

# **Universidad Católica de Santa María**

## **Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente**

***Escuela Profesional de Ingeniería Civil***



### **"ANÁLISIS COMPARATIVO Y RELACIÓN ENTRE LOS MÉTODOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CONCRETO PARA LA CIUDAD DE AREQUIPA"**

*Tesis presentada por los Bachilleres:  
Amat y León Murillo, Daniel Fernando  
Valero Alemán, Cesar Augusto*

*Para optar el Título Profesional de:  
Ingeniero Civil*

*Asesor:  
Mg. Ing. Díaz Galdós, Renato*

**AREQUIPA – PERÚ**

**2018**

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

El Borrador de Tesis Titulado:

"Análisis comparativo y relación entre los métodos  
destruyentes y no destruyentes de la resistencia a  
compresión de concreto para la ciudad de Arequipa"

Presentado por el (la) (los) Bachiller (es):

Dr. Amat y León Morillo, Daniel Fernando  
Dr. Valero Alemán, César Augusto


Nuestro DICTAMEN es:


APTO PARA SUSTENTACION

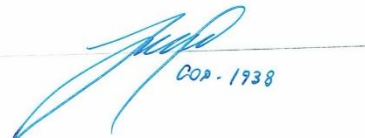
OBSERVACIONES:

—

Arequipa, 27 de Diciembre del 2017

  
COP 1949

  
COP 1732

  
COP 1938

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad Católica de Santa María, presentamos nuestra tesis de investigación que por título lleva:

“Análisis Comparativo y Relación entre los Métodos Destructivos y no Destructivos de la Resistencia a Compresión de Concreto para la Ciudad de Arequipa”

Trabajo de investigación que fue realizado en el laboratorio de suelos y concreto de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Santa María y en los laboratorios de concreto de la empresa SUPERMIX S.A.

*BACH. DANIEL FERNANDO AMAT Y LEÓN MURILLO*  
*BACH. CESAR AUGUSTO VALERO ALEMÁN*

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a Dios por la salud, don de entendimiento, paciencia y fortaleza para culminar la presente Tesis. A mis padres Cesar A. Valero Briceño y Tania R. Alemán de Valero, cuyos sacrificios, esfuerzos y dedicación hicieron posible que culmine satisfactoriamente mis años de estudio en la universidad. A mi tía Gaby Alemán Najar que siempre fue una segunda madre y sin cuyo apoyo incondicional no hubiera podido terminar esta investigación. A mi esposa Alejandra Gonzales Briceño y a mis hijos quienes son mi apoyo y motivación en el día a día. A mis hermanos y demás familiares que de una manera u otra siempre me apoyaron durante todos estos años. A nuestros asesores Ing. Renato Díaz Galdós, Ing. Olger Febres Rosado e Ing. Patricia Carpio Salazar por sus consejos en el desarrollo de la presente tesis. A la empresa Supermix que nos brindó sus instalaciones y apoyó durante el desarrollo de la investigación

## DEDICATORIA

La presente Tesis la dedico con mucho cariño en especial a la memoria de mi madre Tania Rosario Alemán de Valero quien desde donde este debe encontrarse feliz de que haya culminado esta etapa de mi vida e inicie una nueva y a mi familia que siempre está a mi lado para superar los nuevos retos que se presentan.

*Bach. Cesar Augusto Valero Alemán*

## AGRADECIMIENTO

Me gustaría agradecer a Dios por las oportunidades y experiencias brindadas, que a pesar de que no todas fueron buenas, todas me dieron grandes lecciones y me dieron fuerzas para seguir adelante en esta etapa de mi vida y carrera. A mis padres Leoncio Fernando Amat y León Amat y Mónica Cecilia Murillo Rodríguez por todo el esfuerzo, sacrificio y confianza depositada en mí. A Graciela Gonzales Ballón, que con su apoyo incondicional me dio siempre la fuerza necesaria para seguir adelante siempre a pesar de los tropiezos y malos ratos que en el camino uno encuentra. A mi hermano, familiares y amigos, que siempre me brindan su apoyo y consejos para yo poder seguir adelante. A nuestros asesores Ing. Patricia Carpio Salazar, Ing. Renato Díaz Galdós, Ing. Olger Febres Rosado que con sus consejos y experiencia ayudaron a que este proyecto salga adelante. A la empresa Supermix por creer en nosotros y darnos esta oportunidad de seguir creciendo profesionalmente.

## DEDICATORIA

La presente Tesis la dedico con mucho cariño a mi padre, Leoncio Fernando Amat y León Amat, quien a pesar de que muchas veces no hemos estado de acuerdo, su apoyo y confianza en mí ha sido incondicional, ha sido siempre mi razón de seguir adelante y un ejemplo de ser humano que sin el cual nunca hubiera podido llegar a esta etapa de mi vida.

