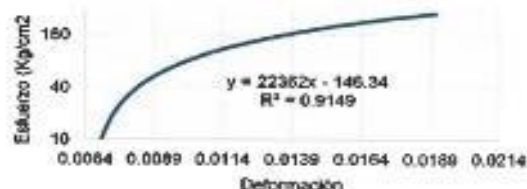
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEYA ROBERTY A. TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.10	5.70	0.0070
3	2000	2.24	11.39	0.0075
4	3000	2.35	17.09	0.0078
5	4000	2.46	22.79	0.0082
6	5000	2.58	28.48	0.0086
7	6000	2.66	34.18	0.0089
8	7000	2.72	39.88	0.0091
9	8000	2.79	45.57	0.0093
10	9000	2.86	51.27	0.0095
11	10000	2.83	56.97	0.0098
12	11000	3.00	62.66	0.0100
13	12000	3.07	68.36	0.0102
14	13000	3.14	74.06	0.0105
15	14000	3.21	79.75	0.0107
16	15000	3.28	85.45	0.0109
17	16000	3.35	91.15	0.0112
18	17000	3.42	96.84	0.0114
19	18000	3.49	102.54	0.0116
20	19000	3.56	108.24	0.0119
21	20000	3.63	113.93	0.0121
22	21000	3.70	119.63	0.0124
23	22000	3.77	125.33	0.0126
24	23000	3.84	131.03	0.0128
25	24000	3.91	136.72	0.0131
26	25000	3.98	142.42	0.0133
27	26000	4.05	148.12	0.0135
28	27000	4.12	153.81	0.0136
29	28000	4.19	159.51	0.0140
30	29000	4.26	165.21	0.0142
31	30000	4.33	170.90	0.0145

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.40	176.60	0.0147
33	32000	4.47	182.30	0.0150
34	33000	4.54	187.99	0.0152
35	34000	4.61	193.69	0.0154
36	35000	4.68	199.39	0.0157
37	36000	4.75	205.08	0.0159
38	37000	4.82	210.78	0.0161
39	38000	4.89	216.48	0.0164
40	39000	4.95	222.17	0.0166
41	40000	5.01	227.87	0.0168
42	41000	5.08	233.57	0.0170
43	42000	5.10	239.26	0.0171
44	43000	5.15	244.96	0.0173
45	44000	5.20	250.66	0.0174
46	45000	5.24	256.35	0.0176
47	46000	5.29	262.05	0.0177
48	47000	5.35	267.75	0.0179
49	48000	4.41	273.44	0.0148
50	49000	5.46	279.14	0.0183
51	50000	5.51	284.84	0.0185
52	51000	5.55	290.53	0.0186
53	52000	5.60	296.23	0.0188
54	53000	5.64	301.93	0.0189
55	53962	5.69	307.41	0.0190

Curva esfuerzo-deformación

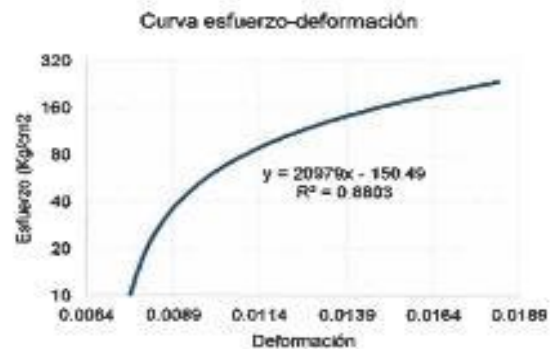


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 03-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	0	0
2	1000	2.39	5.58	0.0078
3	2000	2.48	11.17	0.0081
4	3000	2.80	16.75	0.0085
5	4000	2.79	22.34	0.0091
6	5000	2.90	27.92	0.0095
7	6000	3.00	33.50	0.0098
8	7000	3.09	39.09	0.0101
9	8000	3.18	44.67	0.0104
10	9000	3.30	50.26	0.0108
11	10000	3.35	55.84	0.0110
12	11000	3.42	61.43	0.0112
13	12000	3.48	67.01	0.0114
14	13000	3.55	72.59	0.0116
15	14000	3.62	78.18	0.0118
16	15000	3.70	83.76	0.0121
17	16000	3.78	89.35	0.0123
18	17000	3.85	94.93	0.0126
19	18000	3.91	100.51	0.0128
20	19000	3.97	106.10	0.0130
21	20000	4.03	111.68	0.0132
22	21000	4.09	117.27	0.0134
23	22000	4.15	122.85	0.0136
24	23000	4.21	128.43	0.0138
25	24000	4.27	134.02	0.0140
26	25000	4.33	139.60	0.0142
27	26000	4.38	145.19	0.0144
28	27000	4.45	150.77	0.0146
29	28000	4.51	156.36	0.0147
30	29000	4.57	161.94	0.0149
31	30000	4.63	167.52	0.0151

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.69	173.11	0.0153
33	32000	4.75	178.69	0.0155
34	33000	4.81	184.28	0.0157
35	34000	4.87	189.86	0.0159
36	35000	4.93	195.44	0.0161
37	36000	4.99	201.03	0.0163
38	37000	5.05	206.61	0.0165
39	38000	5.11	212.20	0.0167
40	39000	5.17	217.78	0.0169
41	40000	5.23	223.37	0.0171
42	41000	5.29	228.95	0.0173
43	42000	5.34	234.53	0.0175
44	43000	5.38	240.12	0.0176
45	44000	5.43	245.70	0.0178
46	45000	5.48	251.29	0.0179
47	46000	5.54	256.87	0.0181
48	47000	5.59	262.45	0.0183
49	47009	5.59	262.60	0.0183



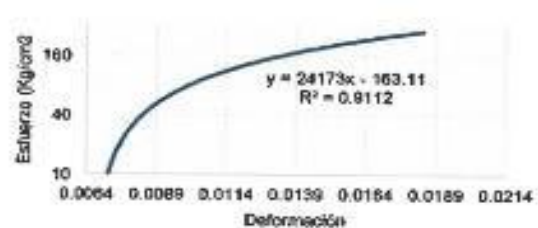
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: EVELIN BERTSO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PAVCR8	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.75
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	170.87
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	2.02	5.85	0.0068
3	2000	2.22	11.70	0.0074
4	3000	2.42	17.56	0.0081
5	4000	2.49	23.41	0.0083
6	5000	2.62	29.26	0.0088
7	6000	2.67	35.11	0.0089
8	7000	2.82	40.97	0.0094
9	8000	2.92	46.82	0.0098
10	9000	2.97	52.67	0.0099
11	10000	3.04	58.52	0.0102
12	11000	3.10	64.38	0.0104
13	12000	3.16	70.23	0.0106
14	13000	3.22	76.08	0.0106
15	14000	3.28	81.93	0.0110
16	15000	3.34	87.78	0.0112
17	16000	3.40	93.64	0.0114
18	17000	3.46	99.49	0.0116
19	18000	3.52	105.34	0.0118
20	19000	3.58	111.19	0.0120
21	20000	3.64	117.05	0.0122
22	21000	3.70	122.90	0.0124
23	22000	3.76	128.75	0.0126
24	23000	3.82	134.60	0.0128
25	24000	3.88	140.45	0.0130
26	25000	3.94	146.31	0.0132
27	26000	4.00	152.16	0.0134
28	27000	4.06	158.01	0.0136
29	28000	4.12	163.86	0.0138
30	29000	4.18	169.72	0.0140
31	30000	4.24	175.57	0.0142

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	4.30	181.42	0.0144
33	32000	4.36	187.27	0.0146
34	33000	4.42	193.13	0.0148
35	34000	4.48	198.98	0.0150
36	35000	4.54	204.83	0.0152
37	36000	4.60	210.68	0.0154
38	37000	4.66	216.53	0.0156
39	38000	4.72	222.39	0.0158
40	39000	4.78	228.24	0.0160
41	40000	4.84	234.09	0.0162
42	41000	4.88	239.94	0.0163
43	42000	4.93	245.80	0.0165
44	43000	4.98	251.65	0.0166
45	44000	5.02	257.50	0.0168
46	45000	5.07	263.35	0.0169
47	46000	5.12	269.20	0.0171
48	47000	5.17	275.06	0.0173
49	48000	5.23	280.91	0.0175
50	49000	5.28	286.76	0.0177
51	50000	5.34	292.61	0.0178
52	51000	5.40	298.47	0.0180
53	52000	5.45	304.32	0.0182
54	52115	5.46	304.99	0.0182

Curva esfuerzo-deformación



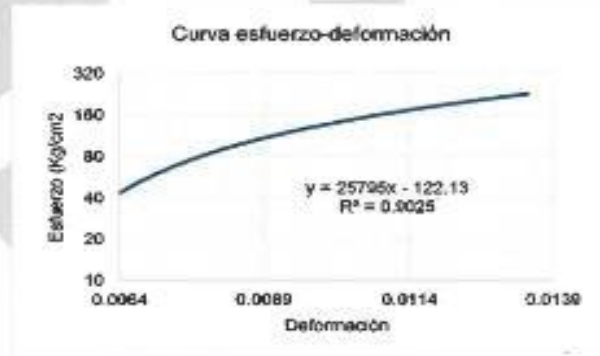
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.57	5.70	0.0052
3	2000	1.71	11.39	0.0057
4	3000	1.85	17.09	0.0062
5	4000	1.92	22.79	0.0064
6	5000	2.00	28.48	0.0067
7	6000	2.05	34.18	0.0068
8	7000	2.12	39.88	0.0071
9	8000	2.20	45.57	0.0073
10	9000	2.26	51.27	0.0075
11	10000	2.31	56.97	0.0077
12	11000	2.36	62.66	0.0079
13	12000	2.42	68.36	0.0081
14	13000	2.47	74.06	0.0082
15	14000	2.52	79.75	0.0084
16	15000	2.57	85.45	0.0086
17	16000	2.61	91.15	0.0087
18	17000	2.67	96.84	0.0089
19	18000	2.72	102.54	0.0091
20	19000	2.76	108.24	0.0092
21	20000	2.81	113.93	0.0094
22	21000	2.86	119.63	0.0095
23	22000	2.91	125.33	0.0097
24	23000	2.96	131.03	0.0099
25	24000	3.01	136.72	0.0100
26	25000	3.07	142.42	0.0102
27	26000	3.13	148.12	0.0104
28	27000	3.18	153.81	0.0106
29	28000	3.23	159.51	0.0107
30	29000	3.29	165.21	0.0109
31	30000	3.35	170.90	0.0111

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.41	176.60	0.0113
33	32000	3.46	182.30	0.0115
34	33000	3.51	187.99	0.0117
35	34000	3.57	193.69	0.0119
36	35000	3.62	199.39	0.0120
37	36000	3.69	205.08	0.0123
38	37000	3.74	210.78	0.0124
39	38000	3.79	216.48	0.0126
40	39000	3.84	222.17	0.0128
41	40000	3.89	227.87	0.0129
42	41000	3.94	233.57	0.0131
43	42000	3.99	239.26	0.0133
44	42274	4.01	240.82	0.0133

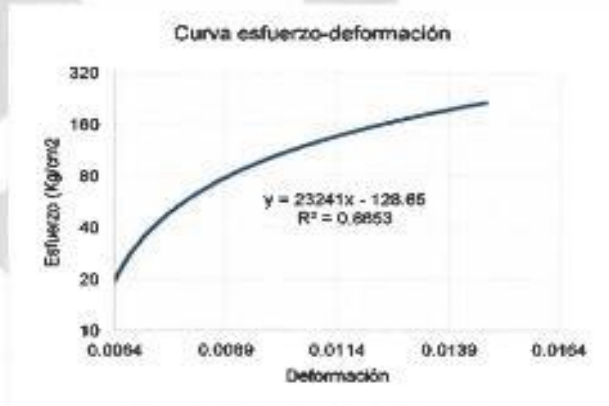


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROSE	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	176.72
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.71	5.88	0.0057
3	2000	1.95	11.32	0.0065
4	3000	2.11	16.98	0.0071
5	4000	2.22	22.64	0.0074
6	5000	2.34	28.29	0.0079
7	6000	2.42	33.95	0.0081
8	7000	2.50	39.61	0.0084
9	8000	2.57	45.27	0.0086
10	9000	2.63	50.93	0.0088
11	10000	2.68	56.59	0.0090
12	11000	2.73	62.25	0.0092
13	12000	2.80	67.91	0.0094
14	13000	2.85	73.58	0.0096
15	14000	2.90	79.22	0.0097
16	15000	2.96	84.88	0.0099
17	16000	3.01	90.54	0.0101
18	17000	3.06	96.20	0.0103
19	18000	3.10	101.86	0.0104
20	19000	3.14	107.52	0.0105
21	20000	3.20	113.18	0.0107
22	21000	3.25	118.84	0.0109
23	22000	3.30	124.49	0.0111
24	23000	3.35	130.15	0.0112
25	24000	3.41	135.81	0.0114
26	25000	3.46	141.47	0.0116
27	26000	3.50	147.13	0.0117
28	27000	3.55	152.79	0.0119
29	28000	3.59	158.45	0.0120
30	29000	3.65	164.11	0.0122
31	30000	3.69	169.76	0.0124

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.75	175.42	0.0126
33	32000	3.81	181.08	0.0128
34	33000	3.87	186.74	0.0130
35	34000	3.93	192.40	0.0132
36	35000	3.98	198.06	0.0134
37	36000	4.04	203.72	0.0136
38	37000	4.09	209.38	0.0137
39	38000	4.15	215.04	0.0139
40	39000	4.21	220.69	0.0141
41	40000	4.27	226.35	0.0143
42	41000	4.33	232.01	0.0145
43	41886	4.38	237.08	0.0147



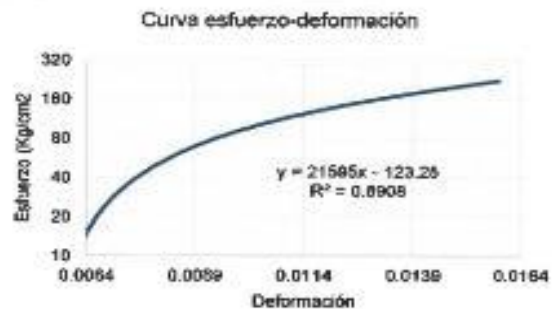
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: RENZO ROBERTO SOSA PELLO CASAS Laboratorio de Concreto de la UPN	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.83	5.55	0.0061
3	2000	2.06	11.09	0.0068
4	3000	2.22	16.64	0.0074
5	4000	2.33	22.19	0.0077
6	5000	2.44	27.74	0.0081
7	6000	2.53	33.28	0.0084
8	7000	2.58	38.83	0.0086
9	8000	2.63	44.38	0.0087
10	9000	2.69	49.93	0.0089
11	10000	2.75	55.47	0.0091
12	11000	2.81	61.02	0.0093
13	12000	2.88	66.57	0.0096
14	13000	2.94	72.12	0.0098
15	14000	3.00	77.66	0.0100
16	15000	3.07	83.21	0.0102
17	16000	3.13	88.76	0.0104
18	17000	3.19	94.30	0.0106
19	18000	3.24	99.85	0.0107
20	19000	3.30	105.40	0.0109
21	20000	3.37	110.95	0.0112
22	21000	3.43	116.49	0.0114
23	22000	3.49	122.04	0.0116
24	23000	3.56	127.59	0.0118
25	24000	3.63	133.14	0.0120
26	25000	3.69	138.68	0.0122
27	26000	3.74	144.23	0.0124
28	27000	3.80	149.78	0.0126
29	28000	3.85	155.33	0.0128
30	29000	3.91	160.87	0.0130
31	30000	3.98	166.42	0.0131

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.01	171.97	0.0133
33	32000	4.07	177.51	0.0135
34	33000	4.13	183.06	0.0137
35	34000	4.19	188.61	0.0139
36	35000	4.24	194.16	0.0141
37	36000	4.30	199.70	0.0143
38	37000	4.36	205.25	0.0145
39	38000	4.43	210.80	0.0147
40	39000	4.50	216.35	0.0149
41	40000	4.57	221.89	0.0152
42	41000	4.64	227.44	0.0154
43	42000	4.71	232.99	0.0156
44	42498	4.74	236.25	0.0157



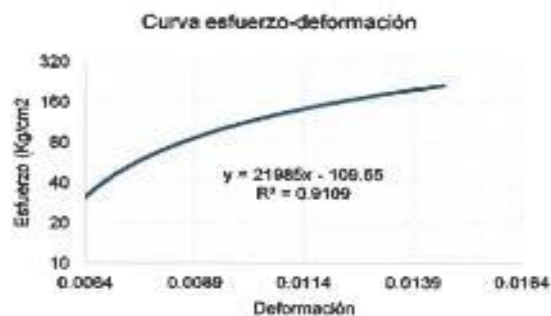
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Roberto Casariego	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADÓ POR:	Ing. Anita Alva Samiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.75	5.44	0.0058
3	2000	1.90	10.88	0.0063
4	3000	2.01	16.32	0.0067
5	4000	2.08	21.76	0.0069
6	5000	2.15	27.20	0.0071
7	6000	2.21	32.63	0.0073
8	7000	2.25	38.07	0.0075
9	8000	2.30	43.51	0.0076
10	9000	2.36	48.95	0.0078
11	10000	2.42	54.39	0.0080
12	11000	2.48	59.83	0.0082
13	12000	2.54	65.27	0.0084
14	13000	2.60	70.71	0.0086
15	14000	2.67	76.15	0.0089
16	15000	2.73	81.59	0.0091
17	16000	2.80	87.03	0.0093
18	17000	2.86	92.46	0.0095
19	18000	2.92	97.90	0.0097
20	19000	2.98	103.34	0.0099
21	20000	3.04	108.78	0.0101
22	21000	3.10	114.22	0.0103
23	22000	3.17	119.66	0.0105
24	23000	3.24	125.10	0.0108
25	24000	3.31	130.54	0.0110
26	25000	3.37	135.98	0.0112
27	26000	3.44	141.42	0.0114
28	27000	3.50	146.86	0.0116
29	28000	3.56	152.29	0.0118
30	29000	3.62	157.73	0.0120
31	30000	3.68	163.17	0.0122

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	3.74	168.61	0.0124
33	32000	3.80	174.05	0.0126
34	33000	3.86	179.49	0.0128
35	34000	3.92	184.93	0.0130
36	35000	3.97	190.37	0.0132
37	36000	4.03	195.81	0.0134
38	37000	4.09	201.25	0.0136
39	38000	4.15	206.69	0.0138
40	39000	4.21	212.12	0.0140
41	40000	4.27	217.56	0.0142
42	41000	4.33	223.00	0.0144
43	41561	4.36	226.05	0.0145



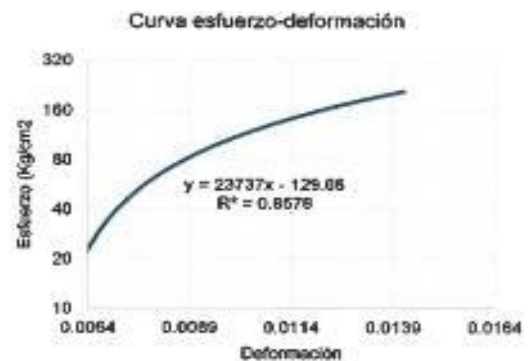
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TANCO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.89	5.62	0.0062
3	2000	2.04	11.24	0.0067
4	3000	2.20	16.86	0.0072
5	4000	2.28	22.49	0.0075
6	5000	2.35	28.11	0.0077
7	6000	2.42	33.73	0.0080
8	7000	2.47	39.35	0.0081
9	8000	2.52	44.97	0.0083
10	9000	2.59	50.59	0.0085
11	10000	2.64	56.21	0.0087
12	11000	2.68	61.83	0.0088
13	12000	2.73	67.46	0.0090
14	13000	2.79	73.08	0.0092
15	14000	2.84	78.70	0.0094
16	15000	2.89	84.32	0.0095
17	16000	2.94	89.94	0.0097
18	17000	3.00	95.56	0.0099
19	18000	3.05	101.18	0.0100
20	19000	3.10	106.80	0.0102
21	20000	3.15	112.43	0.0104
22	21000	3.20	118.05	0.0105
23	22000	3.26	123.67	0.0107
24	23000	3.31	129.29	0.0109
25	24000	3.37	134.91	0.0111
26	25000	3.42	140.53	0.0113
27	26000	3.48	146.15	0.0115
28	27000	3.54	151.77	0.0117
29	28000	3.60	157.40	0.0119
30	29000	3.66	163.02	0.0121
31	30000	3.71	168.64	0.0122

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.77	174.26	0.0124
33	32000	3.77	179.88	0.0124
34	33000	3.83	185.50	0.0126
35	34000	3.89	191.12	0.0128
36	35000	3.95	196.75	0.0130
37	36000	4.00	202.37	0.0132
38	37000	4.06	207.99	0.0134
39	38000	4.11	213.61	0.0135
40	39000	4.17	219.23	0.0137
41	40000	4.23	224.85	0.0139
42	40306	4.26	226.57	0.0140



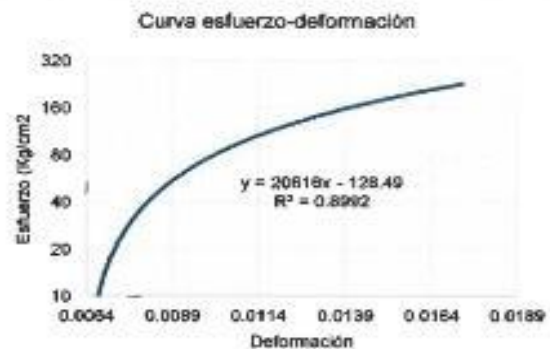
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	2.11	5.70	0.0070
3	2000	2.26	11.39	0.0075
4	3000	2.39	17.09	0.0079
5	4000	2.50	22.79	0.0083
6	5000	2.60	28.48	0.0088
7	6000	2.69	34.18	0.0089
8	7000	2.77	39.88	0.0092
9	8000	2.83	45.57	0.0094
10	9000	2.92	51.27	0.0097
11	10000	2.99	56.97	0.0099
12	11000	3.05	62.66	0.0101
13	12000	3.12	68.36	0.0103
14	13000	3.21	74.06	0.0106
15	14000	3.27	79.75	0.0108
16	15000	3.33	85.45	0.0110
17	16000	3.40	91.15	0.0113
18	17000	3.47	96.84	0.0115
19	18000	3.53	102.54	0.0117
20	19000	3.60	108.24	0.0119
21	20000	3.66	113.93	0.0121
22	21000	3.73	119.63	0.0124
23	22000	3.79	125.33	0.0125
24	23000	3.86	131.03	0.0128
25	24000	3.93	136.72	0.0130
26	25000	3.99	142.42	0.0132
27	26000	4.06	148.12	0.0134
28	27000	4.14	153.81	0.0137
29	28000	4.20	159.51	0.0139
30	29000	4.27	165.21	0.0141
31	30000	4.34	170.90	0.0144

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	4.41	176.60	0.0146
33	32000	4.43	182.30	0.0147
34	33000	4.50	187.99	0.0149
35	34000	4.57	193.69	0.0151
36	35000	4.64	199.39	0.0154
37	36000	4.71	205.08	0.0156
38	37000	4.78	210.78	0.0158
39	38000	4.85	216.48	0.0161
40	39000	4.92	222.17	0.0163
41	40000	4.98	227.87	0.0165
42	41000	5.04	233.57	0.0167
43	42000	5.10	239.26	0.0169
44	43000	5.16	244.96	0.0171
45	43148	5.17	245.80	0.0171



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO CASERO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

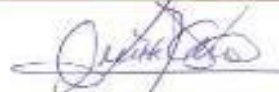
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	2.01	5.62	0.0067
3	2000	2.11	11.24	0.0070
4	3000	2.20	18.88	0.0073
5	4000	2.32	22.49	0.0077
6	5000	2.46	28.11	0.0082
7	6000	2.55	33.73	0.0085
8	7000	2.65	39.35	0.0088
9	8000	2.72	44.97	0.0090
10	9000	2.81	50.58	0.0093
11	10000	2.91	56.21	0.0097
12	11000	2.99	61.83	0.0099
13	12000	3.08	67.46	0.0102
14	13000	3.18	73.08	0.0106
15	14000	3.27	78.70	0.0109
16	15000	3.35	84.32	0.0111
17	16000	3.44	89.94	0.0114
18	17000	3.52	95.56	0.0117
19	18000	3.61	101.18	0.0120
20	19000	3.69	106.80	0.0123
21	20000	3.78	112.43	0.0125
22	21000	3.86	118.05	0.0128
23	22000	3.95	123.67	0.0131
24	23000	4.03	129.29	0.0134
25	24000	4.12	134.91	0.0137
26	25000	4.20	140.53	0.0139
27	26000	4.29	146.15	0.0142
28	27000	4.37	151.77	0.0145
29	28000	4.46	157.40	0.0148
30	29000	4.54	163.02	0.0151
31	30000	4.63	168.64	0.0154

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	4.71	174.26	0.0156
33	32000	4.80	179.88	0.0159
34	33000	4.88	185.50	0.0162
35	34000	4.97	191.12	0.0165
36	35000	5.05	196.75	0.0168
37	36000	5.14	202.37	0.0171
38	37000	5.22	207.99	0.0173
39	38000	5.31	213.61	0.0176
40	39000	5.39	219.23	0.0179
41	40000	5.47	224.85	0.0182
42	41000	5.55	230.47	0.0184
43	42000	5.63	236.09	0.0187
44	43000	5.71	241.72	0.0190
45	43156	5.72	242.59	0.0190