*Bach. Daniel Fernando Amat y León Murillo.*

## INTRODUCCION

En la ciudad de Arequipa, a raíz del crecimiento socio económico, las obras civiles, ya sea de inversión pública o privada, se han incrementado en los últimos años, por lo que el uso del concreto industrializado (premezclado o prefabricado) es mayor para grandes o pequeñas estructuras, lo cual demanda un control permanente de calidad.

Por más de 70 años en la práctica, la prueba más usada para determinar la resistencia del concreto y así calificar la calidad de este, ha sido la prueba de compresión del cilindro estándar, sin embargo, se observó, que es necesario experimentar nuevos métodos de control de calidad que nos permitan estimar la resistencia de concreto in situ, puesto que no se tienen en cuenta ninguno de los efectos de colocación, compactación, o curado de los elementos de concreto a ensayar, dando resultados erróneos en el estudio de los testigos o cilindros que son ensayados para obtener la resistencia de este

Para poder determinar la resistencia de los elementos de concreto de las estructuras es necesario realizar la extracción de núcleos diamantinos, que es ocasiones no es posible o es muy difícil de realizar, en este caso se pueden utilizar los ensayos no destructivos con la previa determinación de la correlación de resistencias con el método tradicional. Actualmente uno de los ensayos, esclerometria, cuenta con una curva de relación de numero de rebote versus resistencia a la compresión pero esta relación ha sido desarrollada en EEUU con diferentes tipos de cemento, agregados y condiciones ambientales, es por eso que es

importante realizar una curva de relación propia para los materiales y condiciones de la región Arequipa.

Se consideró importante además de realizar el estudio de esclerometría, tomar en cuenta el estudio de otros métodos no destructivos que pueden permitir determinar la calidad del concreto como son los métodos no destructivos de: Velocidad de Pulso Ultrasónico, Resistividad eléctrica y Torrent

Por otro lado de acuerdo con las normativas correspondientes, los ingenieros deben garantizar que un elemento acabado de concreto sea estructuralmente adecuado para la función para la que ha sido diseñado. Por eso deben programar una serie de ensayos de control de calidad con medidas in situ sobre la estructura misma o en laboratorio con probetas cilíndricas de concreto, para comprobar que el concreto cumple al menos las especificaciones establecidas en el proyecto.

Debido al uso cada vez más frecuente de los Ensayos no Destructivos, y al no contar con información específica sobre el uso de todos estos métodos, en especial para las condiciones de la ciudad de Arequipa; se busca conocer el comportamiento, relación, beneficios y/o deficiencias del uso de los siguientes métodos: Esclerometría, Velocidad de pulso ultrasónico, Ensayo Torrent y Prueba de la Resistividad Eléctrica, para conocer la calidad y resistencia del concreto in situ.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de suelos y concreto del Programa Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Santa María y en el laboratorio de la empresa Supermix S.A.

Se desarrolla una detallada investigación sobre manuales, hojas técnicas, normas, libros, etc. de los métodos no destructivos: Esclerometría, Velocidad de pulso ultrasónico, Torrent y resistividad eléctrica para obtener resultados exactos y precisos.

Se muestran los corregidos diseños de mezclas con tres diferentes tipos de cemento como son: Cemento Tipo I, Cemento Tipo HE y Cemento Tipo IP; para cinco diferentes resistencias por cada uno: 175 kg/cm<sup>2</sup>, 210 Kg/cm<sup>2</sup>, 280 kg/cm<sup>2</sup>, 350 Kg/cm<sup>2</sup> y 420 Kg/cm<sup>2</sup>; con agregados de la Cantera La Poderosa de la Ciudad de Arequipa.

Se detallan los resultados de los diseños realizados del concreto tanto en estado fresco como en estado endurecido de cada una de las probetas, así como la resistencia a la compresión, resistencia a la tracción indirecta y permeabilidad por cada tipo de cemento, resistencia de diseño e iteración de ensayo, teniendo en cuenta que se realizaron por lo menos tres iteraciones por diseño.

En la investigación realizada se hace un análisis comparativo entre los métodos no destructivos: Esclerometría, Velocidad de pulso ultrasónico y resistividad eléctrica con la



resistencia a la compresión, en concretos diseñados con materiales propios de la ciudad de Arequipa. Adicionalmente se hace un análisis comparativo entre los ensayos no destructivos de esclerometría y resistividad con la resistencia a la tracción indirecta en los mismos concretos diseñados con materiales existentes en nuestra ciudad. Finalmente se hace un análisis comparativo entre el ensayo de Torrent y el ensayo descrito en la norma española de permeabilidad al agua UNE-EN 12390-8 para entender más claramente los resultados obtenidos en el ensayo no destructivo de Torrent.

Además en el desarrollo del presente trabajo se muestran las ecuaciones de relación entre los métodos no destructivos, la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción y la permeabilidad del concreto para la ciudad de Arequipa.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son aplicables en los concretos de la ciudad de Arequipa o en aquellos que cumplan con las características descritas en los siguientes capítulos.