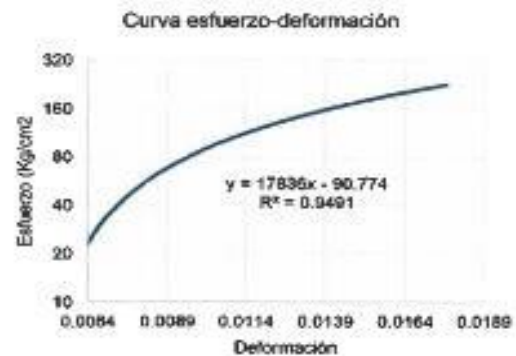
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: NEVY ROBERT SOLLECITO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.72	5.55	0.0056
3	2000	1.87	11.09	0.0061
4	3000	1.97	16.64	0.0065
5	4000	2.12	22.19	0.0070
6	5000	2.26	27.74	0.0074
7	6000	2.35	33.28	0.0077
8	7000	2.43	38.83	0.0080
9	8000	2.52	44.38	0.0083
10	9000	2.60	49.93	0.0085
11	10000	2.69	55.47	0.0088
12	11000	2.78	61.02	0.0091
13	12000	2.86	66.57	0.0094
14	13000	2.95	72.12	0.0097
15	14000	3.03	77.66	0.0100
16	15000	3.11	83.21	0.0102
17	16000	3.19	88.78	0.0105
18	17000	3.28	94.30	0.0108
19	18000	3.36	99.85	0.0110
20	19000	3.44	105.40	0.0113
21	20000	3.52	110.95	0.0116
22	21000	3.61	116.49	0.0119
23	22000	3.69	122.04	0.0121
24	23000	3.77	127.59	0.0124
25	24000	3.85	133.14	0.0126
26	25000	3.94	138.68	0.0129
27	26000	4.02	144.23	0.0132
28	27000	4.10	149.78	0.0135
29	28000	4.18	155.33	0.0137
30	29000	4.27	160.87	0.0140
31	30000	4.35	166.42	0.0143

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.43	171.97	0.0145
33	32000	4.51	177.51	0.0148
34	33000	4.60	183.06	0.0151
35	34000	4.68	188.61	0.0154
36	35000	4.76	194.16	0.0156
37	36000	4.84	199.70	0.0159
38	37000	4.93	205.25	0.0162
39	38000	5.01	210.80	0.0165
40	39000	5.09	216.35	0.0167
41	40000	5.17	221.89	0.0170
42	41000	5.24	227.44	0.0172
43	42000	5.31	232.99	0.0174
44	42542	5.35	235.99	0.0175



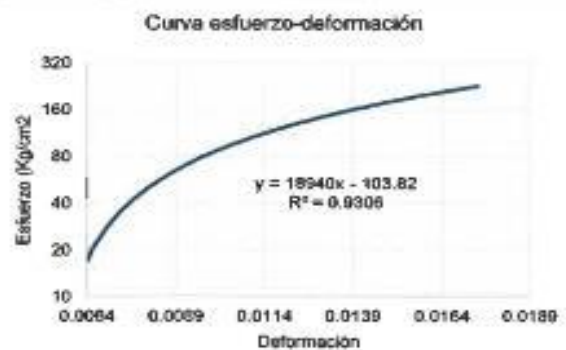
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERT ALFELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.53	5.47	0.0051
3	2000	1.83	10.95	0.0060
4	3000	2.07	16.42	0.0068
5	4000	2.23	21.90	0.0074
6	5000	2.36	27.37	0.0078
7	6000	2.47	32.85	0.0082
8	7000	2.54	38.32	0.0084
9	8000	2.63	43.80	0.0087
10	9000	2.71	49.27	0.0090
11	10000	2.77	54.75	0.0092
12	11000	2.86	60.22	0.0095
13	12000	2.94	65.70	0.0097
14	13000	3.02	71.17	0.0100
15	14000	3.10	76.65	0.0102
16	15000	3.19	82.12	0.0105
17	16000	3.26	87.60	0.0108
18	17000	3.33	93.07	0.0110
19	18000	3.40	98.55	0.0112
20	19000	3.48	104.02	0.0115
21	20000	3.54	109.50	0.0117
22	21000	3.62	114.97	0.0120
23	22000	3.69	120.45	0.0122
24	23000	3.76	125.92	0.0124
25	24000	3.83	131.40	0.0127
26	25000	3.90	136.87	0.0129
27	26000	3.97	142.35	0.0131
28	27000	4.04	147.82	0.0134
29	28000	4.11	153.29	0.0136
30	29000	4.18	158.77	0.0138
31	30000	4.25	164.24	0.0140

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.33	169.72	0.0143
33	32000	4.40	175.19	0.0145
34	33000	4.47	180.67	0.0148
35	34000	4.54	186.14	0.0150
36	35000	4.61	191.62	0.0152
37	36000	4.68	197.09	0.0155
38	37000	4.75	202.57	0.0157
39	38000	4.82	208.04	0.0159
40	39000	4.90	213.52	0.0162
41	40000	4.96	218.99	0.0164
42	41000	5.02	224.47	0.0166
43	42000	5.08	229.94	0.0168
44	43000	5.14	235.42	0.0170
45	44000	5.20	240.89	0.0172
46	44237	5.22	242.19	0.0172



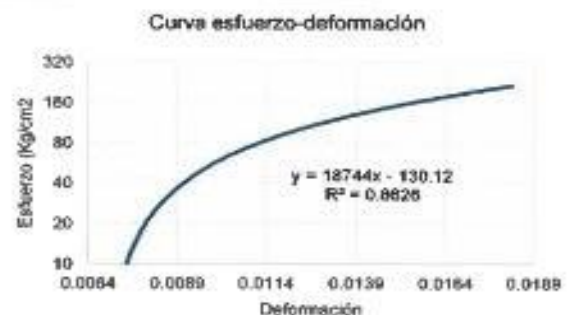
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	1000	1.93	5.51	0.0084
3	2000	2.33	11.02	0.0077
4	3000	2.63	16.53	0.0087
5	4000	2.81	22.04	0.0093
6	5000	2.94	27.55	0.0097
7	6000	3.08	33.07	0.0102
8	7000	3.18	38.58	0.0105
9	8000	3.28	44.09	0.0108
10	9000	3.34	49.60	0.0111
11	10000	3.39	55.11	0.0112
12	11000	3.46	60.62	0.0115
13	12000	3.53	66.13	0.0117
14	13000	3.60	71.64	0.0119
15	14000	3.67	77.15	0.0122
16	15000	3.75	82.66	0.0124
17	16000	3.81	88.17	0.0126
18	17000	3.87	93.69	0.0128
19	18000	3.94	99.20	0.0130
20	19000	4.00	104.71	0.0132
21	20000	4.06	110.22	0.0134
22	21000	4.12	115.73	0.0136
23	22000	4.18	121.24	0.0138
24	23000	4.24	126.75	0.0140
25	24000	4.30	132.26	0.0142
26	25000	4.36	137.77	0.0144
27	26000	4.42	143.28	0.0146
28	27000	4.48	148.79	0.0148
29	28000	4.55	154.30	0.0151
30	29000	4.61	159.82	0.0153
31	30000	4.67	165.33	0.0155

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
32	31000	4.73	170.84	0.0157
33	32000	4.79	176.35	0.0159
34	33000	4.85	181.86	0.0161
35	34000	4.91	187.37	0.0163
36	35000	4.97	192.88	0.0165
37	36000	5.03	198.39	0.0167
38	37000	5.09	203.90	0.0169
39	38000	5.16	209.41	0.0171
40	39000	5.22	214.92	0.0173
41	40000	5.28	220.44	0.0175
42	41000	5.34	225.95	0.0177
43	42000	5.40	231.46	0.0179
44	43000	5.46	236.97	0.0181
45	43743	5.52	242.48	0.0183



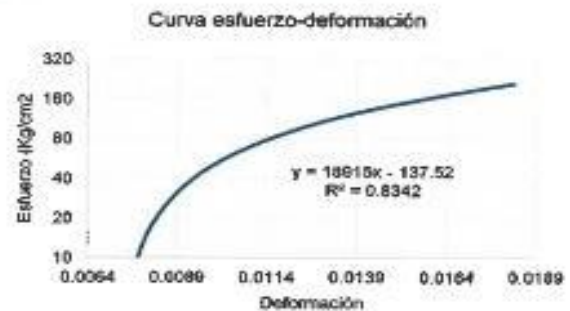
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.10	5.62	0.0070
3	2000	2.50	11.24	0.0083
4	3000	2.76	16.86	0.0092
5	4000	2.96	22.49	0.0098
6	5000	3.09	28.11	0.0103
7	6000	3.21	33.73	0.0107
8	7000	3.31	39.35	0.0110
9	8000	3.41	44.97	0.0113
10	9000	3.48	50.59	0.0116
11	10000	3.54	56.21	0.0118
12	11000	3.61	61.83	0.0120
13	12000	3.67	67.46	0.0122
14	13000	3.73	73.08	0.0124
15	14000	3.80	78.70	0.0126
16	15000	3.87	84.32	0.0129
17	16000	3.93	89.94	0.0131
18	17000	3.98	95.56	0.0132
19	18000	4.04	101.18	0.0134
20	19000	4.10	106.80	0.0136
21	20000	4.16	112.43	0.0138
22	21000	4.21	118.05	0.0140
23	22000	4.28	123.67	0.0142
24	23000	4.33	129.29	0.0144
25	24000	4.39	134.91	0.0146
26	25000	4.45	140.53	0.0148
27	26000	4.51	146.15	0.0150
28	27000	4.56	151.77	0.0151
29	28000	4.62	157.40	0.0153
30	29000	4.68	163.02	0.0155
31	30000	4.74	168.64	0.0157

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.79	174.26	0.0159
33	32000	4.86	179.88	0.0161
34	33000	4.91	185.50	0.0163
35	34000	4.97	191.12	0.0165
36	35000	5.03	196.75	0.0167
37	36000	5.09	202.37	0.0169
38	37000	5.14	207.99	0.0171
39	38000	5.20	213.61	0.0173
40	39000	5.26	219.23	0.0175
41	40000	5.32	224.85	0.0177
42	41000	5.38	230.47	0.0179
43	42000	5.44	236.09	0.0181
44	42874	5.49	241.01	0.0183



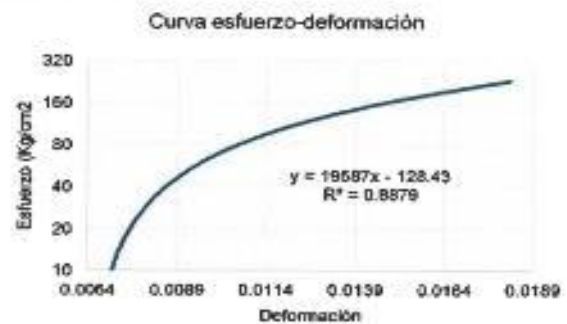
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	MPCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.75	5.51	0.0058
3	2000	2.15	11.02	0.0071
4	3000	2.45	16.53	0.0081
5	4000	2.63	22.04	0.0067
6	5000	2.76	27.55	0.0091
7	6000	2.90	33.07	0.0096
8	7000	2.98	38.58	0.0098
9	8000	3.08	44.09	0.0102
10	9000	3.16	49.60	0.0104
11	10000	3.21	55.11	0.0106
12	11000	3.28	60.62	0.0108
13	12000	3.35	66.13	0.0111
14	13000	3.42	71.64	0.0113
15	14000	3.49	77.15	0.0115
16	15000	3.57	82.66	0.0118
17	16000	3.63	88.17	0.0120
18	17000	3.69	93.69	0.0122
19	18000	3.76	99.20	0.0124
20	19000	3.82	104.71	0.0126
21	20000	3.88	110.22	0.0128
22	21000	3.94	115.73	0.0130
23	22000	4.00	121.24	0.0132
24	23000	4.06	126.75	0.0134
25	24000	4.12	132.26	0.0136
26	25000	4.18	137.77	0.0138
27	26000	4.24	143.28	0.0140
28	27000	4.30	148.79	0.0142
29	28000	4.37	154.30	0.0144
30	29000	4.43	159.82	0.0146
31	30000	4.49	165.33	0.0148

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.55	170.84	0.0150
33	32000	4.61	176.35	0.0152
34	33000	4.67	181.86	0.0154
35	34000	4.73	187.37	0.0156
36	35000	4.79	192.88	0.0158
37	36000	4.85	198.39	0.0160
38	37000	4.91	203.90	0.0162
39	38000	4.98	209.41	0.0164
40	39000	5.05	214.92	0.0167
41	40000	5.12	220.44	0.0169
42	41000	5.19	225.95	0.0171
43	42000	5.26	231.46	0.0174
44	43000	5.33	236.97	0.0176
45	44000	5.40	242.48	0.0178
46	45000	5.47	247.99	0.0181
47	46288	5.49	249.47	0.0182



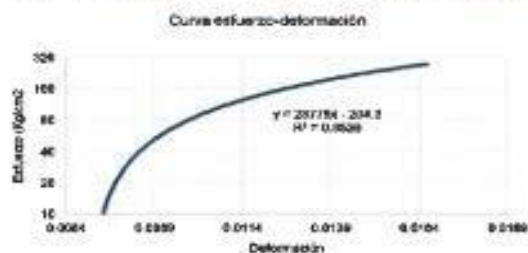
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Robert Sch Tello Cas	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación n	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	2.22	5.57	0.0073
3	2000	2.38	11.14	0.0078
4	3000	2.48	16.71	0.0082
5	4000	2.60	22.28	0.0086
6	5000	2.71	27.85	0.0089
7	6000	2.82	33.42	0.0093
8	7000	2.90	38.99	0.0095
9	8000	2.98	44.55	0.0098
10	9000	3.07	50.12	0.0101
11	10000	3.12	55.69	0.0103
12	11000	3.17	61.26	0.0104
13	12000	3.22	66.83	0.0108
14	13000	3.26	72.40	0.0107
15	14000	3.30	77.97	0.0109
16	15000	3.34	83.54	0.0110
17	16000	3.40	89.11	0.0112
18	17000	3.45	94.68	0.0113
19	18000	3.48	100.25	0.0114
20	19000	3.52	105.82	0.0116
21	20000	3.56	111.39	0.0117
22	21000	3.60	116.96	0.0118
23	22000	3.65	122.53	0.0120
24	23000	3.69	128.10	0.0121
25	24000	3.73	133.68	0.0123
26	25000	3.78	139.23	0.0124
27	26000	3.82	144.80	0.0126
28	27000	3.87	150.37	0.0127
29	28000	3.91	155.94	0.0129
30	29000	3.95	161.51	0.0130
31	30000	3.99	167.08	0.0131
32	31000	4.03	172.65	0.0133
33	32000	4.07	178.22	0.0134

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
34	33000	4.11	183.79	0.0135
35	34000	4.15	189.36	0.0137
36	35000	4.19	194.93	0.0138
37	36000	4.23	200.50	0.0139
38	37000	4.27	206.07	0.0140
39	38000	4.31	211.64	0.0142
40	39000	4.38	217.21	0.0143
41	40000	4.40	222.77	0.0145
42	41000	4.44	228.34	0.0146
43	42000	4.48	233.91	0.0147
44	43000	4.51	239.48	0.0148
45	44000	4.55	245.05	0.0150
46	45000	4.59	250.62	0.0151
47	46000	4.63	256.19	0.0152
48	47000	4.68	261.76	0.0154
49	48000	4.72	267.33	0.0155
50	49000	4.76	272.90	0.0157
51	50000	4.80	278.47	0.0158
52	51000	4.84	284.04	0.0159
53	52000	4.88	289.61	0.0161
54	53000	4.93	295.18	0.0162
55	54000	4.97	300.75	0.0163
56	55000	5.01	306.31	0.0165
57	55319	5.02	308.09	0.0165

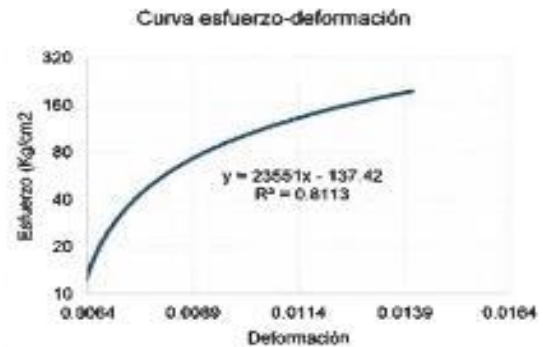


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CAJAMARCA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-11-2019	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.83	5.44	0.0081
3	2000	1.98	10.88	0.0086
4	3000	2.12	16.32	0.0071
5	4000	2.26	21.76	0.0076
6	5000	2.40	27.20	0.0090
7	6000	2.48	32.63	0.0083
8	7000	2.57	38.07	0.0086
9	8000	2.66	43.51	0.0089
10	9000	2.74	48.95	0.0092
11	10000	2.82	54.39	0.0094
12	11000	2.90	59.83	0.0097
13	12000	2.95	65.27	0.0099
14	13000	3.01	70.71	0.0101
15	14000	3.06	76.15	0.0103
16	15000	3.09	81.59	0.0104
17	16000	3.13	87.03	0.0105
18	17000	3.16	92.46	0.0106
19	18000	3.21	97.90	0.0108
20	19000	3.25	103.34	0.0109
21	20000	3.29	108.78	0.0110
22	21000	3.33	114.22	0.0112
23	22000	3.38	119.66	0.0113
24	23000	3.42	125.10	0.0115
25	24000	3.47	130.54	0.0116
26	25000	3.51	135.98	0.0118
27	26000	3.56	141.42	0.0119
28	27000	3.59	146.86	0.0120
29	28000	3.63	152.29	0.0122
30	29000	3.67	157.73	0.0123
31	30000	3.71	163.17	0.0124

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	3.74	168.61	0.0125
33	32000	3.78	174.05	0.0127
34	33000	3.82	179.49	0.0128
35	34000	3.86	184.93	0.0129
36	35000	3.90	190.37	0.0131
37	36000	3.94	195.81	0.0132
38	37000	3.98	201.25	0.0133
39	38000	4.01	206.69	0.0134
40	39000	4.05	212.12	0.0136
41	40000	4.09	217.56	0.0137
42	41000	4.13	223.00	0.0138
43	42000	4.17	228.44	0.0140
44	42533	4.18	231.34	0.0140



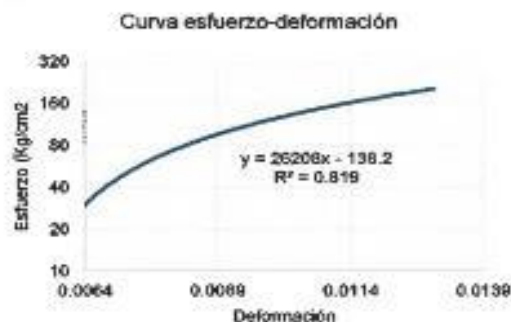
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: NELSON ROBERTO SCAZZELLO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.87	5.51	0.0055
3	2000	1.84	11.02	0.0060
4	3000	1.95	16.53	0.0064
5	4000	2.04	22.04	0.0067
6	5000	2.13	27.55	0.0070
7	6000	2.20	33.07	0.0072
8	7000	2.29	38.58	0.0075
9	8000	2.40	44.09	0.0079
10	9000	2.49	49.60	0.0082
11	10000	2.58	55.11	0.0085
12	11000	2.66	60.62	0.0087
13	12000	2.73	66.13	0.0090
14	13000	2.80	71.64	0.0092
15	14000	2.87	77.15	0.0094
16	15000	2.94	82.66	0.0096
17	16000	3.00	88.17	0.0098
18	17000	3.03	93.69	0.0099
19	18000	3.05	99.20	0.0100
20	19000	3.08	104.71	0.0101
21	20000	3.11	110.22	0.0102
22	21000	3.14	115.73	0.0103
23	22000	3.18	121.24	0.0104
24	23000	3.21	126.75	0.0105
25	24000	3.24	132.26	0.0106
26	25000	3.27	137.77	0.0107
27	26000	3.31	143.28	0.0109
28	27000	3.35	148.79	0.0110
29	28000	3.39	154.30	0.0111
30	29000	3.42	159.82	0.0112
31	30000	3.45	165.33	0.0113

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	3.49	170.84	0.0114
33	32000	3.52	176.35	0.0115
34	33000	3.56	181.86	0.0117
35	34000	3.59	187.37	0.0118
36	35000	3.63	192.88	0.0119
37	36000	3.66	198.39	0.0120
38	37000	3.70	203.90	0.0121
39	38000	3.73	209.41	0.0122
40	39000	3.77	214.92	0.0124
41	40000	3.81	220.44	0.0125
42	41000	3.84	225.95	0.0126
43	42000	3.88	231.46	0.0127
44	43000	3.92	236.97	0.0129
45	43889	3.95	241.87	0.0130



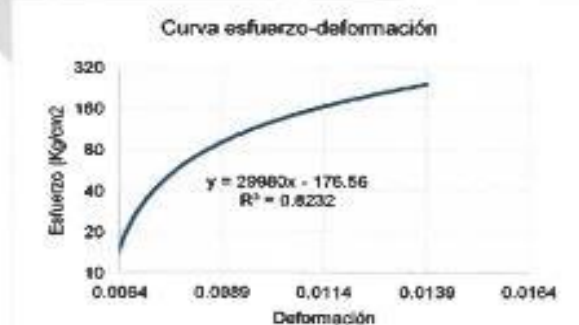
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Evelyn Roberts	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 03-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.61	5.47	0.0053
3	2000	1.88	10.95	0.0062
4	3000	2.07	16.42	0.0068
5	4000	2.21	21.90	0.0073
6	5000	2.32	27.37	0.0078
7	6000	2.41	32.85	0.0079
8	7000	2.53	38.32	0.0083
9	8000	2.58	43.80	0.0085
10	9000	2.66	49.27	0.0087
11	10000	2.72	54.75	0.0089
12	11000	2.79	60.22	0.0092
13	12000	2.85	65.70	0.0094
14	13000	2.90	71.17	0.0095
15	14000	2.94	76.65	0.0097
16	15000	2.99	82.12	0.0098
17	16000	3.03	87.60	0.0100
18	17000	3.07	93.07	0.0101
19	18000	3.10	98.55	0.0102
20	19000	3.13	104.02	0.0103
21	20000	3.16	109.50	0.0104
22	21000	3.17	114.97	0.0104
23	22000	3.20	120.45	0.0106
24	23000	3.24	125.92	0.0106
25	24000	3.27	131.40	0.0107
26	25000	3.31	136.87	0.0109
27	26000	3.34	142.35	0.0110
28	27000	3.38	147.82	0.0111
29	28000	3.42	153.29	0.0112
30	29000	3.46	158.77	0.0114
31	30000	3.49	164.24	0.0115
32	31000	3.52	169.72	0.0116
33	32000	3.56	175.19	0.0117

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	33000	3.59	180.67	0.0118
35	34000	3.62	186.14	0.0119
36	35000	3.66	191.62	0.0120
37	36000	3.70	197.09	0.0122
38	37000	3.74	202.57	0.0123
39	38000	3.78	208.04	0.0124
40	39000	3.81	213.52	0.0125
41	40000	3.84	218.99	0.0126
42	41000	3.87	224.47	0.0127
43	42000	3.90	229.94	0.0128
44	43000	3.93	235.42	0.0129
45	44000	3.96	240.89	0.0130
46	45000	4.00	246.37	0.0131
47	46000	4.03	251.84	0.0132
48	47000	4.07	257.32	0.0134
49	48000	4.10	262.79	0.0135
50	49000	4.14	268.27	0.0136
51	50000	4.18	273.74	0.0137
52	51000	4.21	279.22	0.0138
53	51113	4.21	279.83	0.0138

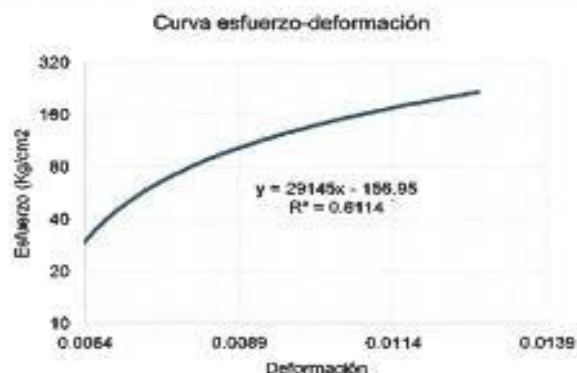


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.76	5.51	0.0058
3	2000	1.87	11.02	0.0062
4	3000	1.97	16.53	0.0065
5	4000	2.06	22.04	0.0068
6	5000	2.15	27.55	0.0071
7	6000	2.24	33.07	0.0074
8	7000	2.33	38.58	0.0077
9	8000	2.42	44.09	0.0080
10	9000	2.50	49.60	0.0082
11	10000	2.58	55.11	0.0084
12	11000	2.62	60.62	0.0086
13	12000	2.67	66.13	0.0088
14	13000	2.73	71.64	0.0090
15	14000	2.78	77.15	0.0091
16	15000	2.82	82.66	0.0093
17	16000	2.85	88.17	0.0094
18	17000	2.88	93.69	0.0095
19	18000	2.91	99.20	0.0096
20	19000	2.93	104.71	0.0096
21	20000	2.96	110.22	0.0097
22	21000	2.99	115.73	0.0098
23	22000	3.03	121.24	0.0100
24	23000	3.06	126.75	0.0101
25	24000	3.09	132.26	0.0102
26	25000	3.12	137.77	0.0103
27	26000	3.16	143.28	0.0104
28	27000	3.20	148.79	0.0105
29	28000	3.23	154.30	0.0106
30	29000	3.27	159.82	0.0108
31	30000	3.30	165.33	0.0109

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.34	170.84	0.0110
33	32000	3.37	176.35	0.0111
34	33000	3.41	181.86	0.0112
35	34000	3.44	187.37	0.0113
36	35000	3.48	192.88	0.0114
37	36000	3.51	198.39	0.0115
38	37000	3.55	203.90	0.0117
39	38000	3.58	209.41	0.0118
40	39000	3.62	214.92	0.0119
41	40000	3.66	220.44	0.0120
42	41000	3.69	225.95	0.0121
43	42000	3.72	231.46	0.0122
44	43000	3.75	236.97	0.0123
45	44000	3.79	242.48	0.0125
46	45000	3.83	247.99	0.0126
47	45897	3.87	252.93	0.0128



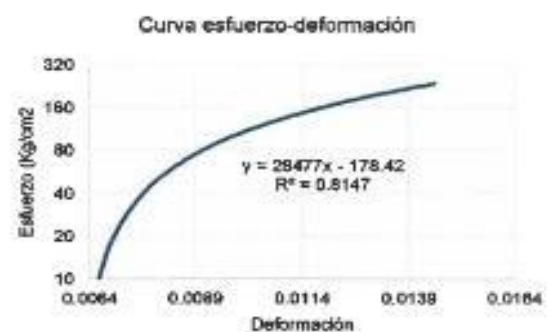
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEYVIN ROBERTSON ZELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PACCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlín Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	2.02	5.55	0.0066
3	2000	2.14	11.09	0.0070
4	3000	2.25	16.64	0.0074
5	4000	2.36	22.19	0.0077
6	5000	2.45	27.74	0.0080
7	6000	2.53	33.28	0.0083
8	7000	2.61	38.83	0.0086
9	8000	2.69	44.38	0.0088
10	9000	2.76	49.93	0.0090
11	10000	2.84	55.47	0.0093
12	11000	2.93	61.02	0.0096
13	12000	3.00	66.57	0.0098
14	13000	3.07	72.12	0.0101
15	14000	3.13	77.66	0.0103
16	15000	3.20	83.21	0.0105
17	16000	3.24	88.76	0.0106
18	17000	3.27	94.30	0.0107
19	18000	3.30	99.85	0.0108
20	19000	3.32	105.40	0.0109
21	20000	3.35	110.95	0.0110
22	21000	3.38	116.49	0.0111
23	22000	3.42	122.04	0.0112
24	23000	3.45	127.59	0.0113
25	24000	3.48	133.14	0.0114
26	25000	3.51	138.68	0.0115
27	26000	3.55	144.23	0.0116
28	27000	3.58	149.78	0.0118
29	28000	3.62	155.33	0.0119
30	29000	3.66	160.87	0.0120
31	30000	3.69	166.42	0.0121
32	31000	3.73	171.97	0.0122
33	32000	3.76	177.51	0.0123

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
34	33000	3.80	183.06	0.0125
35	34000	3.83	188.61	0.0126
36	35000	3.87	194.16	0.0127
37	36000	3.90	199.70	0.0128
38	37000	3.94	205.25	0.0129
39	38000	3.97	210.80	0.0130
40	39000	4.01	216.35	0.0131
41	40000	4.05	221.89	0.0133
42	41000	4.09	227.44	0.0134
43	42000	4.13	232.99	0.0135
44	43000	4.16	238.54	0.0136
45	44000	4.20	244.08	0.0138
46	45000	4.24	249.63	0.0139
47	46000	4.27	255.18	0.0140
48	47000	4.31	260.72	0.0141
49	48000	4.34	266.27	0.0142
50	49000	4.38	271.82	0.0144
51	49818	4.40	274.69	0.0144

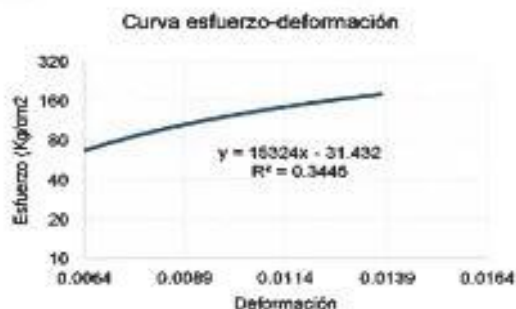


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlín Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.22
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.85	5.57	0.0081
3	2000	2.01	11.14	0.0088
4	3000	2.14	16.71	0.0070
5	4000	2.26	22.28	0.0074
6	5000	2.36	27.85	0.0078
7	6000	2.45	33.42	0.0081
8	7000	2.54	38.99	0.0084
9	8000	2.62	44.55	0.0086
10	9000	2.70	50.12	0.0089
11	10000	2.77	55.69	0.0091
12	11000	2.85	61.26	0.0094
13	12000	2.90	66.83	0.0095
14	13000	2.96	72.40	0.0097
15	14000	3.01	77.97	0.0099
16	15000	3.06	83.54	0.0101
17	16000	3.11	89.11	0.0102
18	17000	3.14	94.68	0.0103
19	18000	3.18	100.25	0.0105
20	19000	3.21	105.82	0.0106
21	20000	3.24	111.39	0.0107
22	21000	3.27	116.96	0.0108
23	22000	3.31	122.53	0.0109
24	23000	3.35	128.10	0.0110
25	24000	3.38	133.66	0.0111
26	25000	3.42	139.23	0.0113
27	26000	3.46	144.80	0.0114
28	27000	3.50	150.37	0.0115
29	28000	3.53	155.94	0.0116
30	29000	3.57	161.51	0.0117
31	30000	3.61	167.08	0.0119

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.64	172.65	0.0120
33	32000	3.68	178.22	0.0121
34	33000	3.72	183.79	0.0122
35	34000	3.75	189.36	0.0123
36	35000	3.79	194.93	0.0125
37	36000	3.82	200.50	0.0126
38	37000	3.86	206.07	0.0127
39	38000	3.90	211.64	0.0128
40	39000	3.94	217.21	0.0130
41	40000	3.98	222.77	0.0131
42	41000	4.01	228.34	0.0132
43	42000	4.05	233.91	0.0133
44	43000	4.08	239.48	0.0134
45	44000	4.12	245.05	0.0136
46	44019	4.12	245.16	0.0136



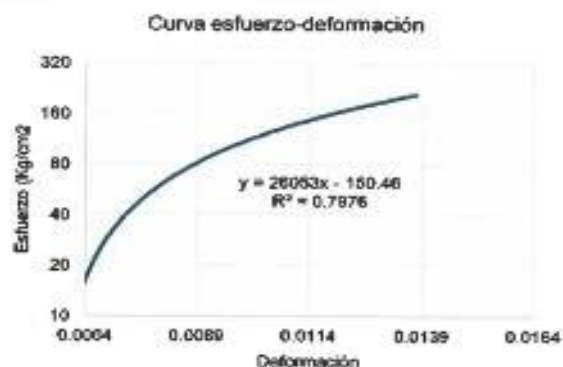
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: REVILLA BERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	1.82	5.70	0.0060
3	2000	2.01	11.39	0.0066
4	3000	2.13	17.09	0.0070
5	4000	2.25	22.79	0.0074
6	5000	2.37	28.48	0.0078
7	6000	2.48	34.18	0.0082
8	7000	2.56	39.88	0.0084
9	8000	2.64	45.57	0.0087
10	9000	2.72	51.27	0.0089
11	10000	2.80	56.97	0.0092
12	11000	2.98	62.66	0.0098
13	12000	2.99	68.36	0.0098
14	13000	3.04	74.06	0.0100
15	14000	3.08	79.75	0.0101
16	15000	3.11	85.45	0.0102
17	16000	3.14	91.15	0.0103
18	17000	3.17	96.84	0.0104
19	18000	3.21	102.54	0.0106
20	19000	3.25	108.24	0.0107
21	20000	3.28	113.93	0.0108
22	21000	3.31	119.63	0.0109
23	22000	3.35	125.33	0.0110
24	23000	3.39	131.03	0.0112
25	24000	3.42	136.72	0.0113
26	25000	3.46	142.42	0.0114
27	26000	3.50	148.12	0.0115
28	27000	3.53	153.81	0.0116
29	28000	3.57	159.51	0.0117
30	29000	3.60	165.21	0.0118
31	30000	3.64	170.90	0.0120

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	3.67	176.60	0.0121
33	32000	3.71	182.30	0.0122
34	33000	3.75	187.99	0.0123
35	34000	3.79	193.69	0.0125
36	35000	3.83	199.39	0.0126
37	36000	3.87	205.08	0.0127
38	37000	3.91	210.78	0.0129
39	38000	3.95	216.48	0.0130
40	39000	3.99	222.17	0.0131
41	40000	4.03	227.87	0.0133
42	41000	4.07	233.57	0.0134
43	42000	4.11	239.26	0.0135
44	43000	4.15	244.96	0.0137
45	43155	4.15	245.84	0.0137



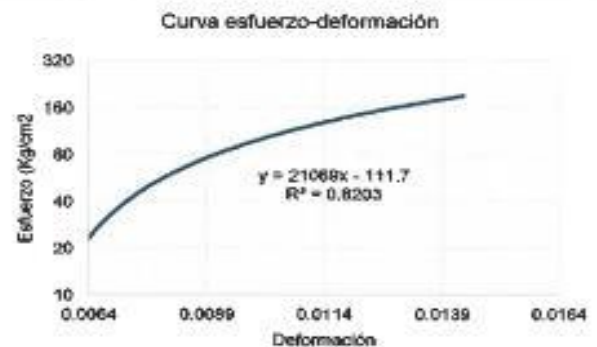
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTS INZELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	1000	1.67	5.47	0.0055
3	2000	1.78	10.96	0.0059
4	3000	1.88	16.42	0.0062
5	4000	1.99	21.90	0.0066
6	5000	2.10	27.37	0.0069
7	6000	2.22	32.85	0.0073
8	7000	2.33	38.32	0.0077
9	8000	2.44	43.80	0.0080
10	9000	2.56	49.27	0.0084
11	10000	2.65	54.75	0.0087
12	11000	2.74	60.22	0.0090
13	12000	2.86	65.70	0.0094
14	13000	2.88	71.17	0.0098
15	14000	3.11	76.65	0.0102
16	15000	3.23	82.12	0.0106
17	16000	3.35	87.60	0.0110
18	17000	3.46	93.07	0.0114
19	18000	3.54	98.55	0.0117
20	19000	3.60	104.02	0.0119
21	20000	3.67	109.50	0.0121
22	21000	3.72	114.97	0.0123
23	22000	3.78	120.45	0.0124
24	23000	3.78	125.92	0.0125
25	24000	3.80	131.40	0.0125
26	25000	3.83	136.87	0.0126
27	26000	3.85	142.35	0.0127
28	27000	3.87	147.82	0.0128
29	28000	3.89	153.29	0.0128
30	29000	3.91	158.77	0.0129
31	30000	3.94	164.24	0.0130

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
32	31000	3.96	169.72	0.0130
33	32000	3.98	175.19	0.0131
34	33000	4.01	180.67	0.0132
35	34000	4.04	186.14	0.0133
36	35000	4.06	191.62	0.0134
37	36000	4.09	197.09	0.0135
38	37000	4.12	202.57	0.0136
39	38000	4.15	208.04	0.0137
40	39000	4.18	213.52	0.0138
41	40000	4.21	218.99	0.0139
42	41000	4.24	224.47	0.0140
43	42000	4.27	229.94	0.0141
44	43000	4.31	235.42	0.0142
45	44000	4.35	240.89	0.0143
46	44012	4.35	240.96	0.0143

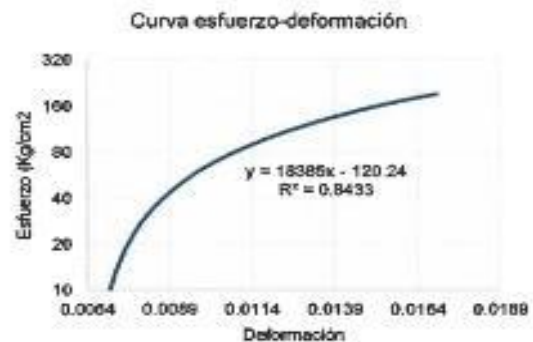


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: NEVI ROBERTS TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	2.18	5.44	0.0072
3	2000	3.31	10.88	0.0109
4	3000	2.46	16.32	0.0081
5	4000	2.58	21.76	0.0085
6	5000	2.64	27.20	0.0087
7	6000	2.75	32.63	0.0090
8	7000	2.86	38.07	0.0094
9	8000	2.96	43.51	0.0097
10	9000	3.06	48.95	0.0100
11	10000	3.14	54.39	0.0103
12	11000	3.22	59.83	0.0106
13	12000	3.33	65.27	0.0109
14	13000	3.41	70.71	0.0112
15	14000	3.50	76.15	0.0115
16	15000	3.59	81.59	0.0118
17	16000	3.68	87.03	0.0121
18	17000	3.49	92.46	0.0115
19	18000	3.88	97.90	0.0127
20	19000	3.96	103.34	0.0130
21	20000	4.06	108.78	0.0133
22	21000	4.12	114.22	0.0135
23	22000	4.20	119.66	0.0138
24	23000	4.27	125.10	0.0140
25	24000	4.34	130.54	0.0143
26	25000	4.41	135.98	0.0145
27	26000	4.45	141.42	0.0146
28	27000	4.49	146.86	0.0147
29	28000	4.54	152.29	0.0149
30	29000	4.49	157.73	0.0147
31	30000	4.65	163.17	0.0153

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
32	31000	4.68	168.61	0.0154
33	32000	4.72	174.05	0.0155
34	33000	4.75	179.49	0.0156
35	34000	4.79	184.93	0.0157
36	35000	4.84	190.37	0.0159
37	36000	4.88	195.81	0.0160
38	37000	4.93	201.25	0.0162
39	38000	4.98	206.69	0.0164
40	39000	5.03	212.12	0.0165
41	40000	5.08	217.56	0.0167
42	41000	5.12	223.00	0.0168
43	41429	5.14	225.34	0.0168



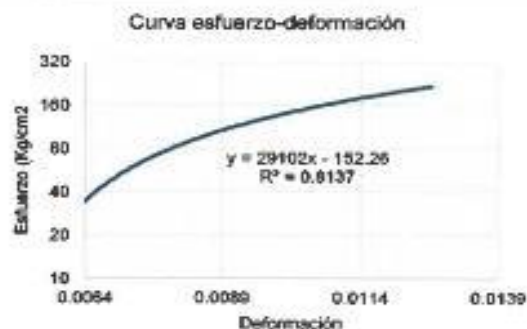
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: EDWIN ROBERTSO TELLO CASAS Especializados UPN-C	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-04-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	185.06
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.67	5.40	0.0055
3	2000	1.98	10.81	0.0065
4	3000	2.05	16.21	0.0067
5	4000	2.11	21.61	0.0069
6	5000	2.20	27.02	0.0072
7	6000	2.29	32.42	0.0075
8	7000	2.34	37.83	0.0077
9	8000	2.43	43.23	0.0080
10	9000	2.46	48.63	0.0081
11	10000	2.49	54.04	0.0082
12	11000	2.53	59.44	0.0083
13	12000	2.58	64.84	0.0084
14	13000	2.60	70.25	0.0085
15	14000	2.64	75.65	0.0087
16	15000	2.68	81.06	0.0088
17	16000	2.71	86.46	0.0089
18	17000	2.75	91.86	0.0090
19	18000	2.78	97.27	0.0091
20	19000	2.81	102.67	0.0092
21	20000	2.84	108.07	0.0093
22	21000	2.88	113.48	0.0095
23	22000	2.90	118.88	0.0095
24	23000	2.92	124.29	0.0096
25	24000	2.94	129.69	0.0097
26	25000	2.97	135.09	0.0098
27	26000	2.99	140.50	0.0098
28	27000	3.03	145.90	0.0100
29	28000	3.07	151.30	0.0101
30	29000	3.11	156.71	0.0102
31	30000	3.15	162.11	0.0103

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.18	167.52	0.0105
33	32000	3.24	172.92	0.0106
34	33000	3.29	178.32	0.0108
35	34000	3.34	183.73	0.0110
36	35000	3.39	189.13	0.0111
37	36000	3.43	194.53	0.0113
38	37000	3.48	199.94	0.0114
39	38000	3.52	205.34	0.0116
40	39000	3.57	210.74	0.0117
41	40000	3.62	216.15	0.0119
42	41000	3.68	221.55	0.0121
43	42000	3.72	226.96	0.0122
44	43000	3.77	232.36	0.0124
45	44000	3.82	237.76	0.0125
46	44454	3.84	240.22	0.0126



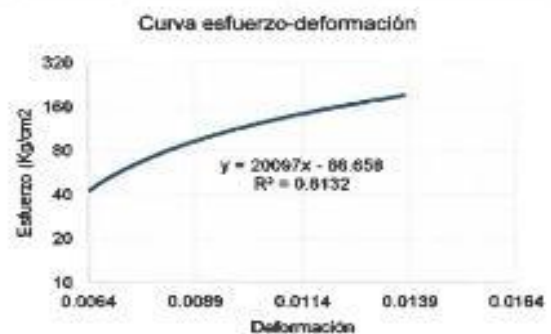
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN BERTSO YELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-10-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	186.27
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.14	5.37	0.0038
3	2000	1.18	10.74	0.0039
4	3000	1.24	16.11	0.0041
5	4000	1.32	21.47	0.0044
6	5000	1.42	26.84	0.0047
7	6000	2.49	32.21	0.0082
8	7000	2.55	37.58	0.0084
9	8000	2.64	42.95	0.0087
10	9000	2.70	48.32	0.0089
11	10000	2.74	53.69	0.0090
12	11000	2.79	59.06	0.0092
13	12000	2.84	64.42	0.0094
14	13000	2.88	69.79	0.0095
15	14000	2.92	75.16	0.0096
16	15000	2.96	80.53	0.0098
17	16000	3.01	85.90	0.0099
18	17000	3.05	91.27	0.0101
19	18000	3.09	96.64	0.0102
20	19000	3.13	102.00	0.0103
21	20000	3.17	107.37	0.0105
22	21000	3.21	112.74	0.0106
23	22000	3.25	118.11	0.0107
24	23000	3.29	123.48	0.0109
25	24000	3.34	128.85	0.0110
26	25000	3.38	134.22	0.0112
27	26000	3.42	139.59	0.0113
28	27000	3.47	144.95	0.0115
29	28000	3.51	150.32	0.0116
30	29000	3.55	155.69	0.0117

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
31	30000	3.59	161.06	0.0118
32	31000	3.64	166.43	0.0120
33	32000	3.68	171.80	0.0121
34	33000	3.73	177.17	0.0123
35	34000	3.78	182.54	0.0125
36	35000	3.82	187.90	0.0126
37	36000	3.86	193.27	0.0127
38	37000	3.91	198.64	0.0129
39	38000	3.95	204.01	0.0130
40	39000	3.99	209.38	0.0132
41	40000	4.04	214.75	0.0133
42	41000	4.09	220.12	0.0135
43	42000	4.13	225.48	0.0136
44	42652	4.13	225.76	0.0136



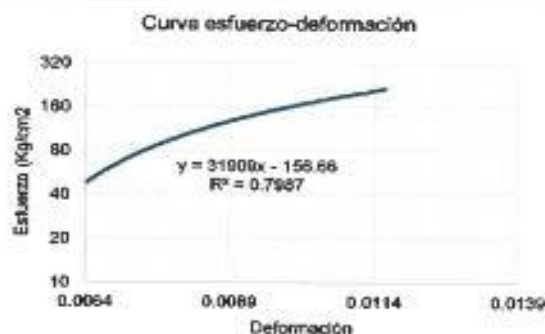
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TILO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PAVCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	1000	1.60	5.55	0.0052
3	2000	1.71	11.09	0.0056
4	3000	1.80	16.64	0.0059
5	4000	1.89	22.19	0.0062
6	5000	1.97	27.74	0.0065
7	6000	2.05	33.28	0.0067
8	7000	2.12	38.83	0.0069
9	8000	2.19	44.38	0.0072
10	9000	2.25	49.93	0.0074
11	10000	2.31	55.47	0.0076
12	11000	2.37	61.02	0.0078
13	12000	2.42	66.57	0.0079
14	13000	2.48	72.12	0.0081
15	14000	2.53	77.66	0.0083
16	15000	2.59	83.21	0.0085
17	16000	2.65	88.76	0.0087
18	17000	2.70	94.30	0.0088
19	18000	2.75	99.85	0.0090
20	19000	2.77	105.40	0.0091
21	20000	2.80	110.95	0.0092
22	21000	2.82	116.49	0.0092
23	22000	2.84	122.04	0.0093
24	23000	2.87	127.59	0.0094
25	24000	2.89	133.14	0.0095
26	25000	2.92	138.68	0.0096
27	26000	2.95	144.23	0.0097
28	27000	2.97	149.78	0.0097
29	28000	2.99	155.33	0.0098
30	29000	3.01	160.87	0.0099
31	30000	3.04	166.42	0.0100

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
32	31000	3.07	171.97	0.0101
33	32000	3.10	177.51	0.0102
34	33000	3.12	183.06	0.0102
35	34000	3.15	188.61	0.0103
36	35000	3.18	194.16	0.0104
37	36000	3.21	199.70	0.0105
38	37000	3.24	205.25	0.0106
39	38000	3.27	210.80	0.0107
40	39000	3.30	216.35	0.0108
41	40000	3.32	221.89	0.0109
42	41000	3.35	227.44	0.0110
43	42000	3.37	232.99	0.0110
44	43000	3.40	238.54	0.0111
45	44000	3.44	244.08	0.0113
46	45000	3.46	249.63	0.0114
47	45884	3.52	254.53	0.0116



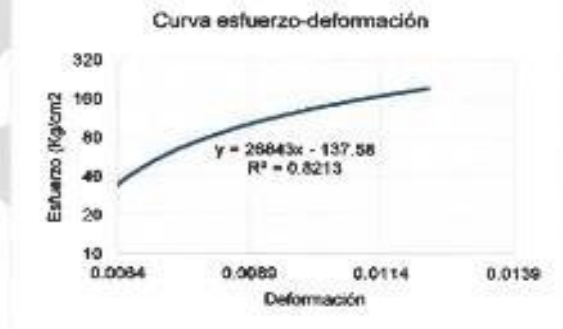
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PAVCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.78	5.62	0.0059
3	2000	1.87	11.24	0.0082
4	3000	1.96	16.86	0.0085
5	4000	2.04	22.49	0.0088
6	5000	2.11	28.11	0.0070
7	6000	2.17	33.73	0.0072
8	7000	2.24	39.35	0.0075
9	8000	2.31	44.97	0.0077
10	9000	2.38	50.59	0.0079
11	10000	2.41	56.21	0.0080
12	11000	2.46	61.83	0.0082
13	12000	2.52	67.46	0.0084
14	13000	2.57	73.08	0.0086
15	14000	2.63	78.70	0.0088
16	15000	2.68	84.32	0.0089
17	16000	2.74	89.94	0.0091
18	17000	2.80	95.56	0.0093
19	18000	2.86	101.18	0.0095
20	19000	2.91	106.80	0.0097
21	20000	2.96	112.43	0.0099
22	21000	3.02	118.05	0.0100
23	22000	3.07	123.67	0.0102
24	23000	3.12	129.29	0.0104
25	24000	3.17	134.91	0.0105
26	25000	3.22	140.53	0.0107
27	26000	3.26	146.15	0.0108
28	27000	3.29	151.77	0.0109
29	28000	3.31	157.40	0.0110
30	29000	3.34	163.02	0.0111
31	30000	3.37	168.64	0.0112

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.40	174.26	0.0113
33	32000	3.42	179.88	0.0114
34	33000	3.45	185.50	0.0115
35	34000	3.48	191.12	0.0116
36	35000	3.50	196.75	0.0116
37	36000	3.53	202.37	0.0117
38	37000	3.55	207.99	0.0118
39	38000	3.58	213.61	0.0119
40	39000	3.61	219.23	0.0120
41	40000	3.63	224.85	0.0121
42	41000	3.66	230.47	0.0122
43	41602	3.68	233.86	0.0123

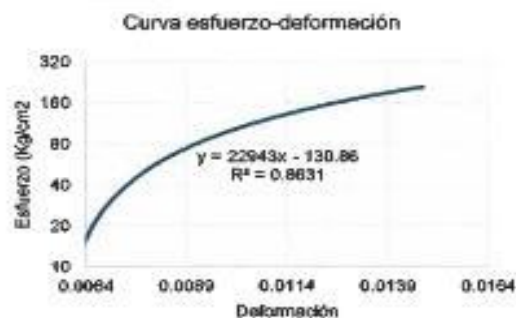


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: LEON ROBERTS ACELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”	
ID. PROBETA:	PAVCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.88	5.57	0.0062
3	2000	2.00	11.14	0.0066
4	3000	2.12	16.71	0.0070
5	4000	2.23	22.28	0.0073
6	5000	2.32	27.85	0.0076
7	6000	2.41	33.42	0.0079
8	7000	2.49	38.99	0.0082
9	8000	2.57	44.55	0.0084
10	9000	2.65	50.12	0.0087
11	10000	2.73	55.69	0.0090
12	11000	2.81	61.26	0.0082
13	12000	2.88	66.83	0.0095
14	13000	2.95	72.40	0.0097
15	14000	3.02	77.97	0.0099
16	15000	3.09	83.54	0.0101
17	16000	3.18	89.11	0.0104
18	17000	3.27	94.68	0.0107
19	18000	3.35	100.25	0.0110
20	19000	3.43	105.82	0.0113
21	20000	3.49	111.39	0.0115
22	21000	3.54	116.96	0.0116
23	22000	3.58	122.53	0.0118
24	23000	3.62	128.10	0.0119
25	24000	3.67	133.66	0.0121
26	25000	3.70	139.23	0.0122
27	26000	3.75	144.80	0.0123
28	27000	3.79	150.37	0.0124
29	28000	3.83	155.94	0.0126
30	29000	3.87	161.51	0.0127
31	30000	3.91	167.08	0.0128

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.96	172.65	0.0130
33	32000	4.00	178.22	0.0131
34	33000	4.04	183.79	0.0133
35	34000	4.08	189.36	0.0134
36	35000	4.13	194.93	0.0136
37	36000	4.17	200.50	0.0137
38	37000	4.21	206.07	0.0138
39	38000	4.25	211.64	0.0140
40	39000	4.29	217.21	0.0141
41	40000	4.33	222.77	0.0142
42	41000	4.38	228.34	0.0144
43	42000	4.42	233.91	0.0145
44	43000	4.45	239.48	0.0146
45	43623	4.47	242.95	0.0147



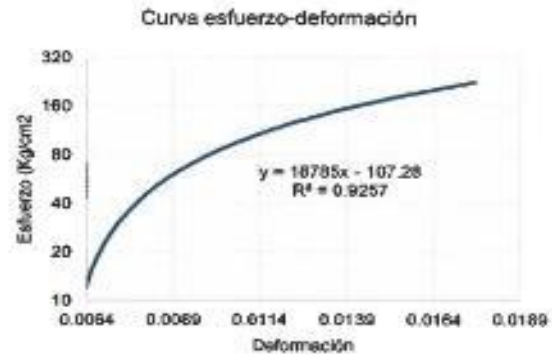
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	2.09	5.53	0.0069
3	2000	2.13	11.05	0.0070
4	3000	2.25	16.58	0.0074
5	4000	2.38	22.10	0.0077
6	5000	2.48	27.63	0.0081
7	6000	2.56	33.15	0.0084
8	7000	2.68	38.68	0.0088
9	8000	2.74	44.20	0.0090
10	9000	2.70	49.73	0.0089
11	10000	2.85	55.25	0.0093
12	11000	2.93	60.78	0.0096
13	12000	3.00	66.31	0.0098
14	13000	3.08	71.83	0.0101
15	14000	3.15	77.36	0.0103
16	15000	3.23	82.88	0.0106
17	16000	3.31	88.41	0.0109
18	17000	3.38	93.93	0.0111
19	18000	3.46	99.46	0.0113
20	19000	3.53	104.98	0.0116
21	20000	3.61	110.51	0.0118
22	21000	3.69	116.03	0.0121
23	22000	3.76	121.56	0.0123
24	23000	3.84	127.08	0.0126
25	24000	3.91	132.61	0.0128
26	25000	3.99	138.14	0.0131
27	26000	4.07	143.66	0.0133
28	27000	4.14	149.19	0.0136
29	28000	4.22	154.71	0.0138
30	29000	4.29	160.24	0.0141
31	30000	4.37	165.76	0.0143

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.45	171.29	0.0146
33	32000	4.52	176.81	0.0148
34	33000	4.60	182.34	0.0151
35	34000	4.67	187.86	0.0153
36	35000	4.75	193.39	0.0156
37	36000	4.83	198.92	0.0158
38	37000	4.90	204.44	0.0161
39	38000	4.98	209.97	0.0163
40	39000	5.05	215.49	0.0166
41	40000	5.13	221.02	0.0168
42	41000	5.21	226.54	0.0171
43	42000	5.28	232.07	0.0173
44	42923	5.38	237.17	0.0176



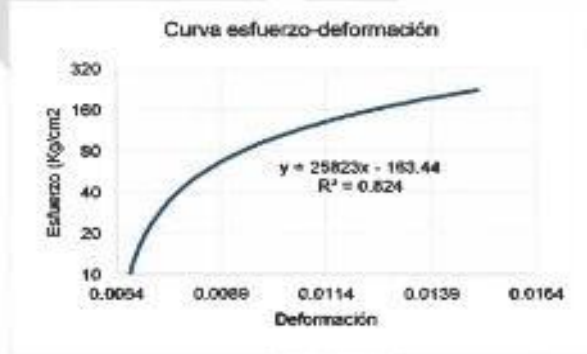
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN R. ZERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.42
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	2.12	5.64	0.0070
3	2000	2.22	11.27	0.0073
4	3000	2.33	16.91	0.0076
5	4000	2.42	22.56	0.0079
6	5000	2.51	28.18	0.0082
7	6000	2.60	33.82	0.0085
8	7000	2.67	39.46	0.0088
9	8000	2.74	45.09	0.0090
10	9000	2.81	50.73	0.0092
11	10000	2.98	56.36	0.0098
12	11000	3.06	62.00	0.0100
13	12000	3.10	67.64	0.0102
14	13000	3.16	73.27	0.0103
15	14000	3.20	78.91	0.0105
16	15000	3.29	84.54	0.0108
17	16000	3.34	90.18	0.0110
18	17000	3.38	95.82	0.0111
19	18000	3.42	101.45	0.0112
20	19000	3.46	107.09	0.0113
21	20000	3.50	112.73	0.0115
22	21000	3.54	118.36	0.0116
23	22000	3.58	124.00	0.0117
24	23000	3.62	129.63	0.0119
25	24000	3.66	135.27	0.0120
26	25000	3.70	140.91	0.0121
27	26000	3.74	146.54	0.0123
28	27000	3.78	152.18	0.0124
29	28000	3.82	157.82	0.0125
30	29000	3.86	163.45	0.0127
31	30000	3.90	169.09	0.0128

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.94	174.72	0.0129
33	32000	3.97	180.36	0.0130
34	33000	4.01	186.00	0.0131
35	34000	4.05	191.63	0.0133
36	35000	4.09	197.27	0.0134
37	36000	4.13	202.91	0.0135
38	37000	4.17	208.54	0.0137
39	38000	4.21	214.18	0.0138
40	39000	4.25	219.81	0.0139
41	40000	4.29	225.45	0.0141
42	41000	4.33	231.09	0.0142
43	42000	4.37	236.72	0.0143
44	43000	4.41	242.36	0.0145
45	44000	4.45	248.00	0.0146
46	45000	4.49	253.63	0.0147
47	46000	4.53	259.27	0.0149
48	46792	4.58	263.22	0.0150

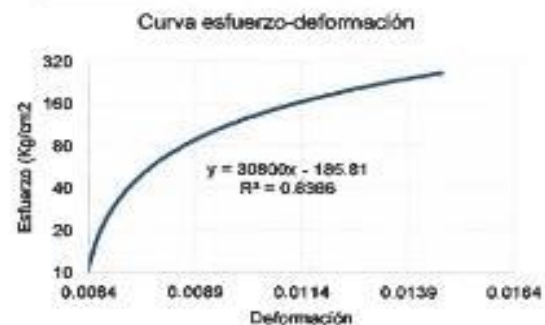


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	1.77	5.77	0.0059
3	2000	1.86	11.55	0.0082
4	3000	1.94	17.32	0.0065
5	4000	2.06	23.09	0.0069
6	5000	2.14	28.87	0.0071
7	6000	2.43	34.64	0.0081
8	7000	2.50	40.42	0.0083
9	8000	2.58	46.19	0.0086
10	9000	2.65	51.96	0.0088
11	10000	2.71	57.74	0.0090
12	11000	2.78	63.51	0.0093
13	12000	2.84	69.28	0.0095
14	13000	2.89	75.06	0.0096
15	14000	2.95	80.83	0.0098
16	15000	3.01	86.61	0.0100
17	16000	3.07	92.38	0.0102
18	17000	3.12	98.15	0.0104
19	18000	3.17	103.93	0.0105
20	19000	3.21	109.70	0.0107
21	20000	3.25	115.47	0.0108
22	21000	3.29	121.25	0.0109
23	22000	3.33	127.02	0.0111
24	23000	3.37	132.80	0.0112
25	24000	3.41	138.57	0.0113
26	25000	3.44	144.34	0.0114
27	26000	3.48	150.12	0.0116
28	27000	3.52	155.89	0.0117
29	28000	3.54	161.66	0.0118
30	29000	3.57	167.44	0.0119
31	30000	3.60	173.21	0.0120

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	3.64	178.99	0.0121
33	32000	3.66	184.76	0.0122
34	33000	3.69	190.53	0.0123
35	34000	3.72	196.31	0.0124
36	35000	3.75	202.08	0.0125
37	36000	3.77	207.85	0.0125
38	37000	3.80	213.63	0.0126
39	38000	3.83	219.40	0.0127
40	39000	3.86	225.18	0.0128
41	40000	3.89	230.95	0.0129
43	42000	3.96	242.50	0.0132
45	44000	4.03	254.04	0.0134
47	46000	4.11	265.59	0.0137
49	48000	4.18	277.14	0.0139
51	50000	4.25	288.69	0.0141
53	52000	4.33	300.23	0.0144
54	53000	4.37	306.01	0.0145
55	53637	4.40	309.68	0.0146

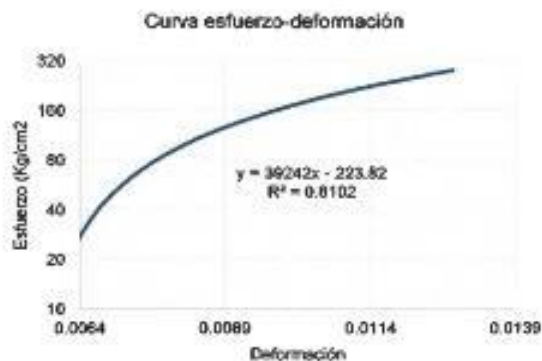


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO D. ELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	2000	1.80	11.17	0.0059
3	4000	1.97	22.34	0.0065
4	6000	2.14	33.50	0.0070
5	8000	2.28	44.67	0.0075
6	10000	2.43	55.84	0.0080
7	12000	2.57	67.01	0.0084
8	14000	2.70	78.18	0.0089
9	16000	2.80	89.35	0.0092
10	18000	2.90	100.51	0.0095
11	20000	2.96	111.68	0.0097
12	22000	3.00	122.85	0.0098
13	24000	3.06	134.02	0.0100
14	26000	3.09	145.19	0.0101
15	28000	3.14	156.36	0.0103
16	30000	3.18	167.52	0.0104
17	32000	3.22	178.69	0.0106
18	34000	3.27	189.86	0.0107
19	36000	3.31	201.03	0.0109
20	38000	3.35	212.20	0.0110
21	40000	3.40	223.37	0.0111
22	42000	3.45	234.53	0.0113
23	44000	3.50	245.70	0.0115
24	46000	3.56	256.87	0.0117
25	48000	3.61	268.04	0.0118
26	50000	3.65	279.21	0.0120
27	52000	3.69	290.37	0.0121
28	54000	3.75	301.54	0.0123
29	56000	3.80	312.71	0.0125
30	58000	3.85	323.88	0.0126
31	60774	3.89	333.79	0.0127



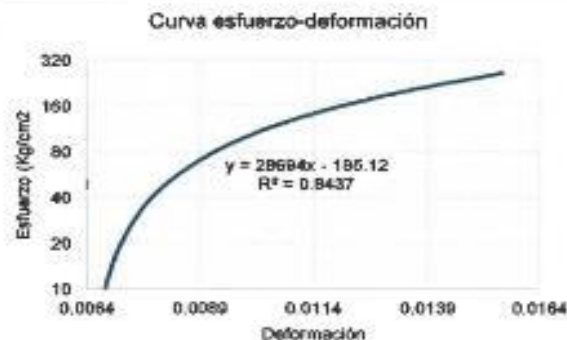
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: NEIZA ROBERTS TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Samiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.97	5.62	0.0066
3	2000	2.08	11.24	0.0070
4	3000	2.10	16.86	0.0070
5	4000	2.21	22.49	0.0074
6	5000	2.30	28.11	0.0077
7	6000	2.38	33.73	0.0080
8	7000	2.46	39.35	0.0083
9	8000	2.54	44.97	0.0085
10	9000	2.63	50.59	0.0086
11	10000	2.70	56.21	0.0091
12	11000	2.78	61.83	0.0093
13	12000	2.86	67.46	0.0096
14	13000	2.94	73.08	0.0099
15	14000	3.02	78.70	0.0101
16	15000	3.09	84.32	0.0104
17	16000	3.16	89.94	0.0106
18	17000	3.24	95.56	0.0109
19	18000	3.30	101.18	0.0111
20	19000	3.37	106.80	0.0113
21	20000	3.43	112.43	0.0115
22	21000	3.49	118.05	0.0117
23	22000	3.56	123.67	0.0119
24	23000	3.63	129.29	0.0122
25	24000	3.69	134.91	0.0124
26	25000	3.75	140.53	0.0126
27	26000	3.82	146.15	0.0128
28	27000	3.85	151.77	0.0129
29	28000	3.88	157.40	0.0130
30	29000	3.92	163.02	0.0132
31	30000	3.95	168.64	0.0133
32	31000	3.98	174.26	0.0134
33	32000	4.00	179.88	0.0134

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	33000	4.01	185.50	0.0135
35	34000	4.02	191.12	0.0135
36	35000	4.05	196.75	0.0136
37	36000	4.07	202.37	0.0137
38	37000	4.10	207.99	0.0138
39	38000	4.13	213.61	0.0139
40	39000	4.15	219.23	0.0139
41	40000	4.18	224.85	0.0140
42	42000	4.25	236.09	0.0143
43	44000	4.31	247.34	0.0145
44	45000	4.33	252.96	0.0145
45	46000	4.34	258.58	0.0146
46	48000	4.38	269.82	0.0147
47	49000	4.42	275.44	0.0148
48	50000	4.45	281.06	0.0149
49	52000	4.50	292.31	0.0151
50	54000	4.56	303.55	0.0153
51	56000	4.61	314.79	0.0155
52	58524	4.64	317.74	0.0155

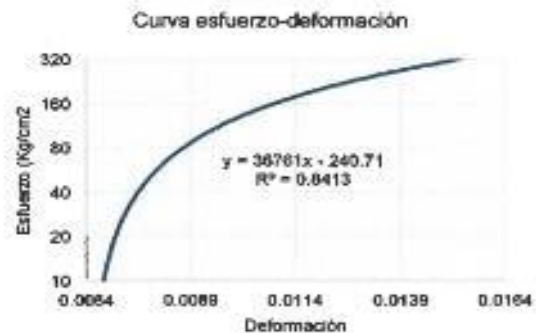


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Samiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PAVCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.88	5.44	0.0082
3	2000	2.02	10.88	0.0086
4	3000	2.14	16.32	0.0070
5	4000	2.38	21.76	0.0078
6	5000	2.45	27.20	0.0081
7	6000	2.54	32.63	0.0064
8	7000	2.64	38.07	0.0087
9	8000	2.71	43.51	0.0089
10	9000	2.78	48.95	0.0091
11	10000	2.82	54.39	0.0093
12	11000	2.87	59.83	0.0094
13	12000	2.90	65.27	0.0095
14	13000	2.93	70.71	0.0096
15	14000	2.97	76.15	0.0098
16	15000	3.03	81.59	0.0100
17	16000	3.06	87.03	0.0101
18	17000	3.09	92.46	0.0102
19	18000	3.12	97.90	0.0103
20	19000	3.14	103.34	0.0103
21	20000	3.17	108.78	0.0104
22	21000	3.20	114.22	0.0105
23	22000	3.23	119.66	0.0106
24	23000	3.25	125.10	0.0107
25	24000	3.28	130.54	0.0108
26	25000	3.28	135.98	0.0108
27	26000	3.33	141.42	0.0110
28	27000	3.36	146.86	0.0111
29	28000	3.38	152.29	0.0111
30	29000	3.40	157.73	0.0112
31	30000	3.43	163.17	0.0113
32	32000	3.48	174.05	0.0114

°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
33	34000	3.53	184.93	0.0116
34	36000	3.59	195.81	0.0118
35	38000	3.64	206.69	0.0120
36	40000	3.69	217.56	0.0121
37	42000	3.75	228.44	0.0123
38	44000	3.82	239.32	0.0126
39	46000	3.88	250.20	0.0128
40	48000	3.95	261.08	0.0130
41	50000	4.02	271.95	0.0132
42	52000	4.09	282.83	0.0135
43	54000	4.16	293.71	0.0137
44	56000	4.23	304.59	0.0139
45	58000	4.31	315.47	0.0142
46	60000	4.48	326.35	0.0148
47	62000	4.58	337.22	0.0151
48	63000	4.62	342.66	0.0152
49	63189	4.63	343.69	0.0152



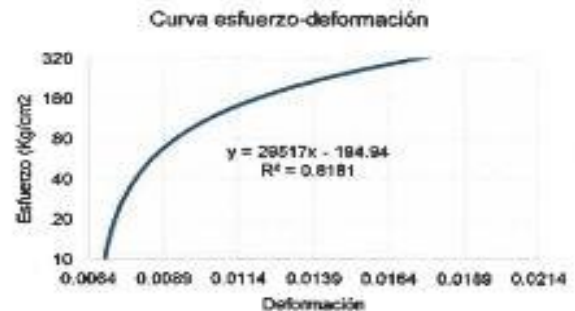
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: EDWIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.12	5.74	0.0070
3	2000	2.23	11.47	0.0074
4	3000	2.33	17.21	0.0077
5	4000	2.42	22.94	0.0080
6	5000	2.50	28.68	0.0083
7	6000	2.58	34.41	0.0086
8	7000	2.64	40.15	0.0088
9	8000	2.72	45.88	0.0090
10	9000	2.79	51.62	0.0093
11	10000	2.86	57.35	0.0095
12	11000	2.94	63.09	0.0098
13	12000	3.01	68.82	0.0100
14	13000	3.07	74.56	0.0102
15	14000	3.14	80.29	0.0104
16	15000	3.22	86.03	0.0107
17	16000	3.30	91.76	0.0109
18	17000	3.36	97.50	0.0111
19	18000	3.42	103.23	0.0113
20	19000	3.45	108.97	0.0114
21	20000	3.50	114.70	0.0116
22	21000	3.55	120.44	0.0118
23	22000	3.59	126.17	0.0119
24	23000	3.63	131.91	0.0120
25	24000	3.68	137.64	0.0122
26	25000	3.72	143.38	0.0123
27	26000	3.75	149.11	0.0124
28	27000	3.78	154.85	0.0125
29	28000	3.81	160.58	0.0126
30	29000	3.84	166.32	0.0127
31	30000	3.87	172.05	0.0128

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	32000	3.94	183.52	0.0131
33	34000	4.00	194.99	0.0133
34	36000	4.04	206.46	0.0134
35	38000	4.10	217.93	0.0136
36	40000	4.15	229.40	0.0138
37	42000	4.21	240.87	0.0140
38	44000	4.26	252.34	0.0141
39	46000	4.31	263.81	0.0143
40	48000	4.37	275.28	0.0145
41	50000	4.42	286.75	0.0147
42	52000	4.48	298.22	0.0149
43	54000	5.55	309.69	0.0184
44	54972	4.59	315.27	0.0152



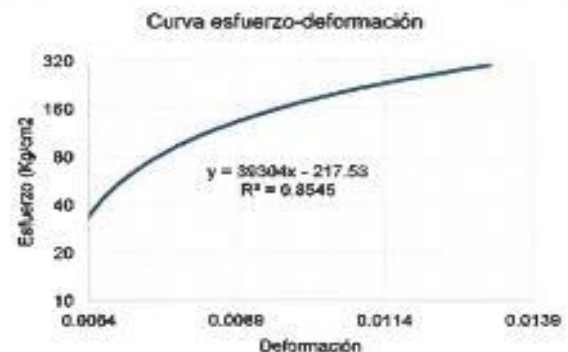
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON YELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PAVCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.84	5.62	0.0060
3	2000	1.92	11.24	0.0063
4	3000	2.00	16.86	0.0066
5	4000	2.04	22.49	0.0067
6	5000	2.10	28.11	0.0069
7	6000	2.16	33.73	0.0071
8	7000	2.21	39.35	0.0072
9	8000	2.26	44.97	0.0074
10	9000	2.30	50.59	0.0075
11	10000	2.35	56.21	0.0077
12	11000	2.39	61.83	0.0078
13	12000	2.44	67.46	0.0080
14	13000	2.49	73.08	0.0082
15	14000	2.55	78.70	0.0084
16	15000	2.61	84.32	0.0086
17	16000	2.64	89.94	0.0087
18	17000	2.68	95.56	0.0088
19	18000	2.73	101.18	0.0090
20	19000	2.76	106.80	0.0090
21	20000	2.79	112.43	0.0091
22	21000	2.83	118.05	0.0093
23	22000	2.85	123.67	0.0093
24	23000	2.88	129.29	0.0094
25	24000	2.90	134.91	0.0095
26	25000	2.92	140.53	0.0096
27	26000	2.95	146.15	0.0097
28	27000	2.98	151.77	0.0098
29	28000	3.00	157.40	0.0098
30	29000	3.02	163.02	0.0099
31	30000	3.04	168.64	0.0100

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	32000	3.08	179.88	0.0101
33	34000	3.13	191.12	0.0103
33	36000	3.18	202.37	0.0104
35	38000	3.23	213.61	0.0106
36	40000	3.28	224.85	0.0108
37	42000	3.33	236.09	0.0109
38	44000	3.42	247.34	0.0112
39	46000	3.51	258.58	0.0115
40	48000	3.59	269.82	0.0118
41	50000	3.69	281.06	0.0121
42	52000	3.78	292.31	0.0124
43	54000	3.86	303.55	0.0127
44	56000	3.94	314.79	0.0129
45	57805	4.00	324.94	0.0131

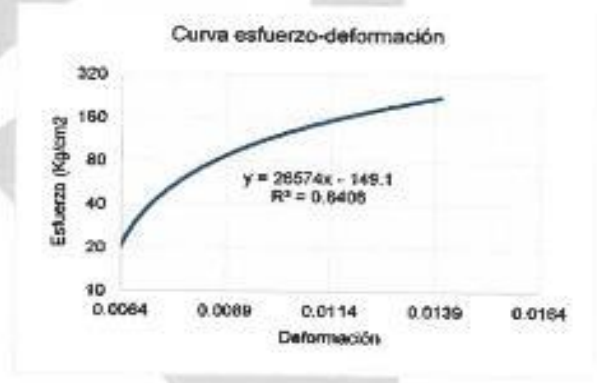


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: HERLIN ROBERTS DE TELLO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.77
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	14 dias	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.88	5.69	0.0053
3	2000	1.96	11.38	0.0066
4	3000	2.04	17.07	0.0068
5	4000	2.13	22.76	0.0071
6	5000	2.20	28.45	0.0074
7	6000	2.27	34.13	0.0076
8	7000	2.34	39.82	0.0079
9	8000	2.41	45.51	0.0081
10	9000	2.49	51.20	0.0084
11	10000	2.57	56.89	0.0086
12	11000	2.65	62.58	0.0089
13	12000	2.72	68.27	0.0091
14	13000	2.79	73.96	0.0094
15	14000	2.86	79.65	0.0096
16	15000	2.92	85.34	0.0098
17	16000	2.97	91.03	0.0100
18	17000	3.03	96.72	0.0102
19	18000	3.09	102.40	0.0104
20	19000	3.15	108.09	0.0106
21	20000	3.18	113.78	0.0107
22	21000	3.21	119.47	0.0108
23	22000	3.25	125.16	0.0109
24	23000	3.29	130.85	0.0110
25	24000	3.32	136.54	0.0111
26	25000	3.35	142.23	0.0112
27	26000	3.39	147.92	0.0114
28	27000	3.43	153.61	0.0115
29	28000	3.46	159.30	0.0116
30	29000	3.50	164.98	0.0117
31	30000	3.53	170.67	0.0118

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	3.57	176.36	0.0120
33	32000	3.60	182.05	0.0121
34	33000	3.64	187.74	0.0122
35	34000	3.67	193.43	0.0123
36	35000	3.71	199.12	0.0124
37	36000	3.74	204.81	0.0126
38	37000	3.78	210.50	0.0127
39	38000	3.82	216.19	0.0128
40	39000	3.86	221.88	0.0130
41	40000	3.90	227.57	0.0131
42	41000	3.93	233.25	0.0132
43	42000	3.97	238.94	0.0133
44	43000	4.00	244.63	0.0137
45	44000	4.12	250.32	0.0138
46	44843	4.15	253.98	0.0139

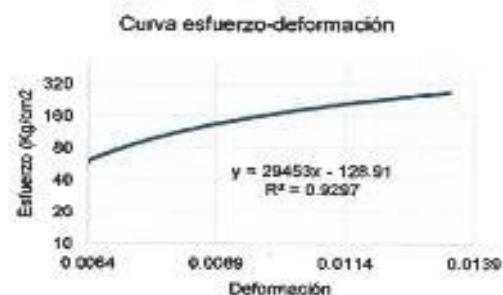


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.48	5.77	0.0049
3	2000	1.56	11.55	0.0052
4	3000	1.75	17.32	0.0058
5	4000	1.80	23.09	0.0060
6	5000	1.85	28.87	0.0061
7	6000	1.89	34.64	0.0063
8	7000	1.93	40.42	0.0064
9	8000	1.99	46.19	0.0066
10	9000	2.04	51.96	0.0068
11	10000	2.08	57.74	0.0069
12	11000	2.14	63.51	0.0071
13	12000	2.18	69.28	0.0072
14	13000	2.23	75.06	0.0074
15	14000	2.26	80.83	0.0075
16	15000	2.32	86.61	0.0077
17	16000	2.35	92.38	0.0078
18	17000	2.40	98.15	0.0079
19	18000	2.47	103.93	0.0082
20	19000	2.51	109.70	0.0083
21	20000	2.55	115.47	0.0084
22	21000	2.60	121.25	0.0086
23	22000	2.64	127.02	0.0087
24	23000	2.69	132.80	0.0089
25	24000	2.73	138.57	0.0090
26	25000	2.79	144.34	0.0092
27	26000	2.87	150.12	0.0095
28	27000	2.92	155.89	0.0097
29	28000	2.97	161.66	0.0098
30	29000	3.03	167.44	0.0100
31	30000	3.09	173.21	0.0102

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.14	178.99	0.0104
33	32000	3.18	184.76	0.0105
34	33000	3.22	190.53	0.0107
35	34000	3.26	196.31	0.0108
36	35000	3.31	202.08	0.0110
37	36000	3.38	207.85	0.0112
38	37000	3.43	213.63	0.0114
39	38000	3.48	219.40	0.0115
40	39000	3.54	225.18	0.0117
41	40000	3.59	230.95	0.0119
42	41000	3.64	236.72	0.0121
43	42000	3.69	242.50	0.0122
44	43000	3.74	248.27	0.0124
45	44000	3.81	254.04	0.0126
46	45000	3.88	259.82	0.0128
47	46000	3.93	265.59	0.0130
48	47000	3.99	271.37	0.0132
49	47069	3.99	271.71	0.0132



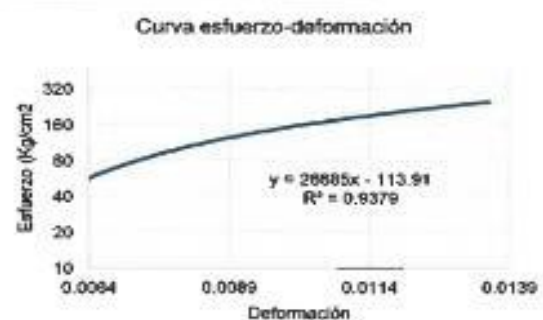
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.32	5.51	0.0043
3	2000	1.51	11.02	0.0050
4	3000	1.60	16.53	0.0052
5	4000	1.67	22.04	0.0055
6	5000	1.78	27.55	0.0058
7	6000	1.85	33.07	0.0061
8	7000	1.93	38.58	0.0063
9	8000	2.02	44.09	0.0066
10	9000	2.10	49.60	0.0069
11	10000	2.15	55.11	0.0070
12	11000	2.18	60.62	0.0071
13	12000	2.25	66.13	0.0074
14	13000	2.30	71.64	0.0075
15	14000	2.36	77.15	0.0077
16	15000	2.42	82.66	0.0079
17	16000	2.46	88.17	0.0081
18	17000	2.52	93.69	0.0083
19	18000	2.55	99.20	0.0084
20	19000	2.59	104.71	0.0085
21	20000	2.64	110.22	0.0087
22	21000	2.69	115.73	0.0088
23	22000	2.74	121.24	0.0090
24	23000	2.79	126.75	0.0091
25	24000	2.85	132.26	0.0093
26	25000	2.90	137.77	0.0095
27	26000	2.95	143.28	0.0097
28	27000	2.98	148.79	0.0096
29	28000	3.03	154.30	0.0099
30	29000	3.09	159.82	0.0101
31	30000	3.14	165.33	0.0103

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	3.21	170.84	0.0105
33	32000	3.26	176.35	0.0107
34	33000	3.32	181.86	0.0109
35	34000	3.39	187.37	0.0111
36	35000	3.45	192.88	0.0113
37	36000	3.50	198.39	0.0115
38	37000	3.56	203.90	0.0117
39	38000	3.62	209.41	0.0119
40	39000	3.69	214.92	0.0121
41	40000	3.74	220.44	0.0123
42	41000	3.80	225.95	0.0126
43	42000	3.85	231.46	0.0128
44	43000	3.90	236.97	0.0128
45	44000	3.96	242.48	0.0130
46	45000	4.00	247.99	0.0131
47	46000	4.04	253.50	0.0132
48	47000	4.09	259.01	0.0134
49	47284	4.10	260.58	0.0134



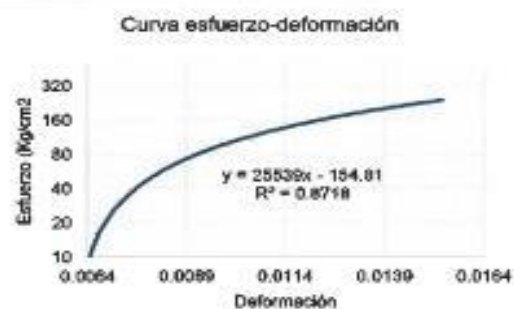
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CAS FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	186.27
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{11}
1	0	0	0	0
2	1000	1.75	5.37	0.0057
3	2000	2.02	10.74	0.0066
4	3000	2.24	16.11	0.0073
5	4000	2.38	21.47	0.0078
6	5000	2.50	26.84	0.0082
7	6000	2.60	32.21	0.0085
8	7000	2.67	37.58	0.0088
9	8000	2.70	42.95	0.0089
10	9000	2.75	48.32	0.0090
11	10000	2.80	53.69	0.0092
12	11000	2.86	59.06	0.0094
13	12000	2.92	64.42	0.0096
14	13000	2.96	69.79	0.0097
15	14000	3.01	75.16	0.0099
16	15000	3.06	80.53	0.0100
17	16000	3.11	85.90	0.0102
18	17000	3.16	91.27	0.0104
19	18000	3.20	96.64	0.0105
20	19000	3.24	102.00	0.0106
21	20000	3.30	107.37	0.0108
22	21000	3.35	112.74	0.0110
23	22000	3.40	118.11	0.0111
24	23000	3.44	123.48	0.0113
25	24000	3.49	128.85	0.0114
26	25000	3.54	134.22	0.0116
27	26000	3.58	139.59	0.0117
28	27000	3.63	144.95	0.0119
29	28000	3.67	150.32	0.0120
30	29000	3.72	155.69	0.0122
31	30000	3.75	161.06	0.0123

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{11}
32	31000	3.80	166.43	0.0125
33	32000	3.85	171.80	0.0126
34	33000	3.91	177.17	0.0128
35	34000	3.96	182.54	0.0130
36	35000	4.00	187.90	0.0131
37	36000	4.05	193.27	0.0133
38	37000	4.10	198.64	0.0134
39	38000	4.16	204.01	0.0136
40	39000	4.21	209.38	0.0138
41	40000	4.28	214.75	0.0140
42	41000	4.31	220.12	0.0141
43	42000	4.35	225.48	0.0143
44	43000	4.39	230.85	0.0144
45	44000	4.43	236.22	0.0145
46	46000	4.51	246.96	0.0148
47	48000	4.60	257.70	0.0151
48	49000	4.64	263.07	0.0152
49	49976	4.68	268.31	0.0153



OBSERVACIONES:

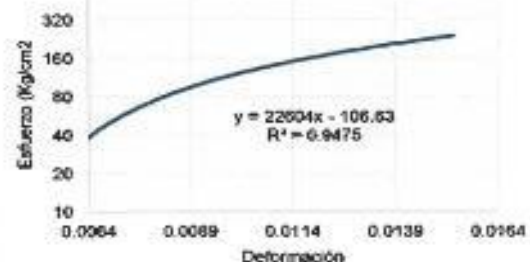
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTO TELLO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 03-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	186.27
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.55	5.37	0.0051
3	2000	1.73	10.74	0.0057
4	3000	1.82	16.11	0.0060
5	4000	1.89	21.47	0.0062
6	5000	1.97	26.84	0.0065
7	6000	2.05	32.21	0.0067
8	7000	2.09	37.58	0.0069
9	8000	2.14	42.95	0.0070
10	9000	2.20	48.32	0.0072
11	10000	2.27	53.69	0.0075
12	11000	2.34	59.06	0.0077
13	12000	2.41	64.42	0.0079
14	13000	2.47	69.79	0.0081
15	14000	2.55	75.16	0.0084
16	15000	2.63	80.53	0.0087
17	16000	2.70	85.90	0.0089
18	17000	2.76	91.27	0.0091
19	18000	2.83	96.64	0.0093
20	19000	2.90	102.00	0.0095
21	20000	2.96	107.37	0.0097
22	21000	3.03	112.74	0.0100
23	22000	3.11	118.11	0.0102
24	23000	3.20	123.48	0.0105
25	24000	3.27	128.85	0.0108
26	25000	3.34	134.22	0.0110
27	26000	3.41	139.59	0.0112
28	27000	3.47	144.95	0.0114
29	28000	3.52	150.32	0.0116
30	29000	3.59	155.69	0.0118
31	30000	3.65	161.06	0.0120

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	3.71	166.43	0.0122
33	32000	3.77	171.80	0.0124
34	33000	3.83	177.17	0.0126
35	34000	3.90	182.54	0.0128
36	35000	3.95	187.90	0.0130
37	36000	4.01	193.27	0.0132
38	37000	4.08	198.64	0.0134
39	38000	4.15	204.01	0.0137
40	39000	4.22	209.38	0.0139
41	40000	4.28	214.75	0.0141
42	41000	4.32	220.12	0.0142
43	42000	4.37	225.48	0.0144
44	43000	4.41	230.85	0.0145
45	44000	4.45	236.22	0.0146
46	45000	4.49	241.59	0.0148
47	46000	4.53	246.96	0.0149
48	47000	4.57	252.33	0.0150
49	48000	4.61	257.70	0.0152
50	48238	4.62	258.97	0.0152

Curva esfuerzo-deformación



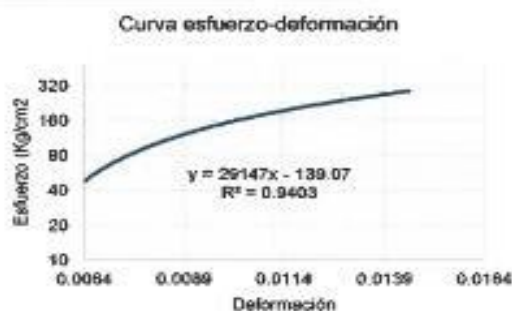
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.60	5.70	0.0053
3	2000	1.70	11.39	0.0056
4	3000	1.84	17.09	0.0061
5	4000	1.90	22.79	0.0063
6	5000	1.94	28.48	0.0064
7	6000	1.99	34.18	0.0066
8	7000	2.03	39.88	0.0067
9	8000	2.06	45.57	0.0069
10	9000	2.13	51.27	0.0071
11	10000	2.18	56.97	0.0072
12	11000	2.21	62.66	0.0073
13	12000	2.26	68.36	0.0075
14	13000	2.32	74.06	0.0077
15	14000	2.37	79.75	0.0079
16	15000	2.42	85.45	0.0080
17	16000	2.47	91.15	0.0082
18	17000	2.52	96.84	0.0084
19	18000	2.58	102.54	0.0086
20	19000	2.63	108.24	0.0087
21	20000	2.68	113.93	0.0089
22	21000	2.72	119.63	0.0090
23	22000	2.78	125.33	0.0092
24	23000	2.83	131.03	0.0094
25	24000	2.89	136.72	0.0096
26	25000	2.94	142.42	0.0098
27	26000	2.99	148.12	0.0099
28	27000	3.05	153.81	0.0101
29	28000	3.11	159.51	0.0103
30	29000	3.17	165.21	0.0105
31	30000	3.22	170.90	0.0107

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.27	176.60	0.0109
33	32000	3.32	182.30	0.0110
34	33000	3.38	187.99	0.0112
35	34000	3.43	193.69	0.0114
36	35000	3.47	199.39	0.0115
37	36000	3.52	205.08	0.0117
38	37000	3.58	210.78	0.0119
39	38000	3.63	216.48	0.0121
40	39000	3.69	222.17	0.0123
41	40000	3.74	227.87	0.0124
42	41000	3.80	233.57	0.0126
43	42000	3.85	239.26	0.0128
44	43000	3.91	244.96	0.0130
45	44000	3.96	250.66	0.0132
46	46000	4.05	262.05	0.0135
47	48000	4.13	273.44	0.0137
48	49000	4.18	279.14	0.0139
49	50000	4.22	284.84	0.0140
50	52000	4.32	296.23	0.0144
51	52996	4.36	300.20	0.0145



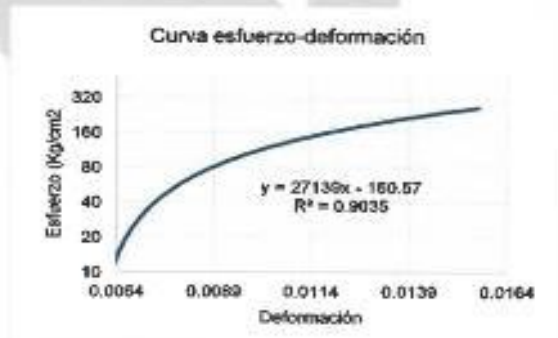
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	1.83	5.51	0.0080
3	2000	2.01	11.02	0.0086
4	3000	2.18	16.53	0.0072
5	4000	2.27	22.04	0.0075
6	5000	2.36	27.55	0.0078
7	6000	2.44	33.07	0.0080
8	7000	2.51	38.58	0.0082
9	8000	2.56	44.09	0.0084
10	9000	2.65	49.60	0.0087
11	10000	2.70	55.11	0.0089
12	11000	2.73	60.62	0.0090
13	12000	2.78	66.13	0.0091
14	13000	2.84	71.64	0.0093
15	14000	2.89	77.15	0.0095
16	15000	2.93	82.66	0.0096
17	16000	2.97	88.17	0.0098
18	17000	3.03	93.69	0.0100
19	18000	3.08	99.20	0.0101
20	19000	3.13	104.71	0.0103
21	20000	3.18	110.22	0.0104
22	21000	3.22	115.73	0.0106
23	22000	3.27	121.24	0.0107
24	23000	3.32	126.75	0.0109
25	24000	3.38	132.26	0.0111
26	25000	3.43	137.77	0.0113
27	26000	3.48	143.28	0.0114
28	27000	3.55	148.79	0.0117
29	28000	3.60	154.30	0.0118
30	29000	3.66	159.82	0.0120
31	30000	3.71	165.33	0.0122

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
32	31000	3.76	170.84	0.0123
33	32000	3.72	176.35	0.0122
34	33000	3.78	181.86	0.0124
35	34000	3.85	187.37	0.0126
36	35000	3.91	192.88	0.0128
37	36000	3.96	198.39	0.0130
38	37000	4.01	203.90	0.0132
39	38000	4.07	209.41	0.0134
40	39000	4.13	214.92	0.0136
41	40000	4.18	220.44	0.0137
42	41000	4.24	225.95	0.0139
43	42000	4.29	231.46	0.0141
44	43000	4.34	236.97	0.0143
45	44000	4.39	242.48	0.0144
46	45000	4.43	247.99	0.0145
47	46000	4.48	253.50	0.0147
48	48000	4.57	264.52	0.0150
49	50000	4.65	275.54	0.0153
50	52000	4.73	286.57	0.0155
51	52462	4.75	289.06	0.0156



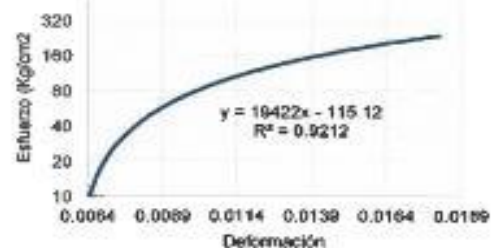
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PACCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.01	5.51	0.0066
3	2000	2.13	11.02	0.0070
4	3000	2.21	16.53	0.0073
5	4000	2.32	22.04	0.0077
6	5000	2.43	27.55	0.0080
7	6000	2.51	33.07	0.0083
8	7000	2.61	38.58	0.0086
9	8000	2.69	44.09	0.0088
10	9000	2.75	49.60	0.0091
11	10000	2.85	55.11	0.0094
12	11000	2.93	60.62	0.0097
13	12000	3.01	66.13	0.0099
14	13000	3.12	71.64	0.0103
15	14000	3.20	77.15	0.0106
16	15000	3.27	82.66	0.0108
17	16000	3.35	88.17	0.0111
18	17000	3.43	93.69	0.0113
19	18000	3.50	99.20	0.0116
20	19000	3.58	104.71	0.0118
21	20000	3.66	110.22	0.0121
22	21000	3.73	115.73	0.0123
23	22000	3.81	121.24	0.0126
24	23000	3.89	126.75	0.0128
25	24000	3.97	132.26	0.0131
26	25000	4.04	137.77	0.0133
27	26000	4.12	143.28	0.0136
28	27000	4.20	148.79	0.0139
29	28000	4.27	154.30	0.0141
30	29000	4.35	159.82	0.0144
31	30000	4.43	165.33	0.0146

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.50	170.84	0.0149
33	32000	4.58	176.35	0.0151
34	33000	4.66	181.86	0.0154
35	34000	4.74	187.37	0.0156
36	35000	4.81	192.88	0.0159
37	36000	4.89	198.39	0.0161
38	37000	4.97	203.90	0.0164
39	38000	5.04	209.41	0.0166
40	39000	5.12	214.92	0.0169
41	40000	5.20	220.44	0.0172
42	41000	5.27	225.95	0.0174
43	42000	5.34	231.46	0.0176
44	43000	5.40	236.97	0.0178
45	44000	5.46	242.48	0.0180
46	45000	5.50	247.99	0.0182
47	46000	5.05	253.50	0.0167
48	47000	5.09	259.01	0.0168
49	47991	5.13	264.47	0.0169

Curva esfuerzo-deformación

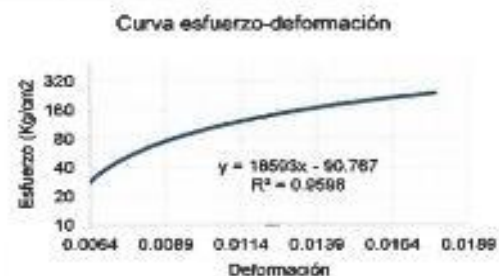


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 08-02-2020	FECHA: 03-02-2020	FECHA: 08-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15..15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.64	5.55	0.0054
3	2000	1.72	11.09	0.0057
4	3000	1.80	16.64	0.0059
5	4000	1.93	22.19	0.0064
6	5000	2.09	27.74	0.0069
7	6000	2.18	33.28	0.0072
8	7000	2.27	38.83	0.0075
9	8000	2.35	44.38	0.0077
10	9000	2.44	49.93	0.0080
11	10000	2.53	55.47	0.0083
12	11000	2.62	61.02	0.0086
13	12000	2.70	66.57	0.0089
14	13000	2.79	72.12	0.0092
15	14000	2.88	77.66	0.0095
16	15000	2.96	83.21	0.0098
17	16000	3.05	88.76	0.0100
18	17000	3.14	94.30	0.0103
19	18000	3.22	99.85	0.0106
20	19000	3.31	105.40	0.0109
21	20000	3.40	110.95	0.0112
22	21000	3.48	116.49	0.0115
23	22000	3.57	122.04	0.0118
24	23000	3.66	127.59	0.0121
25	24000	3.74	133.14	0.0123
26	25000	3.83	138.68	0.0126
27	26000	3.92	144.23	0.0129
28	27000	4.00	149.78	0.0132
29	28000	4.09	155.33	0.0135
30	29000	4.18	160.87	0.0138
31	30000	4.26	166.42	0.0140
32	31000	4.35	171.97	0.0143
33	32000	4.44	177.51	0.0146

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
34	33000	4.52	183.06	0.0149
35	34000	4.61	188.61	0.0152
36	35000	4.70	194.16	0.0155
37	36000	4.78	199.70	0.0157
38	37000	4.87	205.25	0.0160
39	38000	4.96	210.80	0.0163
40	39000	5.03	216.35	0.0166
41	40000	5.07	221.89	0.0167
42	41000	5.11	227.44	0.0168
43	42000	5.15	232.99	0.0170
44	43000	5.19	238.54	0.0171
45	44000	5.23	244.08	0.0172
46	45000	5.27	249.63	0.0174
47	46000	5.31	255.18	0.0175
48	47000	5.35	260.72	0.0176
49	48000	5.40	266.27	0.0178
50	49000	5.44	271.82	0.0179
51	50000	5.48	277.37	0.0181
52	52000	5.57	286.46	0.0184
53	54000	5.64	299.56	0.0186
54	54060	5.64	299.89	0.0186



OBSERVACIONES:

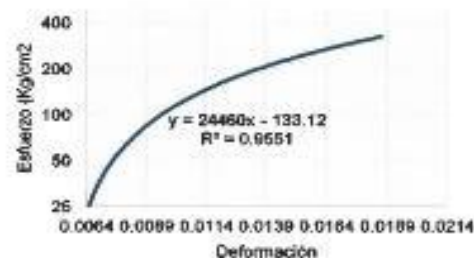
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”	
ID. PROBETA:	PACCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-11-2019	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{ix}
1	0	0	0	0
2	1000	1.46	5.74	0.0049
3	2000	1.66	11.47	0.0056
4	3000	1.77	17.21	0.0059
5	4000	1.94	22.94	0.0065
6	5000	2.04	28.68	0.0068
7	6000	2.12	34.41	0.0071
8	7000	2.19	40.15	0.0073
9	8000	2.28	45.88	0.0076
10	9000	2.35	51.62	0.0079
11	10000	2.43	57.35	0.0081
12	11000	2.52	63.09	0.0084
13	12000	2.59	68.82	0.0087
14	13000	2.67	74.56	0.0089
15	14000	2.73	80.29	0.0091
16	15000	2.81	86.03	0.0094
17	16000	2.88	91.76	0.0096
18	17000	2.95	97.50	0.0099
19	18000	3.02	103.23	0.0101
20	19000	3.10	108.97	0.0104
21	20000	3.17	114.70	0.0106
22	21000	3.24	120.44	0.0109
23	22000	3.31	126.17	0.0111
24	23000	3.39	131.91	0.0114
25	24000	3.46	137.64	0.0116
26	25000	3.53	143.38	0.0118
27	26000	3.60	149.11	0.0121
28	27000	3.68	154.85	0.0123
29	28000	3.74	160.58	0.0125
30	29000	3.82	166.32	0.0128
31	30000	3.89	172.05	0.0130
32	31000	3.97	177.79	0.0133
33	32000	4.03	183.52	0.0135

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{ix}
34	33000	4.11	189.26	0.0138
35	34000	4.18	194.99	0.0140
36	35000	4.25	200.73	0.0142
37	36000	4.32	206.46	0.0145
38	37000	4.40	212.20	0.0147
39	38000	4.47	217.93	0.0150
40	39000	4.54	223.67	0.0152
41	40000	4.61	229.40	0.0154
43	42000	4.71	240.87	0.0158
45	44000	4.79	252.34	0.0160
47	46000	4.88	263.81	0.0163
49	48000	4.96	275.28	0.0166
51	50000	5.04	286.75	0.0169
53	52000	5.13	298.22	0.0172
55	54000	5.21	309.69	0.0175
57	56000	5.29	321.16	0.0177
59	58000	5.37	332.63	0.0180
61	60000	5.45	344.10	0.0183
63	62000	5.53	355.57	0.0185
64	62515	5.55	358.53	0.0187

Curva esfuerzo-deformación



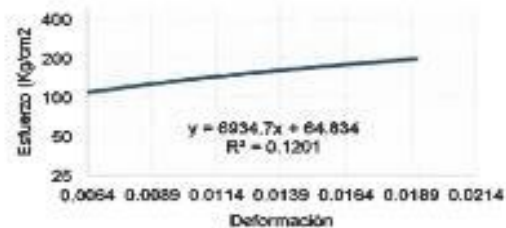
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: W. W. PERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PACCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	1.27	5.70	0.0042
3	2000	1.66	11.39	0.0055
4	3000	1.89	17.08	0.0066
5	4000	2.14	22.79	0.0071
6	5000	2.28	28.48	0.0075
7	6000	2.43	34.18	0.0081
8	7000	2.47	39.88	0.0082
9	8000	2.57	45.57	0.0086
10	9000	2.66	51.27	0.0089
11	10000	2.70	56.97	0.0090
12	11000	2.77	62.66	0.0092
13	12000	2.85	68.36	0.0095
14	13000	2.93	74.06	0.0096
15	14000	3.01	79.75	0.0100
16	15000	3.12	85.45	0.0104
17	16000	3.18	91.15	0.0106
18	17000	3.24	96.84	0.0108
19	18000	3.31	102.54	0.0110
20	19000	3.38	108.24	0.0113
21	20000	3.44	113.93	0.0115
22	21000	3.50	119.63	0.0117
23	22000	3.57	125.33	0.0119
24	23000	3.63	131.03	0.0121
25	24000	3.70	136.72	0.0123
26	25000	3.78	142.42	0.0125
27	26000	3.82	148.12	0.0127
28	27000	3.89	153.81	0.0130
29	28000	3.96	159.51	0.0132
30	29000	4.02	165.21	0.0134
31	30000	4.08	170.90	0.0136
32	31000	4.15	176.60	0.0138
33	32000	4.22	182.30	0.0141

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
34	33000	4.27	187.99	0.0142
35	34000	4.34	193.69	0.0145
36	35000	4.41	199.39	0.0147
37	36000	4.47	205.08	0.0149
38	37000	4.53	210.78	0.0151
39	38000	4.60	216.48	0.0153
40	39000	4.67	222.17	0.0156
41	40000	4.73	227.87	0.0158
42	41000	4.79	233.57	0.0160
43	42000	4.83	239.26	0.0161
44	43000	4.87	244.96	0.0162
45	44000	4.91	250.66	0.0164
46	45000	4.94	256.35	0.0165
47	46000	4.97	262.05	0.0166
48	47000	5.00	267.75	0.0167
49	48000	5.03	273.44	0.0168
50	49000	5.07	279.14	0.0169
51	50000	5.10	284.84	0.0170
52	52000	5.17	296.23	0.0172
53	54000	5.24	307.62	0.0175
54	56491	5.28	316.12	0.0176

Curva esfuerzo-deformación



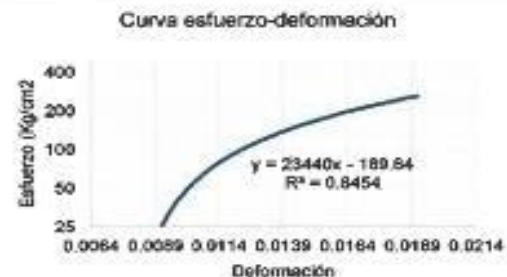
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PACCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	2.23	5.74	0.0074
3	2000	2.62	11.47	0.0087
4	3000	2.85	17.21	0.0095
5	4000	3.05	22.94	0.0102
6	5000	3.17	28.68	0.0106
7	6000	3.28	34.41	0.0109
8	7000	3.39	40.15	0.0113
9	8000	3.48	45.88	0.0116
10	9000	3.55	51.62	0.0118
11	10000	3.61	57.35	0.0120
12	11000	3.68	63.09	0.0123
13	12000	3.72	68.82	0.0124
14	13000	3.78	74.56	0.0126
15	14000	3.84	80.29	0.0128
16	15000	3.89	86.03	0.0130
17	16000	3.95	91.76	0.0132
18	17000	3.99	97.50	0.0133
19	18000	4.05	103.23	0.0135
20	19000	4.10	108.97	0.0137
21	20000	4.16	114.70	0.0139
22	21000	4.21	120.44	0.0140
23	22000	4.26	126.17	0.0142
24	23000	4.31	131.91	0.0144
25	24000	4.37	137.64	0.0146
26	25000	4.42	143.38	0.0147
27	26000	4.48	149.11	0.0149
28	27000	4.52	154.85	0.0151
29	28000	4.58	160.58	0.0153
30	29000	4.63	166.32	0.0154
31	30000	4.69	172.05	0.0156
32	31000	4.74	177.79	0.0156
33	32000	4.79	183.52	0.0160

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	33000	4.84	189.26	0.0161
35	34000	4.90	194.99	0.0163
36	35000	4.95	200.73	0.0165
37	36000	5.01	206.46	0.0167
38	37000	5.06	212.20	0.0168
39	38000	5.11	217.93	0.0170
40	39000	5.16	223.67	0.0172
41	40000	5.22	229.40	0.0174
42	41000	5.26	235.14	0.0175
43	42000	5.30	240.87	0.0177
44	43000	5.34	246.61	0.0178
45	44000	5.38	252.34	0.0179
46	45000	5.42	258.08	0.0181
47	46000	5.46	263.81	0.0182
48	47000	5.50	269.55	0.0183
49	48000	5.54	275.28	0.0185
50	49000	5.58	281.02	0.0186
51	50000	5.62	286.75	0.0187
52	51000	5.65	292.49	0.0188
53	52000	5.69	298.22	0.0190
54	52998	5.73	303.93	0.0191



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PACCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	176.72
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_m
1	0	0	0	0
2	1000	1.59	5.66	0.0053
3	2000	1.97	11.32	0.0055
4	3000	2.26	16.98	0.0075
5	4000	2.43	22.64	0.0080
6	5000	2.56	28.29	0.0085
7	6000	2.69	33.95	0.0089
8	7000	2.77	39.61	0.0092
9	8000	2.86	45.27	0.0095
10	9000	2.94	50.93	0.0097
11	10000	2.99	56.59	0.0099
12	11000	3.06	62.25	0.0101
13	12000	3.12	67.91	0.0103
14	13000	3.19	73.56	0.0106
15	14000	3.26	79.22	0.0108
16	15000	3.34	84.88	0.0111
17	16000	3.40	90.54	0.0113
18	17000	3.46	96.20	0.0115
19	18000	3.52	101.86	0.0117
20	19000	3.58	107.52	0.0119
21	20000	3.63	113.18	0.0120
22	21000	3.69	118.84	0.0122
23	22000	3.75	124.49	0.0124
24	23000	3.81	130.15	0.0126
25	24000	3.87	135.81	0.0128
26	25000	3.93	141.47	0.0130
27	26000	3.98	147.13	0.0132
28	27000	4.04	152.79	0.0134
29	28000	4.11	158.45	0.0136
30	29000	4.16	164.11	0.0138
31	30000	4.22	169.76	0.0140
32	31000	4.28	175.42	0.0142
33	32000	4.34	181.08	0.0144

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_m
34	33000	4.39	186.74	0.0145
35	34000	4.46	192.40	0.0148
36	35000	4.51	198.06	0.0149
37	36000	4.57	203.72	0.0151
38	37000	4.63	209.38	0.0153
39	38000	4.69	215.04	0.0155
40	39000	4.74	220.69	0.0157
41	40000	4.79	226.35	0.0159
42	41000	4.84	232.01	0.0160
43	42000	4.88	237.67	0.0162
44	43000	4.93	243.33	0.0163
45	44000	4.96	248.99	0.0165
46	45000	5.02	254.65	0.0166
47	46000	5.06	260.31	0.0168
48	47000	5.10	265.96	0.0169
49	48000	5.15	271.62	0.0171
50	49000	5.19	277.28	0.0172
51	50000	5.23	282.94	0.0173
52	51000	5.27	288.60	0.0175
53	51032	5.27	288.78	0.0175



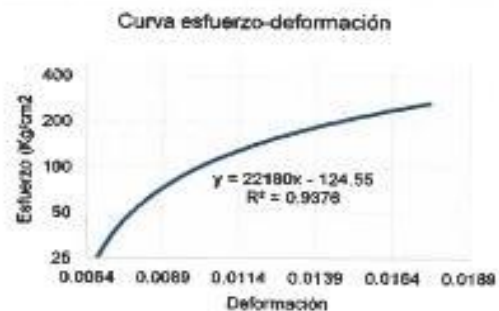
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F^c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PAVCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	176.72
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cl}
1	0	0	0	0
2	1000	1.48	5.66	0.0049
3	2000	1.71	11.32	0.0057
4	3000	1.94	16.98	0.0065
5	4000	2.18	22.64	0.0073
6	5000	2.30	28.29	0.0077
7	6000	2.35	33.95	0.0079
8	7000	2.44	39.61	0.0082
9	8000	2.54	45.27	0.0085
10	9000	2.61	50.93	0.0087
11	10000	2.70	56.59	0.0090
12	11000	2.78	62.26	0.0092
13	12000	2.83	67.91	0.0095
14	13000	2.89	73.56	0.0097
15	14000	2.96	79.22	0.0099
16	15000	3.03	84.88	0.0101
17	16000	3.09	90.54	0.0103
18	17000	3.16	96.20	0.0106
19	18000	3.22	101.86	0.0106
20	19000	3.29	107.52	0.0110
21	20000	3.36	113.18	0.0112
22	21000	3.43	118.84	0.0115
23	22000	3.49	124.49	0.0117
24	23000	3.56	130.15	0.0119
25	24000	3.63	135.81	0.0121
26	25000	3.70	141.47	0.0124
27	26000	3.75	147.13	0.0125
28	27000	3.82	152.79	0.0128
29	28000	3.89	158.45	0.0130
30	29000	3.96	164.11	0.0132
31	30000	4.02	169.76	0.0134
32	31000	4.09	175.42	0.0137
33	32000	4.16	181.08	0.0139

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cl}
34	33000	4.23	186.74	0.0141
35	34000	4.29	192.40	0.0143
36	35000	4.36	198.06	0.0146
37	36000	4.42	203.72	0.0148
38	37000	4.49	209.38	0.0150
39	38000	4.55	215.04	0.0152
40	39000	4.62	220.69	0.0155
41	40000	4.69	226.35	0.0157
42	41000	4.75	232.01	0.0159
43	42000	4.80	237.67	0.0161
44	43000	4.85	243.33	0.0162
45	44000	4.90	248.99	0.0164
46	45000	4.94	254.65	0.0165
47	46000	4.99	260.31	0.0167
48	47000	5.04	265.96	0.0169
49	48000	5.08	271.62	0.0170
50	49000	5.12	277.28	0.0171
51	50000	5.17	282.94	0.0173
52	51000	5.22	288.60	0.0175
53	51487	5.24	291.36	0.0176



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”	
ID. PROBETA:	PAVCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlín Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0	0	0
2	1000	1.67	5.74	0.0056
3	2000	1.89	11.47	0.0063
4	3000	2.05	17.21	0.0068
5	4000	2.18	22.94	0.0073
6	5000	2.34	28.68	0.0078
7	6000	2.53	34.41	0.0084
8	7000	2.66	40.15	0.0089
9	8000	2.79	45.88	0.0093
10	9000	2.86	51.62	0.0095
11	10000	2.94	57.35	0.0098
12	11000	2.97	63.09	0.0099
13	12000	3.03	68.82	0.0101
14	13000	3.07	74.56	0.0102
15	14000	3.01	80.29	0.0100
16	15000	3.16	86.03	0.0105
17	16000	3.21	91.76	0.0107
18	17000	3.24	97.50	0.0108
19	18000	3.28	103.23	0.0109
20	19000	3.33	108.97	0.0111
21	20000	3.37	114.70	0.0112
22	21000	3.41	120.44	0.0113
23	22000	3.46	126.17	0.0115
24	23000	3.50	131.91	0.0116
25	24000	3.54	137.64	0.0118
26	25000	3.59	143.38	0.0119
27	26000	3.63	149.11	0.0121
28	27000	3.68	154.85	0.0122
29	28000	3.72	160.58	0.0124
30	29000	3.76	166.32	0.0125
31	30000	3.80	172.05	0.0126
32	31000	3.85	177.79	0.0128
33	32000	3.89	183.52	0.0129

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
34	33000	3.94	189.28	0.0131
35	34000	3.98	194.99	0.0132
36	35000	4.02	200.73	0.0134
37	36000	4.06	206.46	0.0135
38	37000	4.11	212.20	0.0137
39	38000	4.16	217.93	0.0138
40	39000	4.21	223.67	0.0140
41	40000	4.26	229.40	0.0142
42	41000	4.30	235.14	0.0143
43	42000	4.35	240.87	0.0145
44	43000	4.40	246.61	0.0146
45	44000	4.44	252.34	0.0148
46	45000	4.49	258.08	0.0149
47	46000	4.54	263.81	0.0151
48	47000	4.58	269.55	0.0152
49	48000	4.63	275.28	0.0154
50	49000	4.68	281.02	0.0156
51	50000	4.72	286.75	0.0157
52	52000	4.82	298.22	0.0160
53	54000	4.92	309.69	0.0164
54	56128	4.93	316.16	0.0164



OBSERVACIONES:

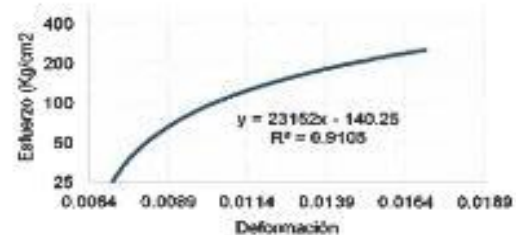
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlín Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.70	5.58	0.0056
3	2000	1.93	11.17	0.0063
4	3000	2.14	16.75	0.0070
5	4000	2.32	22.34	0.0076
6	5000	2.43	27.92	0.0080
7	6000	2.52	33.50	0.0083
8	7000	2.61	39.09	0.0086
9	8000	2.70	44.67	0.0089
10	9000	2.81	50.26	0.0092
11	10000	2.88	55.84	0.0094
12	11000	2.93	61.43	0.0096
13	12000	2.98	67.01	0.0098
14	13000	3.05	72.59	0.0100
15	14000	3.12	78.18	0.0103
16	15000	3.20	83.76	0.0105
17	16000	3.25	89.35	0.0107
18	17000	3.34	94.93	0.0110
19	18000	3.40	100.51	0.0112
20	19000	3.48	106.10	0.0114
21	20000	3.51	111.68	0.0115
22	21000	3.57	117.27	0.0117
23	22000	3.63	122.85	0.0119
24	23000	3.69	128.43	0.0121
25	24000	3.74	134.02	0.0123
26	25000	3.80	139.60	0.0125
27	26000	3.85	145.19	0.0127
28	27000	3.92	150.77	0.0129
29	28000	3.98	156.36	0.0131
30	29000	4.03	161.94	0.0133
31	30000	4.09	167.52	0.0135

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.15	173.11	0.0137
33	32000	4.21	178.69	0.0138
34	33000	4.26	184.28	0.0140
35	34000	4.32	189.86	0.0142
36	35000	4.38	195.44	0.0144
37	36000	4.44	201.03	0.0146
38	37000	4.49	206.61	0.0148
39	38000	4.56	212.20	0.0150
40	39000	4.61	217.78	0.0152
41	40000	4.67	223.37	0.0154
42	41000	4.73	228.95	0.0156
43	42000	4.77	234.53	0.0157
44	43000	4.81	240.12	0.0158
45	44000	4.85	245.70	0.0160
46	45000	4.89	251.29	0.0161
47	46000	4.93	256.87	0.0162
48	47000	4.98	262.45	0.0164
49	48000	5.02	268.04	0.0166
50	49000	5.07	273.62	0.0167
51	50000	5.12	279.21	0.0168
52	50376	5.14	281.31	0.0169

Curva esfuerzo-deformación

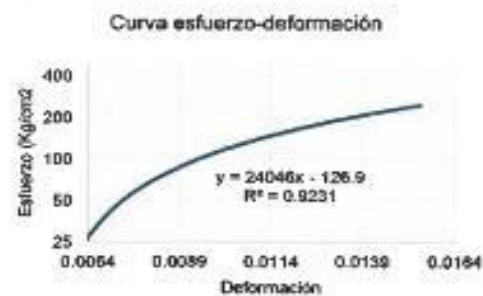


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0	0	0
2	1000	1.58	5.51	0.0052
3	2000	1.77	11.02	0.0058
4	3000	1.96	16.53	0.0064
5	4000	2.03	22.04	0.0067
6	5000	2.16	27.55	0.0071
7	6000	2.20	33.07	0.0072
8	7000	2.35	38.58	0.0077
9	8000	2.44	44.09	0.0080
10	9000	2.49	49.60	0.0082
11	10000	2.56	55.11	0.0084
12	11000	2.61	60.62	0.0086
13	12000	2.67	66.13	0.0088
14	13000	2.73	71.64	0.0090
15	14000	2.79	77.15	0.0092
16	15000	2.85	82.66	0.0094
17	16000	2.90	88.17	0.0095
18	17000	2.96	93.68	0.0097
19	18000	3.02	99.20	0.0099
20	19000	3.08	104.71	0.0101
21	20000	3.13	110.22	0.0103
22	21000	3.19	115.73	0.0105
23	22000	3.25	121.24	0.0107
24	23000	3.31	126.75	0.0109
25	24000	3.37	132.26	0.0111
26	25000	3.42	137.77	0.0112
27	26000	3.48	143.28	0.0114
28	27000	3.54	148.79	0.0116
29	28000	3.60	154.30	0.0118
30	29000	3.65	159.82	0.0120
31	30000	3.71	165.33	0.0122

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
32	31000	3.77	170.84	0.0124
33	32000	3.83	176.35	0.0126
34	33000	3.89	181.86	0.0128
35	34000	3.94	187.37	0.0129
36	35000	4.00	192.88	0.0131
37	36000	4.06	198.39	0.0133
38	37000	4.12	203.90	0.0135
39	38000	4.17	209.41	0.0137
40	39000	4.23	214.92	0.0139
41	40000	4.29	220.44	0.0141
42	41000	4.34	225.95	0.0143
43	42000	4.39	231.46	0.0144
44	43000	4.43	236.97	0.0145
45	44000	4.48	242.48	0.0147
46	45000	4.53	247.99	0.0148
47	46000	4.58	253.50	0.0150
48	47000	4.62	259.01	0.0152
49	48000	4.67	264.52	0.0153
50	48812	4.69	267.90	0.0154



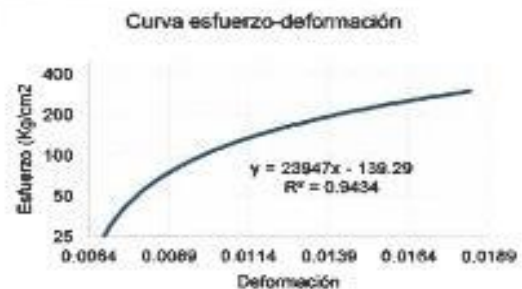
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.48	5.77	0.0049
3	2000	1.71	11.55	0.0057
4	3000	1.94	17.32	0.0065
5	4000	2.18	23.09	0.0073
6	5000	2.30	28.87	0.0077
7	6000	2.35	34.64	0.0078
8	7000	2.44	40.42	0.0081
9	8000	2.54	46.19	0.0085
10	9000	2.61	51.96	0.0087
11	10000	2.70	57.74	0.0090
12	11000	2.76	63.51	0.0092
13	12000	2.83	69.28	0.0094
14	13000	2.89	75.06	0.0096
15	14000	2.96	80.83	0.0099
16	15000	3.03	86.61	0.0101
17	16000	3.09	92.38	0.0103
18	17000	3.16	98.15	0.0105
19	18000	3.23	103.93	0.0108
20	19000	3.29	109.70	0.0110
21	20000	3.36	115.47	0.0112
22	21000	3.43	121.25	0.0114
23	22000	3.49	127.02	0.0116
24	23000	3.56	132.80	0.0119
25	24000	3.62	138.57	0.0121
26	25000	3.69	144.34	0.0123
27	26000	3.76	150.12	0.0125
28	27000	3.82	155.89	0.0127
29	28000	3.89	161.66	0.0130
30	29000	3.96	167.44	0.0132
31	30000	4.02	173.21	0.0134
32	31000	4.09	178.99	0.0136
33	32000	4.16	184.76	0.0139

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	33000	4.22	190.53	0.0141
35	34000	4.29	196.31	0.0143
36	35000	4.36	202.08	0.0145
37	36000	4.42	207.85	0.0147
38	37000	4.49	213.63	0.0150
39	38000	4.55	219.40	0.0152
40	39000	4.62	225.18	0.0154
41	40000	4.69	230.95	0.0156
42	41000	4.75	236.72	0.0158
43	42000	4.82	242.50	0.0161
44	43000	4.89	248.27	0.0163
45	44000	4.93	254.04	0.0164
46	45000	4.97	259.82	0.0166
47	46000	5.01	265.59	0.0167
48	48000	5.09	277.14	0.0170
49	50000	5.17	288.69	0.0172
50	52000	5.26	300.23	0.0175
51	54000	5.35	311.78	0.0178
52	56000	5.45	323.33	0.0182
53	57729	5.57	333.31	0.0185



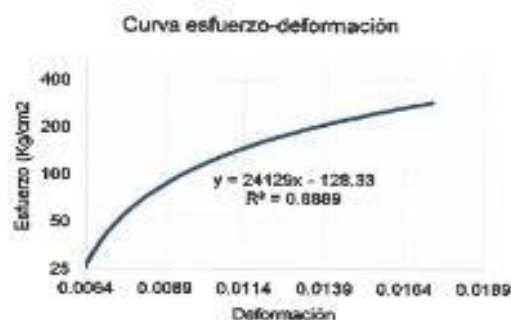
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020”		
ID. PROBETA:	PAVCC8	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.48	5.74	0.0049
3	2000	1.61	11.47	0.0054
4	3000	1.73	17.21	0.0058
5	4000	1.86	22.94	0.0062
6	5000	1.98	28.68	0.0066
7	6000	2.11	34.41	0.0070
8	7000	2.23	40.15	0.0074
9	8000	2.36	45.88	0.0079
10	9000	2.48	51.62	0.0083
11	10000	2.61	57.35	0.0087
12	11000	2.73	63.09	0.0091
13	12000	2.80	68.82	0.0093
14	13000	2.88	74.56	0.0096
15	14000	2.95	80.29	0.0098
16	15000	3.03	86.03	0.0101
17	16000	3.09	91.76	0.0103
18	17000	3.15	97.50	0.0105
19	18000	3.21	103.23	0.0107
20	19000	3.26	108.97	0.0108
21	20000	3.32	114.70	0.0110
22	21000	3.38	120.44	0.0112
23	22000	3.44	126.17	0.0114
24	23000	3.49	131.91	0.0116
25	24000	3.55	137.64	0.0118
26	25000	3.61	143.38	0.0120
27	26000	3.67	149.11	0.0122
28	27000	3.72	154.85	0.0124
29	28000	3.76	160.58	0.0125
30	29000	3.80	166.32	0.0126
31	30000	3.84	172.05	0.0128
32	31000	3.88	177.79	0.0129
33	32000	3.92	183.52	0.0130

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	33000	3.96	189.26	0.0132
35	34000	3.99	194.99	0.0133
36	35000	4.03	200.73	0.0134
37	36000	4.07	206.46	0.0135
38	37000	4.11	212.20	0.0137
39	38000	4.15	217.93	0.0138
40	39000	5.19	223.67	0.0173
41	40000	4.24	229.40	0.0141
42	41000	4.29	235.14	0.0143
43	42000	4.34	240.87	0.0144
44	43000	4.38	246.61	0.0146
45	44000	4.43	252.34	0.0147
46	45000	4.47	258.08	0.0149
47	46000	4.52	263.81	0.0150
48	47000	4.57	269.55	0.0152
49	48000	4.61	275.28	0.0153
50	49000	4.65	281.02	0.0155
51	50000	4.69	286.75	0.0156
52	51000	4.73	292.49	0.0157
53	51918	4.78	297.75	0.0159



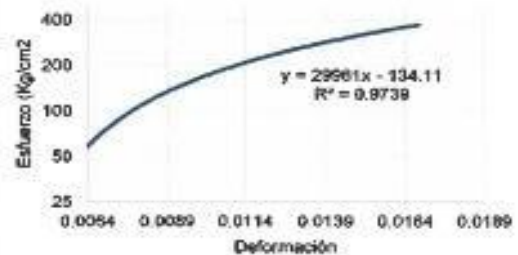
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	CU
1	0	0	0	0
2	1000	1.22	5.70	0.0041
3	2000	1.40	11.39	0.0047
4	3000	1.51	17.09	0.0051
5	4000	1.62	22.79	0.0054
6	5000	1.70	28.48	0.0057
7	6000	1.81	34.18	0.0051
8	7000	1.89	39.88	0.0053
9	8000	1.93	45.57	0.0055
10	9000	1.99	51.27	0.0057
11	10000	2.04	56.97	0.0058
12	11000	2.10	62.68	0.0070
13	12000	2.15	68.38	0.0072
14	13000	2.20	74.08	0.0074
15	14000	2.25	79.75	0.0075
16	15000	2.31	85.45	0.0077
17	16000	2.36	91.15	0.0079
18	17000	2.42	96.84	0.0081
19	18000	2.46	102.54	0.0082
20	19000	2.52	108.24	0.0084
21	20000	2.57	113.93	0.0086
22	21000	2.63	119.63	0.0088
23	22000	2.68	125.33	0.0090
24	23000	2.73	131.03	0.0091
25	24000	2.78	136.72	0.0093
26	25000	2.84	142.42	0.0095
27	26000	2.89	148.12	0.0097
28	27000	2.95	153.81	0.0099
29	28000	2.98	159.51	0.0100
30	29000	3.05	165.21	0.0102
31	30000	3.10	170.90	0.0104
32	32000	3.21	182.30	0.0107
33	34000	3.31	193.69	0.0111

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	CU
34	36000	3.42	205.08	0.0114
35	38000	3.52	216.48	0.0118
36	40000	3.63	227.87	0.0121
37	42000	3.73	239.26	0.0125
38	44000	3.84	250.66	0.0128
39	46000	3.95	262.05	0.0132
40	48000	4.06	273.44	0.0135
41	50000	4.16	284.84	0.0139
42	52000	4.26	296.23	0.0142
43	54000	4.37	307.62	0.0146
44	56000	4.48	319.02	0.0150
55	58000	4.58	330.41	0.0153
46	60000	4.68	341.80	0.0157
47	62000	4.77	353.20	0.0160
48	64000	4.85	364.59	0.0162
49	65000	4.89	370.29	0.0164
50	66000	4.93	375.99	0.0165
51	67000	4.96	381.68	0.0167
52	68000	5.03	387.38	0.0168
53	68233	5.04	388.71	0.0169

Curva esfuerzo-deformación



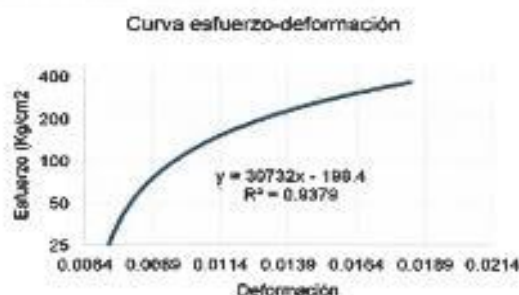
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 08-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.85	5.70	0.0061
3	2000	1.93	11.39	0.0064
4	3000	2.17	17.09	0.0072
5	4000	2.25	22.79	0.0075
6	5000	2.34	28.48	0.0078
7	6000	2.43	34.18	0.0081
8	7000	2.51	39.88	0.0083
9	8000	2.58	45.57	0.0088
10	9000	2.71	51.27	0.0090
11	10000	2.77	56.97	0.0092
12	11000	2.82	62.66	0.0094
13	12000	2.86	68.36	0.0095
14	13000	2.92	74.06	0.0097
15	14000	2.98	79.75	0.0098
16	15000	3.00	85.45	0.0100
17	16000	3.05	91.15	0.0101
18	17000	3.10	96.84	0.0103
19	18000	3.15	102.54	0.0105
20	19000	3.20	108.24	0.0106
21	20000	3.24	113.93	0.0108
22	21000	3.29	119.63	0.0109
23	22000	3.34	125.33	0.0111
24	23000	3.39	131.03	0.0113
25	24000	3.44	136.72	0.0114
26	25000	3.47	142.42	0.0115
27	26000	3.62	148.12	0.0117
28	27000	3.67	153.81	0.0119
29	28000	3.62	159.51	0.0120
30	29000	3.67	165.21	0.0122
31	30000	3.72	170.90	0.0124
32	32000	3.81	182.30	0.0127
33	34000	3.91	193.69	0.0130

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	36000	3.99	205.08	0.0133
35	38000	4.09	216.48	0.0136
36	40000	4.19	227.87	0.0139
37	42000	4.28	239.26	0.0142
38	44000	4.38	250.66	0.0146
39	46000	4.47	262.05	0.0149
40	48000	4.56	273.44	0.0151
41	50000	4.66	284.84	0.0155
42	52000	4.76	296.23	0.0158
43	54000	4.85	307.62	0.0161
44	56000	4.94	319.02	0.0164
45	58000	5.03	330.41	0.0167
46	60000	5.12	341.80	0.0170
47	61000	5.17	347.50	0.0172
48	62000	5.22	353.20	0.0173
49	63000	5.26	358.89	0.0175
50	64000	5.31	364.59	0.0176
51	65000	5.37	370.29	0.0178
52	66000	5.42	375.99	0.0180
53	67000	5.47	381.68	0.0182
54	67818	5.52	386.34	0.0183

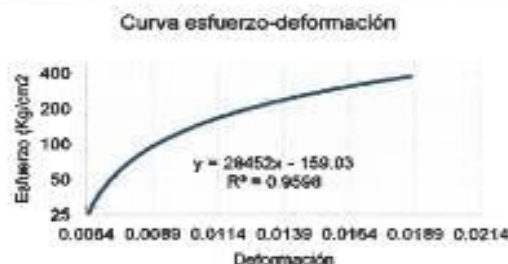


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Anita Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.32	5.70	0.0043
3	2000	1.61	11.39	0.0053
4	3000	1.85	17.09	0.0061
5	4000	1.99	22.79	0.0065
6	5000	2.09	28.48	0.0069
7	6000	2.25	34.18	0.0074
8	7000	2.32	39.88	0.0076
9	8000	2.39	45.57	0.0078
10	9000	2.44	51.27	0.0080
11	10000	2.49	56.97	0.0082
12	11000	2.55	62.66	0.0084
13	12000	2.61	68.36	0.0086
14	13000	2.67	74.06	0.0088
15	14000	2.72	79.75	0.0089
16	15000	2.78	85.45	0.0091
17	16000	2.84	91.15	0.0093
18	17000	2.90	96.84	0.0095
19	18000	2.95	102.54	0.0097
20	19000	3.01	108.24	0.0099
21	20000	3.07	113.93	0.0101
22	21000	3.13	119.63	0.0103
23	22000	3.19	125.33	0.0105
24	23000	3.24	131.03	0.0106
25	24000	3.30	136.72	0.0108
26	25000	3.36	142.42	0.0110
27	26000	3.42	148.12	0.0112
28	27000	3.47	153.81	0.0114
29	28000	3.53	159.51	0.0116
30	29000	3.59	165.21	0.0118
31	30000	3.65	170.90	0.0120
32	32000	3.76	182.30	0.0123
33	34000	3.88	193.69	0.0127

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
34	36000	3.99	205.08	0.0131
35	38000	4.11	216.48	0.0135
36	40000	4.23	227.87	0.0139
37	42000	4.34	239.26	0.0143
38	44000	4.43	250.66	0.0145
39	46000	4.55	262.05	0.0149
40	48000	4.66	273.44	0.0153
41	50000	4.75	284.84	0.0156
42	52000	4.84	296.23	0.0159
43	54000	4.93	307.62	0.0162
44	56000	5.01	319.02	0.0165
45	58000	5.10	330.41	0.0167
46	60000	5.21	341.80	0.0171
47	62000	5.31	353.20	0.0174
48	64000	5.41	364.59	0.0178
49	66000	5.51	375.99	0.0181
50	67000	5.55	381.88	0.0182
51	68000	5.60	387.38	0.0184
52	69000	5.66	393.08	0.0186
53	70000	5.71	396.77	0.0188
54	70167	5.72	399.72	0.0189



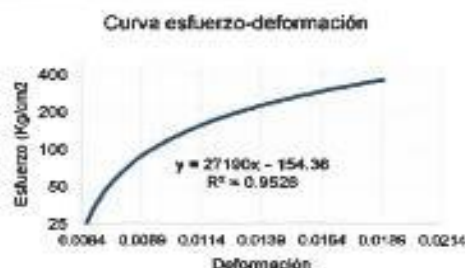
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTO PARDON DE LOZADA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	PAVCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	176.72
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.66	5.66	0.0055
3	2000	1.79	11.32	0.0059
4	3000	1.90	16.98	0.0063
5	4000	2.00	22.64	0.0066
6	5000	2.12	28.29	0.0070
7	6000	2.19	33.95	0.0072
8	7000	2.25	39.61	0.0074
9	8000	2.32	45.27	0.0076
10	9000	2.39	50.93	0.0079
11	10000	2.45	56.59	0.0081
12	11000	2.52	62.25	0.0083
13	12000	2.59	67.91	0.0085
14	13000	2.66	73.56	0.0088
15	14000	2.72	79.22	0.0089
16	15000	2.79	84.88	0.0092
17	16000	2.86	90.54	0.0094
18	17000	2.93	96.20	0.0096
19	18000	2.99	101.86	0.0098
20	19000	3.06	107.52	0.0101
21	20000	3.13	113.18	0.0103
22	21000	3.20	118.84	0.0105
23	22000	3.26	124.49	0.0107
24	23000	3.33	130.15	0.0110
25	24000	3.40	135.81	0.0112
26	25000	3.47	141.47	0.0114
27	26000	3.53	147.13	0.0116
28	27000	3.60	152.79	0.0118
29	28000	3.67	158.45	0.0121
30	29000	3.73	164.11	0.0123
31	30000	3.80	169.76	0.0125
32	32000	3.94	181.08	0.0130
33	34000	4.07	192.40	0.0134

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	36000	4.21	203.72	0.0138
35	38000	4.34	215.04	0.0143
36	40000	4.48	226.35	0.0147
37	42000	4.54	237.67	0.0149
38	44000	4.64	248.99	0.0153
39	46000	4.73	260.31	0.0156
40	48000	3.88	271.62	0.0128
41	50000	4.94	282.94	0.0163
42	52000	5.02	294.26	0.0165
43	54000	5.11	305.58	0.0168
44	56000	5.19	316.89	0.0171
45	58000	5.27	328.21	0.0173
46	60000	5.36	339.53	0.0176
47	62000	5.45	350.85	0.0179
48	64000	5.53	362.17	0.0182
49	66000	5.61	373.48	0.0185
50	67000	5.65	379.14	0.0186
51	68000	5.69	384.80	0.0187
52	69000	5.73	390.46	0.0188
53	70000	5.77	396.12	0.0190
54	70083	5.77	396.59	0.0190



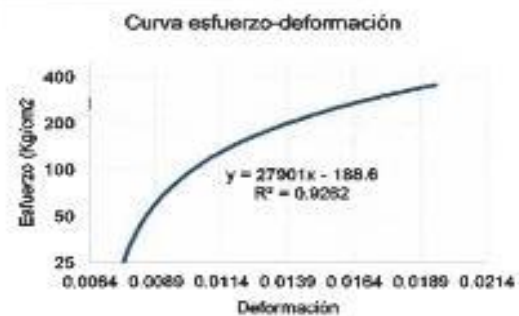
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Roberto J. Alva Sarmiento	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	PAVCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.93	5.58	0.0063
3	2000	2.02	11.17	0.0066
4	3000	2.14	16.75	0.0070
5	4000	2.32	22.34	0.0076
6	5000	2.43	27.92	0.0080
7	6000	2.52	33.50	0.0083
8	7000	2.81	39.09	0.0086
9	8000	2.70	44.67	0.0089
10	9000	2.81	50.26	0.0092
11	10000	2.86	55.84	0.0094
12	11000	2.93	61.43	0.0096
13	12000	2.98	67.01	0.0098
14	13000	3.05	72.59	0.0100
15	14000	3.12	78.18	0.0102
16	15000	3.20	83.76	0.0105
17	16000	3.25	89.35	0.0107
18	17000	3.34	94.93	0.0110
19	18000	3.40	100.51	0.0112
20	19000	3.46	106.10	0.0114
21	20000	3.51	111.68	0.0115
22	21000	3.57	117.27	0.0117
23	22000	3.63	122.85	0.0119
24	23000	3.69	128.43	0.0121
25	24000	3.74	134.02	0.0123
26	25000	3.80	139.60	0.0125
27	26000	3.86	145.19	0.0127
28	27000	3.92	150.77	0.0129
29	28000	3.98	156.36	0.0131
30	29000	4.03	161.94	0.0132
31	30000	4.09	167.52	0.0134
32	32000	4.21	178.69	0.0138
33	34000	4.32	189.86	0.0142

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	36000	4.44	201.03	0.0146
35	38000	4.55	212.20	0.0149
36	40000	4.67	223.37	0.0153
37	42000	4.77	234.53	0.0157
38	44000	4.86	245.70	0.0160
39	46000	4.97	256.87	0.0163
40	48000	5.01	268.04	0.0165
41	50000	4.09	279.21	0.0134
42	52000	5.17	290.37	0.0170
43	54000	5.25	301.54	0.0172
44	56000	5.33	312.71	0.0175
45	58000	5.41	323.88	0.0178
46	60000	5.50	335.05	0.0181
47	62000	5.58	346.22	0.0183
48	64000	5.67	357.38	0.0186
49	66000	5.75	368.55	0.0189
50	68000	5.83	379.72	0.0191
51	69000	5.88	385.30	0.0193
52	70000	5.92	390.89	0.0194
53	70423	5.94	393.25	0.0195



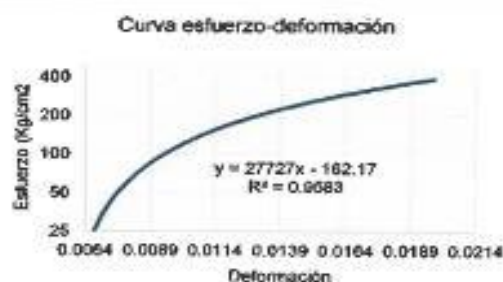
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: JUAN ROBERTO SOTO LOZA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	*RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020*		
ID. PROBETA:	PAVCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.58	5.55	0.0052
3	2000	1.77	11.09	0.0058
4	3000	1.96	16.64	0.0065
5	4000	2.03	22.19	0.0067
6	5000	2.16	27.74	0.0071
7	6000	2.20	33.28	0.0073
8	7000	2.35	38.83	0.0078
9	8000	2.44	44.38	0.0081
10	9000	2.49	49.93	0.0082
11	10000	2.56	55.47	0.0084
12	11000	2.62	61.02	0.0086
13	12000	2.68	66.57	0.0088
14	13000	2.73	72.12	0.0090
15	14000	2.79	77.66	0.0092
16	15000	2.85	83.21	0.0094
17	16000	2.91	88.76	0.0096
18	17000	2.96	94.30	0.0098
19	18000	3.02	99.85	0.0100
20	19000	3.06	105.40	0.0102
21	20000	3.14	110.95	0.0104
22	21000	3.20	116.49	0.0108
23	22000	3.25	122.04	0.0107
24	23000	3.31	127.59	0.0109
25	24000	3.37	133.14	0.0111
26	25000	3.43	138.68	0.0113
27	26000	3.48	144.23	0.0115
28	27000	3.54	149.78	0.0117
29	28000	3.60	155.33	0.0119
30	29000	3.66	160.87	0.0121
31	30000	3.72	166.42	0.0123
32	32000	3.83	177.51	0.0126
33	34000	3.95	188.61	0.0130

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
34	36000	4.06	199.70	0.0134
35	38000	4.18	210.80	0.0136
36	40000	4.29	221.89	0.0142
37	42000	4.36	232.99	0.0145
38	44000	4.47	244.08	0.0148
39	46000	4.56	255.18	0.0150
40	48000	4.67	266.27	0.0154
41	50000	4.77	277.37	0.0157
42	52000	4.88	288.46	0.0161
43	54000	4.98	299.56	0.0164
44	56000	5.06	310.65	0.0167
45	58000	5.15	321.75	0.0170
46	60000	5.23	332.84	0.0173
47	62000	5.32	343.93	0.0176
48	64000	5.41	355.03	0.0179
49	65000	5.46	366.58	0.0180
50	66000	5.51	368.12	0.0182
51	67000	5.55	371.67	0.0183
52	68000	5.59	377.22	0.0184
53	69000	5.94	382.77	0.0196
54	69044	5.94	383.01	0.0196



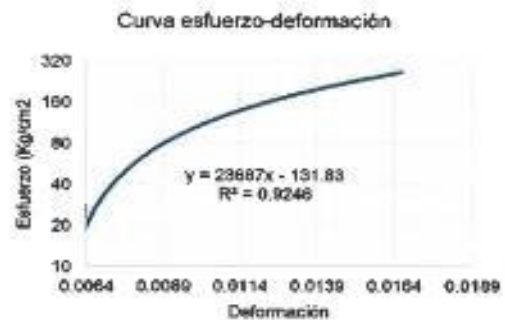
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CAGA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCR1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.64	5.51	0.0054
3	2000	1.81	11.02	0.0080
4	3000	1.96	16.53	0.0065
5	4000	2.10	22.04	0.0070
6	5000	2.21	27.55	0.0073
7	6000	2.32	33.07	0.0077
8	7000	2.39	38.58	0.0079
9	8000	2.47	44.09	0.0082
10	9000	2.55	49.60	0.0085
11	10000	2.60	55.11	0.0086
12	11000	2.67	60.62	0.0089
13	12000	2.73	66.13	0.0091
14	13000	2.79	71.64	0.0093
15	14000	2.85	77.15	0.0096
16	15000	2.92	82.66	0.0097
17	16000	2.98	88.17	0.0099
18	17000	3.06	93.69	0.0101
19	18000	3.11	99.20	0.0103
20	19000	3.18	104.71	0.0105
21	20000	3.24	110.22	0.0107
22	21000	3.30	115.73	0.0109
23	22000	3.36	121.24	0.0111
24	23000	3.42	126.75	0.0113
25	24000	3.48	132.26	0.0115
26	25000	3.54	137.77	0.0117
27	26000	3.60	143.28	0.0119
28	27000	3.66	148.79	0.0121
29	28000	3.73	154.30	0.0124
30	29000	3.78	159.82	0.0125
31	30000	3.85	165.33	0.0128
32	31000	3.91	170.84	0.0130
33	32000	3.97	176.35	0.0132

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
34	33000	4.03	181.86	0.0134
35	34000	4.09	187.37	0.0136
36	35000	4.15	192.88	0.0138
37	36000	4.21	198.39	0.0140
38	37000	4.27	203.90	0.0142
39	38000	4.33	209.41	0.0144
40	39000	4.39	214.92	0.0146
41	40000	4.45	220.44	0.0148
42	41000	4.50	225.95	0.0149
43	42000	4.55	231.46	0.0151
44	43000	4.60	236.97	0.0153
45	44000	4.64	242.48	0.0154
46	45000	4.69	247.99	0.0156
47	46000	4.75	253.50	0.0158
48	47000	4.80	259.01	0.0159
49	48000	4.82	264.52	0.0150
50	49000	4.88	270.03	0.0162
51	50000	4.89	275.54	0.0152
52	51000	4.97	281.06	0.0165
53	51237	5.98	282.36	0.0165



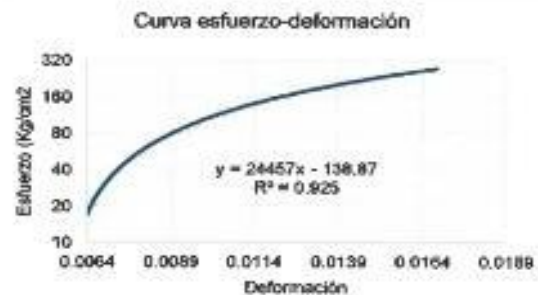
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.72	5.62	0.0057
3	2000	1.86	11.24	0.0062
4	3000	2.00	16.86	0.0066
5	4000	2.12	22.49	0.0070
6	5000	2.24	28.11	0.0074
7	6000	2.30	33.73	0.0076
8	7000	2.40	39.35	0.0080
9	8000	2.49	44.97	0.0083
10	9000	2.56	50.59	0.0085
11	10000	2.62	56.21	0.0087
12	11000	2.69	61.83	0.0089
13	12000	2.75	67.46	0.0091
14	13000	2.81	73.08	0.0093
15	14000	2.88	78.70	0.0095
16	15000	2.95	84.32	0.0098
17	16000	3.01	89.94	0.0100
18	17000	3.08	95.56	0.0102
19	18000	3.14	101.18	0.0104
20	19000	3.20	106.80	0.0106
21	20000	3.26	112.43	0.0108
22	21000	3.32	118.05	0.0110
23	22000	3.38	123.67	0.0112
24	23000	3.44	129.29	0.0114
25	24000	3.50	134.91	0.0116
26	25000	3.57	140.53	0.0118
27	26000	3.62	146.15	0.0120
28	27000	3.69	151.77	0.0122
29	28000	3.75	157.40	0.0124
30	29000	3.81	163.02	0.0126
31	30000	3.87	168.64	0.0128
32	31000	3.93	174.26	0.0130
33	32000	3.99	179.88	0.0132

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
34	33000	4.05	185.50	0.0134
35	34000	4.11	191.12	0.0136
36	35000	4.17	196.75	0.0138
37	36000	4.24	202.37	0.0141
38	37000	4.29	207.99	0.0142
39	38000	4.36	213.61	0.0145
40	39000	4.42	219.23	0.0147
41	40000	4.47	224.85	0.0148
42	41000	4.52	230.47	0.0150
43	42000	4.56	236.09	0.0151
44	43000	4.61	241.72	0.0153
45	44000	4.66	247.34	0.0154
46	45000	4.70	252.96	0.0156
47	46000	4.75	258.58	0.0157
48	47000	4.80	264.20	0.0159
49	48000	4.82	269.82	0.0150
50	49000	4.89	275.44	0.0162
51	50000	4.90	281.06	0.0152
52	51000	4.96	286.69	0.0165
53	52000	5.02	292.31	0.0166
54	52678	5.05	296.12	0.0167



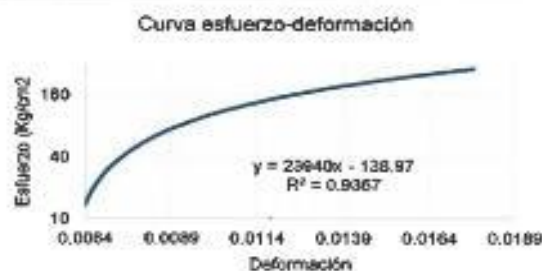
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERT ANTIC	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-12-2019	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.68	5.70	0.0055
3	2000	1.83	11.39	0.0061
4	3000	2.01	17.09	0.0067
5	4000	2.18	22.79	0.0073
6	5000	2.30	28.48	0.0077
7	6000	2.36	34.18	0.0079
8	7000	2.47	39.88	0.0082
9	8000	2.56	45.57	0.0085
10	9000	2.64	51.27	0.0088
11	10000	2.71	56.97	0.0090
12	11000	2.77	62.66	0.0092
13	12000	2.83	68.36	0.0094
14	13000	2.89	74.06	0.0096
15	14000	2.96	79.75	0.0099
16	15000	3.03	85.45	0.0101
17	16000	3.08	91.15	0.0102
18	17000	3.15	96.84	0.0105
19	18000	3.21	102.54	0.0107
20	19000	3.28	108.24	0.0109
21	20000	3.34	113.93	0.0111
22	21000	3.40	119.63	0.0113
23	22000	3.46	125.33	0.0115
24	23000	3.52	131.03	0.0117
25	24000	3.58	136.72	0.0119
26	25000	3.64	142.42	0.0121
27	26000	3.70	148.12	0.0123
28	27000	3.76	153.81	0.0125
29	28000	3.82	159.51	0.0127
30	29000	3.88	165.21	0.0129
31	30000	3.94	170.90	0.0131
32	31000	4.00	176.60	0.0133
33	32000	4.07	182.30	0.0135

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
34	33000	4.13	187.99	0.0137
35	34000	4.19	193.69	0.0139
36	35000	4.25	199.39	0.0141
37	36000	4.31	205.08	0.0143
38	37000	4.37	210.78	0.0145
39	38000	4.43	216.48	0.0147
40	39000	4.49	222.17	0.0149
41	40000	4.55	227.87	0.0151
42	41000	4.60	233.57	0.0153
43	42000	4.65	239.26	0.0155
44	43000	4.71	244.96	0.0157
45	44000	4.76	250.66	0.0158
46	45000	4.82	256.35	0.0160
47	46000	4.87	262.05	0.0162
48	47000	4.93	267.75	0.0164
49	48000	4.98	273.44	0.0166
50	49000	5.04	279.14	0.0168
51	50000	5.09	284.84	0.0169
52	51000	5.15	290.53	0.0171
53	52000	5.21	296.23	0.0173
54	54025	5.31	307.77	0.0177



OBSERVACIONES:

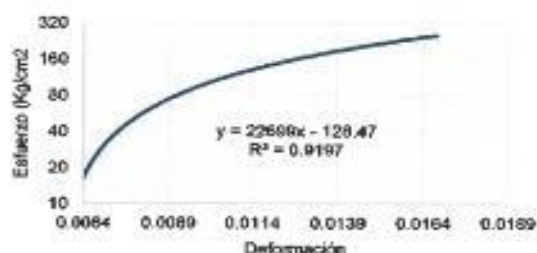
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: RONALD ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05 - col. de ingenieros especializados UPN	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{tr}
1	0	0	0	0
2	1000	1.58	5.44	0.0053
3	2000	1.79	10.88	0.0060
4	3000	1.98	16.32	0.0066
5	4000	2.13	21.76	0.0071
6	5000	2.27	27.20	0.0076
7	6000	2.36	32.63	0.0079
8	7000	2.46	38.07	0.0083
9	8000	2.59	43.51	0.0086
10	9000	2.65	48.95	0.0088
11	10000	2.73	54.39	0.0091
12	11000	2.78	59.83	0.0093
13	12000	2.85	65.27	0.0095
14	13000	2.90	70.71	0.0097
15	14000	2.92	76.15	0.0097
16	15000	3.01	81.59	0.0101
17	16000	3.07	87.03	0.0103
18	17000	3.12	92.46	0.0104
19	18000	3.17	97.90	0.0106
20	19000	3.23	103.34	0.0108
21	20000	3.29	108.78	0.0110
22	21000	3.35	114.22	0.0112
23	22000	3.40	119.66	0.0114
24	23000	3.46	125.10	0.0116
25	24000	3.51	130.54	0.0117
26	25000	3.57	135.98	0.0119
27	26000	3.62	141.42	0.0121
28	27000	3.68	146.86	0.0123
29	28000	3.74	152.29	0.0125
30	29000	3.79	157.73	0.0127
31	30000	3.85	163.17	0.0129


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{tr}
32	31000	3.90	168.61	0.0130
33	32000	3.96	174.05	0.0132
34	33000	4.02	179.49	0.0134
35	34000	4.07	184.93	0.0136
36	35000	4.13	190.37	0.0138
37	36000	4.18	195.81	0.0140
38	37000	4.24	201.25	0.0142
39	38000	4.30	206.69	0.0144
40	39000	4.35	212.12	0.0146
41	40000	4.42	217.56	0.0148
42	41000	4.48	223.00	0.0150
43	42000	4.54	228.44	0.0152
44	43000	4.60	233.88	0.0154
45	44000	4.66	239.32	0.0156
46	45000	4.72	244.76	0.0158
47	46000	4.78	250.20	0.0160
48	47000	4.84	255.64	0.0162
49	48000	4.90	261.08	0.0164
50	49000	4.96	266.52	0.0166
51	49706	5.00	270.36	0.0168

Curva esfuerzo-deformación



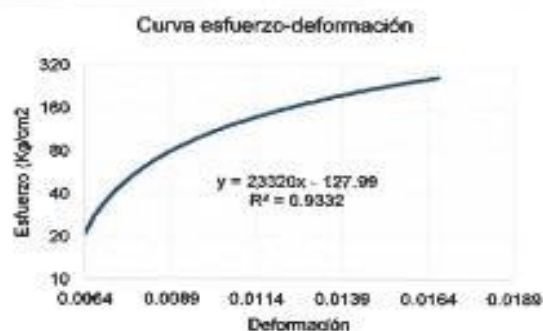
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ROBERTSON TEJO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-12-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCR5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.58	5.58	0.0053
3	2000	1.78	11.17	0.0059
4	3000	1.98	16.75	0.0065
5	4000	2.10	22.34	0.0070
6	5000	2.22	27.92	0.0074
7	6000	2.30	33.50	0.0076
8	7000	2.39	39.09	0.0079
9	8000	2.48	44.67	0.0082
10	9000	2.55	50.26	0.0085
11	10000	2.61	55.84	0.0087
12	11000	2.68	61.43	0.0089
13	12000	2.74	67.01	0.0091
14	13000	2.80	72.59	0.0093
15	14000	2.86	78.18	0.0095
16	15000	2.93	83.76	0.0097
17	16000	2.99	89.35	0.0099
18	17000	3.06	94.93	0.0101
19	18000	3.12	100.51	0.0103
20	19000	3.18	106.10	0.0105
21	20000	3.24	111.68	0.0107
22	21000	3.31	117.27	0.0110
23	22000	3.36	122.85	0.0111
24	23000	3.43	128.43	0.0114
25	24000	3.49	134.02	0.0116
26	25000	3.55	139.60	0.0118
27	26000	3.61	145.19	0.0120
28	27000	3.67	150.77	0.0122
29	28000	3.73	156.36	0.0124
30	29000	3.79	161.94	0.0126
31	30000	3.86	167.52	0.0128
32	31000	3.92	173.11	0.0130
33	32000	3.98	178.69	0.0132

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
34	33000	4.04	184.28	0.0134
35	34000	4.10	189.86	0.0136
36	35000	4.16	195.44	0.0138
37	36000	4.22	201.03	0.0140
38	37000	4.28	206.61	0.0142
39	38000	4.35	212.20	0.0144
40	39000	4.41	217.78	0.0146
41	40000	4.47	223.37	0.0148
42	41000	4.52	228.96	0.0150
43	42000	4.57	234.53	0.0152
44	43000	4.62	240.12	0.0153
45	44000	4.67	245.70	0.0155
46	45000	4.72	251.29	0.0157
47	46000	4.77	256.87	0.0158
48	47000	4.82	262.45	0.0160
49	48000	4.87	268.04	0.0162
50	49000	4.92	273.62	0.0163
51	50000	4.97	279.21	0.0165
52	50862	5.01	284.02	0.0166



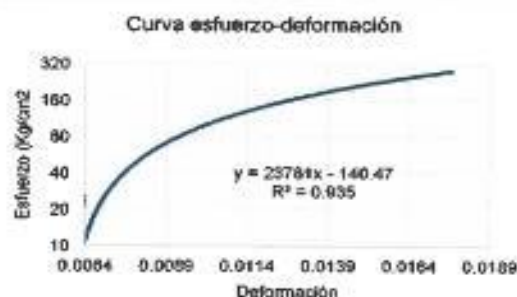
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO Laboratorio de experimentos UPNC	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCR6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	1.61	1.61	0	0
2	1000	1.80	5.51	0.0060
3	2000	1.97	11.02	0.0065
4	3000	2.12	16.53	0.0070
5	4000	2.24	22.04	0.0074
6	5000	2.34	27.55	0.0077
7	6000	2.44	33.07	0.0081
8	7000	2.53	38.58	0.0084
9	8000	2.60	44.09	0.0086
10	9000	2.67	49.60	0.0088
11	10000	2.73	55.11	0.0090
12	11000	2.79	60.62	0.0092
13	12000	2.85	66.13	0.0094
14	13000	2.89	71.64	0.0096
15	14000	2.97	77.15	0.0098
16	15000	3.03	82.66	0.0100
17	16000	3.09	88.17	0.0102
18	17000	3.14	93.69	0.0104
19	18000	3.21	99.20	0.0106
20	19000	3.26	104.71	0.0108
21	20000	3.32	110.22	0.0110
22	21000	3.38	115.73	0.0112
23	22000	3.44	121.24	0.0114
24	23000	3.50	126.75	0.0116
25	24000	3.56	132.26	0.0118
26	25000	3.61	137.77	0.0120
27	26000	3.67	143.28	0.0122
28	27000	3.73	148.79	0.0124
29	28000	3.79	154.30	0.0125
30	29000	3.85	159.82	0.0127
31	30000	3.91	165.33	0.0129
32	31000	3.97	170.84	0.0131
33	32000	4.02	176.35	0.0133

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
34	33000	4.08	181.86	0.0135
35	34000	4.14	187.37	0.0137
36	35000	4.20	192.88	0.0139
37	36000	4.26	198.39	0.0141
38	37000	4.32	203.90	0.0143
39	38000	4.38	209.41	0.0145
40	39000	4.44	214.92	0.0147
41	40000	4.50	220.44	0.0149
42	41000	4.58	225.95	0.0151
43	42000	4.62	231.46	0.0153
44	43000	4.68	236.97	0.0155
45	44000	4.74	242.48	0.0157
46	45000	4.80	247.99	0.0159
47	46000	4.86	253.50	0.0161
48	47000	4.92	259.01	0.0163
49	48000	4.98	264.52	0.0165
50	49000	5.04	270.03	0.0167
51	50000	5.10	275.54	0.0169
52	51000	5.16	281.06	0.0171
53	52000	5.22	286.57	0.0173
54	53495	5.31	294.81	0.0176



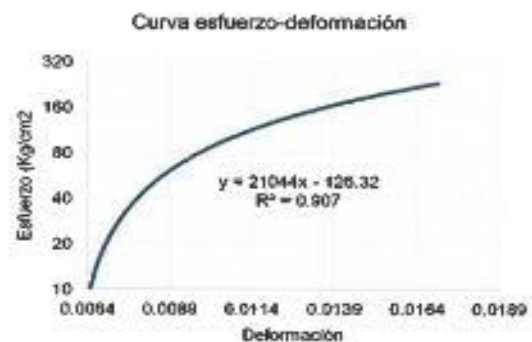
OBSERVACIONES:

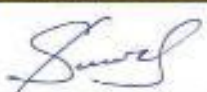

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.06
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0	0	0
2	1000	1.85	5.58	0.0055
3	2000	1.98	11.17	0.0065
4	3000	2.20	16.75	0.0073
5	4000	2.38	22.34	0.0079
6	5000	2.50	27.92	0.0083
7	6000	2.61	33.50	0.0086
8	7000	2.68	39.09	0.0089
9	8000	2.78	44.67	0.0092
10	9000	2.85	50.26	0.0094
11	10000	2.91	55.84	0.0096
12	11000	2.99	61.43	0.0099
13	12000	3.05	67.01	0.0101
14	13000	3.13	72.59	0.0103
15	14000	3.19	78.18	0.0105
16	15000	3.27	83.76	0.0108
17	16000	3.34	89.35	0.0110
18	17000	3.39	94.93	0.0112
19	18000	3.48	100.51	0.0114
20	19000	3.53	106.10	0.0117
21	20000	3.59	111.68	0.0119
22	21000	3.65	117.27	0.0121
23	22000	3.71	122.85	0.0123
24	23000	3.78	128.43	0.0125
25	24000	3.84	134.02	0.0127
26	25000	3.90	139.60	0.0129
27	26000	3.97	145.19	0.0131
28	27000	4.03	150.77	0.0133
29	28000	4.09	156.36	0.0135
30	29000	4.16	161.94	0.0138
31	30000	4.22	167.52	0.0140

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
32	31000	4.29	173.11	0.0142
33	32000	4.35	178.69	0.0144
34	33000	4.41	184.28	0.0146
35	34000	4.47	189.86	0.0148
36	35000	4.54	195.44	0.0150
37	36000	4.60	201.03	0.0152
38	37000	4.66	206.61	0.0154
39	38000	4.73	212.20	0.0156
40	39000	4.79	217.78	0.0158
41	40000	4.85	223.37	0.0160
42	41000	4.90	228.95	0.0162
43	42000	4.95	234.53	0.0164
44	43000	4.99	240.12	0.0165
45	44000	5.03	245.70	0.0166
46	45000	5.07	251.29	0.0168
47	46000	5.10	256.87	0.0169
48	46476	5.13	259.53	0.0170

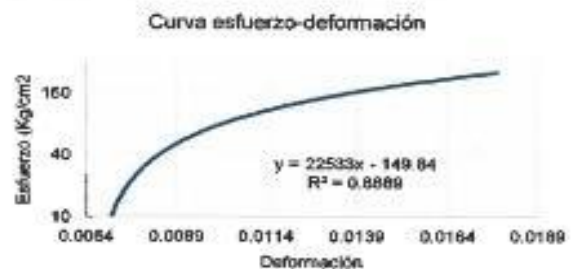


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez FECHA: 06-02-2020	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 05-02-2020	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0	0	0
2	1000	1.70	5.77	0.0057
3	2000	2.08	11.55	0.0069
4	3000	2.37	17.32	0.0079
5	4000	2.54	23.09	0.0085
6	5000	2.87	28.87	0.0089
7	6000	2.80	34.64	0.0093
8	7000	2.88	40.42	0.0096
9	8000	2.97	46.19	0.0099
10	9000	3.05	51.96	0.0102
11	10000	3.10	57.74	0.0104
12	11000	3.17	63.51	0.0108
13	12000	3.23	69.28	0.0108
14	13000	3.30	75.06	0.0110
15	14000	3.37	80.83	0.0113
16	15000	3.45	86.61	0.0115
17	16000	3.51	92.38	0.0117
18	17000	3.56	98.15	0.0119
19	18000	3.63	103.93	0.0121
20	19000	3.69	109.70	0.0123
21	20000	3.74	115.47	0.0125
22	21000	3.80	121.25	0.0127
23	22000	3.86	127.02	0.0129
24	23000	3.92	132.80	0.0131
25	24000	3.98	138.57	0.0133
26	25000	4.04	144.34	0.0135
27	26000	4.09	150.12	0.0137
28	27000	4.15	155.89	0.0139
29	28000	4.22	161.66	0.0141
30	29000	4.27	167.44	0.0143
31	30000	4.33	173.21	0.0145

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
32	31000	4.39	178.99	0.0147
33	32000	4.45	184.76	0.0149
34	33000	4.50	190.53	0.0150
35	34000	4.57	196.31	0.0153
36	35000	4.62	202.08	0.0154
37	36000	4.68	207.85	0.0156
38	37000	4.74	213.63	0.0158
39	38000	4.80	219.40	0.0160
40	39000	4.86	225.18	0.0162
41	40000	4.91	230.95	0.0164
42	41000	4.96	236.72	0.0166
43	42000	5.00	242.50	0.0167
44	43000	5.05	248.27	0.0169
45	44000	5.09	254.04	0.0170
46	45000	5.13	259.82	0.0171
47	46000	5.18	265.59	0.0172
48	47000	5.20	271.37	0.0174
49	48000	5.24	277.14	0.0175
50	49000	5.28	282.91	0.0176
51	49406	5.30	285.26	0.0177



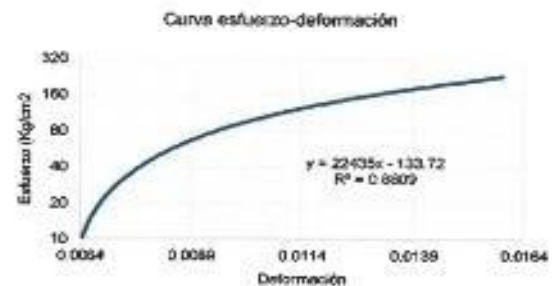
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210$ kg/cm ² UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.68	5.51	0.0055
3	2000	2.00	11.02	0.0066
4	3000	2.21	16.53	0.0073
5	4000	2.37	22.04	0.0078
6	5000	2.48	27.55	0.0082
7	6000	2.59	33.07	0.0085
8	7000	2.68	38.58	0.0088
9	8000	2.75	44.09	0.0091
10	9000	2.83	49.60	0.0093
11	10000	2.88	55.11	0.0095
12	11000	2.95	60.62	0.0097
13	12000	3.00	66.13	0.0099
14	13000	3.06	71.64	0.0101
15	14000	3.12	77.15	0.0103
16	15000	3.18	82.66	0.0105
17	16000	3.24	88.17	0.0107
18	17000	3.29	93.68	0.0109
19	18000	3.34	99.20	0.0110
20	19000	3.40	104.71	0.0112
21	20000	3.45	110.22	0.0114
22	21000	3.51	115.73	0.0116
23	22000	3.56	121.24	0.0117
24	23000	3.62	126.75	0.0119
25	24000	3.67	132.26	0.0121
26	25000	3.73	137.77	0.0123
27	26000	3.78	143.28	0.0125
28	27000	3.84	148.79	0.0127
29	28000	3.89	154.30	0.0128
30	29000	3.95	159.82	0.0130
31	30000	4.00	165.33	0.0132

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	4.06	170.84	0.0134
33	32000	4.11	176.35	0.0136
34	33000	4.16	181.86	0.0137
35	34000	4.22	187.37	0.0139
36	35000	4.28	192.88	0.0141
37	36000	4.33	198.39	0.0143
38	37000	4.38	203.90	0.0145
39	38000	4.44	209.41	0.0147
40	39000	4.49	214.92	0.0148
41	40000	4.55	220.44	0.0150
42	41000	4.60	225.95	0.0152
43	42000	4.64	231.46	0.0153
44	43000	4.69	236.97	0.0155
45	44000	4.73	242.48	0.0156
46	45000	4.78	247.99	0.0158
47	45725	4.81	251.99	0.0159



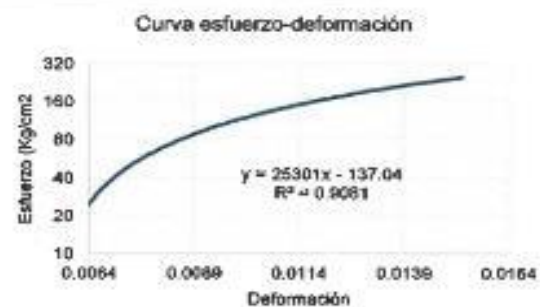
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: HERLIN ROBERTO SAN TELLO CAS	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	177.90
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0	0	0
2	1000	1.55	5.62	0.0051
3	2000	1.77	11.24	0.0058
4	3000	1.98	16.86	0.0065
5	4000	2.10	22.49	0.0069
6	5000	2.20	28.11	0.0072
7	6000	2.31	33.73	0.0076
8	7000	2.39	39.35	0.0079
9	8000	2.46	44.97	0.0081
10	9000	2.55	50.59	0.0084
11	10000	2.60	56.21	0.0086
12	11000	2.66	61.83	0.0088
13	12000	2.71	67.46	0.0089
14	13000	2.77	73.08	0.0091
15	14000	2.82	78.70	0.0093
16	15000	2.88	84.32	0.0095
17	16000	2.94	89.94	0.0097
18	17000	2.99	95.56	0.0098
19	18000	3.04	101.18	0.0100
20	19000	3.10	106.80	0.0102
21	20000	3.15	112.43	0.0104
22	21000	3.20	118.05	0.0105
23	22000	3.26	123.67	0.0107
24	23000	3.31	129.29	0.0109
25	24000	3.36	134.91	0.0111
26	25000	3.41	140.53	0.0112
27	26000	3.46	146.15	0.0114
28	27000	3.52	151.77	0.0116
29	28000	3.57	157.40	0.0117
30	29000	3.63	163.02	0.0119
31	30000	3.68	168.64	0.0121

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
32	31000	3.73	174.26	0.0123
33	32000	3.79	179.88	0.0125
34	33000	3.84	185.50	0.0126
35	34000	3.89	191.12	0.0128
36	35000	3.94	196.75	0.0130
37	36000	3.99	202.37	0.0131
38	37000	4.05	207.99	0.0133
39	38000	4.10	213.61	0.0135
40	39000	4.15	219.23	0.0137
41	40000	4.20	224.85	0.0138
42	41000	4.26	230.47	0.0140
43	42000	4.30	236.09	0.0141
44	43000	4.35	241.72	0.0143
45	44000	4.40	247.34	0.0145
46	45000	4.45	252.96	0.0146
47	46000	4.49	258.58	0.0148
48	47000	4.54	264.20	0.0149
49	48000	4.59	269.82	0.0151
50	48413	4.61	272.14	0.0152

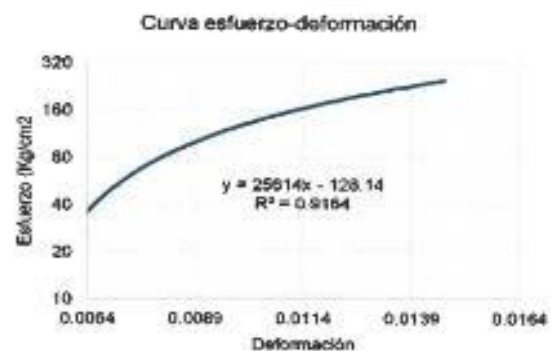


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: HERLIN ROSERYSON TELLO CASAJ	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 05-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC:
	TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"	
ID. PROBETA:	MPCC5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-11-2019	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	1000	1.46	5.58	0.0048
3	2000	1.85	11.17	0.0054
4	3000	1.84	16.75	0.0061
5	4000	1.95	22.34	0.0064
6	5000	2.04	27.92	0.0067
7	6000	2.16	33.50	0.0071
8	7000	2.24	39.09	0.0074
9	8000	2.30	44.67	0.0076
10	9000	2.38	50.26	0.0079
11	10000	2.43	55.84	0.0080
12	11000	2.49	61.43	0.0082
13	12000	2.54	67.01	0.0084
14	13000	2.60	72.59	0.0086
15	14000	2.64	78.18	0.0087
16	15000	2.70	83.76	0.0089
17	16000	2.75	89.35	0.0091
18	17000	2.81	94.93	0.0093
19	18000	2.85	100.51	0.0094
20	19000	2.91	106.10	0.0096
21	20000	2.96	111.68	0.0098
22	21000	3.02	117.27	0.0100
23	22000	3.07	122.85	0.0101
24	23000	3.12	128.43	0.0103
25	24000	3.17	134.02	0.0105
26	25000	3.22	139.60	0.0106
27	26000	3.28	145.19	0.0108
28	27000	3.33	150.77	0.0110
29	28000	3.38	156.36	0.0112
30	29000	3.44	161.94	0.0114
31	30000	3.49	167.52	0.0115

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
32	31000	3.54	173.11	0.0117
33	32000	3.59	178.69	0.0118
34	33000	3.65	184.28	0.0120
35	34000	3.70	189.86	0.0122
36	35000	3.75	195.44	0.0124
37	36000	3.80	201.03	0.0125
38	37000	3.85	206.61	0.0127
39	38000	3.91	212.20	0.0129
40	39000	3.96	217.78	0.0131
41	40000	4.02	223.37	0.0133
42	41000	4.07	228.95	0.0134
43	42000	4.12	234.53	0.0136
44	43000	4.17	240.12	0.0138
45	44000	4.22	245.70	0.0139
46	45000	4.27	251.29	0.0141
47	46000	4.32	256.87	0.0143
48	47000	4.37	262.45	0.0144
49	47274	4.39	263.98	0.0144



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: ANITA ALVA SARMIENTO	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ UTILIZANDO LOS ADITIVOS SIKA SUPERPLASTIFICANTE VISCOFLOW 50 Y CHEMA PLAST CON CANTERAS DE CERRO Y RÍO-CAJAMARCA 2020"		
ID. PROBETA:	MPCC6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	08-12-2019	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	07-12-2019	RESPONSABLE:	Herlin Noe Sanchez Chavez
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Anita Alva Sarmiento

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0	0	0
2	1000	1.61	5.70	0.0053
3	2000	1.76	11.39	0.0059
4	3000	1.97	17.09	0.0065
5	4000	2.08	22.79	0.0069
6	5000	2.18	28.48	0.0072
7	6000	2.29	34.18	0.0076
8	7000	2.36	39.88	0.0078
9	8000	2.43	45.57	0.0080
10	9000	2.51	51.27	0.0083
11	10000	2.57	56.97	0.0085
12	11000	2.63	62.66	0.0087
13	12000	2.69	68.36	0.0089
14	13000	2.75	74.06	0.0091
15	14000	2.80	79.75	0.0093
16	15000	2.86	85.45	0.0095
17	16000	2.92	91.15	0.0097
18	17000	2.98	96.84	0.0099
19	18000	3.03	102.54	0.0100
20	19000	3.09	108.24	0.0102
21	20000	3.15	113.93	0.0104
22	21000	3.21	119.63	0.0106
23	22000	3.28	125.33	0.0108
24	23000	3.32	131.03	0.0110
25	24000	3.38	136.72	0.0112
26	25000	3.43	142.42	0.0113
27	26000	3.49	148.12	0.0115
28	27000	3.55	153.81	0.0117
29	28000	3.61	159.51	0.0119
30	29000	3.66	165.21	0.0121
31	30000	3.72	170.90	0.0123

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
32	31000	3.78	176.60	0.0125
33	32000	3.84	182.30	0.0127
34	33000	3.89	187.99	0.0129
35	34000	3.95	193.69	0.0131
36	35000	4.01	199.39	0.0133
37	36000	4.06	205.08	0.0134
38	37000	4.12	210.78	0.0136
39	38000	4.16	216.48	0.0138
40	39000	4.24	222.17	0.0140
41	40000	4.29	227.87	0.0142
42	41000	4.34	233.57	0.0143
43	42000	4.39	239.26	0.0145
44	43000	4.44	244.96	0.0147
45	44000	4.48	250.66	0.0148
46	45000	4.53	256.35	0.0150
47	46000	4.58	262.05	0.0151
48	47000	4.63	267.75	0.0153
49	48000	4.68	273.44	0.0155
50	48849	4.74	278.28	0.0157



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Herlin Noe Sanchez Chavez	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASA	NOMBRE: Ing. Anita Alva Sarmiento
FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020	FECHA: 06-02-2020

ANEXO 4: FICHA TÉCNICA ADITIVO CHEMA PLAST



DESCRIPCIÓN

CHEMA PLAST es un aditivo reductor de agua y plastificante de color marrón de uso universal, que hace posible diseñar mezclas de concreto de fácil colocación. Permite una reducción de agua hasta 10%, generando aumento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Tiene además propiedades de reducir la permeabilidad del concreto. Cumple con los requerimientos de la norma ASTM C-494 tipo A.

VENTAJAS

El concreto tratado con CHEMAPLAST tiene las siguientes ventajas:

- Mejor acabado: La plasticidad permite un mejor acabado, por lo tanto, aumenta la durabilidad.
- Aumenta la trabajabilidad y facilita la colocación del concreto en elementos con alta densidad de armadura sin necesidad de aumentar la relación agua / cemento.
- Disminuye la contracción debido a la mejor retención de agua así como mayor aglomeración interna del concreto en estado plástico.
- Aumenta la hermeticidad al agua impermeabilizándolo y produciendo mayor resistencia a la penetración de la humedad y por consiguiente al ataque de sales.
- Aumenta la durabilidad debido a su alto grado de resistencia al salitre, sulfatos y cloruros.
- No contiene cloruros.
- Aumenta la resistencia a la compresión y flexión a todas las edades; mejora la adherencia al acero de construcción.
- No transmite olor ni sabor al agua potable, ni la contamina. Cuenta con certificado CEPIS².

USOS

Como reductor de agua y plastificante en:

- En concretos estructurales de edificaciones y en elementos esbeltos.
- En concreto caravista.
- En concretos pretensados y post-tensados.
- En obras hidráulicas.
- En concretos para elementos pre-fabricados: postes, buzones, cajas, tuberías, etc.
- En concretos para pavimentos y puentes.
- En concretos que deben ser desencofrados a temprana edad.
- En concretos de reparación en general.
- En construcciones frente al mar se recomienda utilizarlo desde los cimientos, en el concreto de techos, vigas, columnas, pisos, en el mortero de asentado y en el tarrajeo.
- En esculturas de concreto.

DATOS TÉCNICOS

- Apariencia : Líquido
- Color : Marrón oscuro
- Densidad : 1.2 g/ml \pm 0.06
- pH : 9.00 - 12.50
- VOC : 0 g/L

ATENCIÓN AL CLIENTE:

(511) 336-8407

Página 1 de 2



Hoja Técnica
CHEMA PLAST

Aditivo mejorador de la trabajabilidad del concreto y reductor de agua para lograr concretos fluidos, compactos, y durables.

VERSION: 02
FECHA: 04/12/2017

**PREPARACIÓN Y
APLICACIÓN DEL
PRODUCTO**

Agregar de 145 ml a **360 ml de CHEMA PLAST** por bolsa de cemento al agua de amasado de acuerdo al efecto deseado, sin combinarlo con otros aditivos. Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla. Se sugiere realizar pruebas previas con los materiales, tipo de cemento y condiciones de obra.

Para morteros impermeables usar diseño 1:3 (1 de cemento+ 3 de arena fina) utilizando la mayor dosis de aditivo.

Es indispensable realizar el curado del concreto con agua o alguno de nuestros curadores como Membranil Económico Reforzado antes y después del fraguado

RENDIMIENTO

La dosis sugerida es de 145 ml a 360 ml de CHEMAPLAST por bolsa de cemento. La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales, tipo de cemento y en las condiciones de obra.

PRESENTACIÓN

Envase de 1 gal.
Envase de 5 gal.
Envase de 55 gal.

ALMACENAMIENTO

1 año almacenado en su envase original, sellado en lugar fresco, ventilado y bajo techo.

**PRECAUCIONES Y
RECOMENDACIONES**

En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).

Durante su manipulación no beber ni comer alimentos. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Es tóxico si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

“La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 1 para todos los fines”

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

ANEXO 5: FICHA TÉCNICA ADITIVO SIKA VISCOFLOW 50.

BUILDING TRUST



HOJA TÉCNICA Sika Viscoflow[®]-50

Aditivo súper-plastificante de alto desempeño y mantensor de trabajabilidad para concreto.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika Viscoflow[®]-50 es un aditivo para concreto específicamente desarrollado para incrementar el tiempo de trabajabilidad y reducir el contenido de agua de amasado. Está diseñado para producir concretos que necesitan mantener la fluidez por varias horas.

No contiene cloruros.

USOS

Sika Viscoflow[®]-50 puede usarse para:

- Transporte del concreto y mortero a lo largo de grandes distancias.
- Procesos constructivos que requieran mucho tiempo para la colocación y compactación del concreto.
- Para concretos y morteros a suministrarse en obras ubicadas en lugares remotos o de elevado congestionamiento de tránsito.
- Transporte y colocación del concreto y mortero en condiciones medio ambiental es muy rigurosas, baja humedad relativa, muy alta velocidad de viento y temperaturas extremas en el concreto.
- Para elevar la permanencia del concreto y mortero en tuberías y cañerías durante el bombeo.
- Con el uso de cementos de elevada reactividad inicial, como por ejemplo ricos en aluminato tricálcico (C3A), de elevada finura o de alta resistencia.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

El Sika Viscoflow[®]-50 es un aditivo que basa su accionar en una combinación de efectos: eléctricos, de adsorción y de repulsión estérica, de tal manera que las partículas sólidas son efectivamente dispersadas y un alto nivel de fluidificación puede mantenerse en el tiempo con menor contenido de agua.

- Es un reductor de agua de alto rango por lo que no es necesario utilizar fluidificantes adicionales.
- El uso de Sika Viscoflow[®]-50 permite la producción de concretos y morteros de alto desempeño.
- Efectividad en concretos y morteros con un amplio rango de relaciones agua/cemento (a/c) y temperaturas.
- Provee concretos y morteros de mayor estabilidad y tiempo de trabajabilidad que aquellos elaborados con dispersantes y reductores de agua convencionales.

- Compatibilidad con otros aditivos Sika.
- Retiene la trabajabilidad por más tiempo manteniendo el desarrollo de las resistencias iniciales.
- Se puede aplicar a cementos de alta reactividad, los cuales pueden conducir a una elevada rigidez inicial.
- No es necesario recurrir a un acelerante para activar la hidratación ya que no modifica sustancialmente el desarrollo del fraguado (una vez que pasa el efecto de retención de trabajabilidad).

NORMAS

ESTÁNDARES

Cumple con la Norma ASTM C 494 Tipo F y ASTM C 1017.

DATOS BÁSICOS

FORMA

COLORES

Negro

PRESENTACIÓN

- Cilindro x 200 L
- Dispenser x 1,000 L
- Granel x 1 L

ALMACENAMIENTO

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

1 año en su envase original bien cerrado y bajo techo.

DATOS TÉCNICOS

DENSIDAD

1.10 +/- 0.01 Kg/L

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN

CONSUMO / DOSIS

Para aplicaciones típicas 0.3% al 1.8% del peso del material cementante.

MÉTODO DE APLICACIÓN

MODO DE EMPLEO

Sika Viscoflow®-50 se añade en el agua de mezcla o sobre la masa del concreto.

Para asegurar la máxima eficacia se recomienda ampliar el tiempo de mezclado medio minuto más por cada metro cúbico de concreto.

Sika Viscoflow®-50 puede usarse en sinergia con otros aditivos Sika, se recomienda apoyarse en el equipo técnico Sika.

No debe agregarse al cemento seco.

PRECAUCIONES

Limpie todas las herramientas y equipos de aplicación con agua inmediatamente después de su uso. Los datos técnicos indicados en esta hoja técnica están basados en ensayos de laboratorio. Los datos reales pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

BASES

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

**INFORMACIÓN DE SEGURIDAD E
HIGIENE**

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.

Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE Sika Viscoflow®-50 :

1.- SIKA PRODUCT FINDER: APLICACIÓN DE CATÁLOGO DE PRODUCTOS



2.- SIKA CIUDAD VIRTUAL



Sika Perú S.A.
Concrete
Centro Industrial "Las Praderas
de Lurín S/N - Mz "B" Lote 5 y
6, Lurín
Lima
Perú
www.sika.com.pe

Hoja Técnica
Sika® Viscoflow-50
01.12.14, Edición 1

Versión elaborada por: Sika Perú S.A.
CG, Departamento Técnico
Tel: 018-0000
Fax: 018-0070
Mail: informacion@pe.sika.com



ANEXO 6: FICHA TÉCNICA CEMENTO.



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

Calle La Colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
Versión 03

Cemento Portland Tipo I

Conforme a la NTP 334.009 / ASTM C150
Pacasmayo, 20 de Setiembre del 2017

COMPOSICIÓN QUÍMICA		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
MgO	%	2.3	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.7	Máximo 3.0
Pérdida por Ignición	%	3.0	Máximo 3.5
Residuo Insoluble	%	0.92	Máximo 1.5

PROPIEDADES FÍSICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de Aire	%	7	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.09	Máximo 0.80
Superficie Específica	cm ² /g	3750	Mínimo 2800
Densidad	g/mL	3.10	NO ESPECIFICA

Resistencia Compresión :

Resistencia Compresión a 3días	MPa (Kg/cm ²)	26.1 (266)	Mínimo 12.0 (Mínimo 122)
Resistencia Compresión a 7días	MPa (Kg/cm ²)	33.9 (346)	Mínimo 19.0 (Mínimo 194)
Resistencia Compresión a 28días (*)	MPa (Kg/cm ²)	42.3 (431)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)

Tiempo de Fraguado Vicat :

Fraguado Inicial	min	138	Mínimo 45
Fraguado Final	min	267	Máximo 375

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-06-2017 al 31-06-2017.
La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Julio 2017.

(*) Requisito opcional.



Ing. Gabriel G. Mansilla Fiestas
Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por :

Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.

Está totalmente prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S.A.A.

ANEXO 7: PLANOS DE UBICACIÓN DE CANTERA.