### **Palabras claves**

Resistencia a la compresión; esclerometría; número de rebotes; resistividad; resistencia a la tracción; Torrent; permeabilidad, NTP; ACI; ASTM; diamantina; pulso ultrasónico; cemento; agregados.

## Índice

PRESENTACION.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
INTRODUCCION.....	iv
RESUMEN .....	vi
Capitulo 1 - Proyecto de Tesis.....	1
1.1 Problema .....	2
1.2 Objetivos.....	2
i. Objetivo General:.....	2
ii. Objetivos Específicos: .....	2
1.3 Hipótesis .....	3
1.4 Variables .....	3
Capitulo 2 - Marco Teórico .....	4
2.1 Importancia de la resistencia a la compresión .....	5
i. Permeabilímetro al aire de Torrent SIA 262 / 1-E.....	5
ii. Velocidad de pulso ultrasónico ASTM C597.....	6
iii. Resistividad AASHTO TP 95-11. ....	6
iv. Numero de rebote ASTM C805.....	7
2.2 Desarrollo de los métodos no destructivos .....	8
i. Permeabilímetro al aire de Torrent - SIA 262 / 1-E. ....	8

ii.	Velocidad de Pulso Ultrasónico - ASTM C597.....	11
iii.	Resistividad AASHTO TP 95-11. ....	13
iv.	Numero de rebote ASTM C805.....	15
2.3	Ventajas de los métodos no destructivos .....	18
2.4	Descripción de los equipos de los métodos no destructivos .....	19
i.	Permeabilímetro al aire de Torrent SIA 262 / 1-E.....	19
ii.	Velocidad de pulso ultrasónico ASTM C597.....	20
iii.	Resistividad AASHTO TP 95-11. ....	21
iv.	Numero de rebote ASTM C805.....	22
2.5	Propiedades de los estados del concreto .....	23
i.	Propiedades en estado fresco .....	23
ii.	Propiedades en estado endurecido .....	26
2.6	Materiales utilizados para el concreto .....	27
i.	Agua.....	27
ii.	Cemento .....	29
iii.	Agregados .....	29
iv.	Aditivos.....	31
Capitulo 3 - ACI 318 Cuando Usar Métodos no Destructivos y Cuando Diamantina .....		33
3.1	Métodos no destructivos del concreto y su importancia para el ACI .....	34
3.2	Diamantina Uso E Importancia.....	38

3.3	Conclusiones Sobre el Uso de Métodos No Destructivos y Diamantina – Marco Teorico .....	41
Capitulo 4 - Investigación, Diseño de Mezclas para Ensayos no Destructivos.....		43
4.1	Introducción .....	44
4.2	Materiales constituyentes.....	44
i.	Agua.....	44
ii.	Cemento Yura .....	49
iii.	Agregados cantera La Poderosa.....	56
4.3	Procedimiento para la selección de una proporción adecuada de los componentes de ensayos no destructivos .....	110
i.	Parámetros para el proporcionamiento de mezclas de ensayos no destructivos.....	110
4.4	Diseño de mezclas .....	112
i.	Diseño de mezclas según método Módulo de Finezas .....	112
Capitulo 5 - Resultados de Ensayos .....		121
5.1	Ensayos de Laboratorio de Concreto en Estado Fresco.....	122
i.	Asentamiento del concreto (SLUMP).....	122
ii.	Peso unitario del concreto en estado fresco .....	123
iii.	Contenido de aire en el concreto fresco (método de presión).....	124
iv.	Temperatura del hormigón fresco.....	125
5.2	Ensayos de Laboratorio de Concreto en Estado Endurecido .....	126

i.	Ensayos no destructivos .....	126
ii.	Ensayos destructivos .....	210
5.3	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	243
i.	ENSAYOS DE LABORATORIO DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO .....	243
ii.	ENSAYOS DE LABORATORIO DE CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO .....	244
Capítulo 6 -	Correlación Técnica Ensayos Destructivos vs Ensayos no destructivos .....	251
6.1	Análisis de resultados de la resistencia a la compresión correlación y comparación de resistencias ensayos destructivos y no destructivos .....	252
i.	Concretos con cemento tipo IP .....	252
ii.	Concretos con cemento tipo HE .....	266
iii.	Concretos con cemento tipo I .....	280
6.2	Análisis de resultados de la resistencia a la tracción indirecta correlación y comparación de resistencias ensayos destructivos y no destructivos .....	294
i.	Concretos con cemento tipo IP .....	294
ii.	Concretos con cemento tipo HE .....	302
iii.	Concretos con cemento tipo I .....	311
6.3	Análisis de resultados de la permeabilidad al agua correlación y comparación con el ensayo de Torrent .....	320
i.	Concretos con cemento tipo IP .....	321
ii.	Concretos con cemento tipo HE .....	324

iii. Concretos con cemento tipo I .....	327
CONCLUSIONES.....	331
RECOMENDACIONES .....	339
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	340
BIBLIOGRAFIA .....	343
ANEXOS.....	347



## Índice de Figuras

<b>Figura 2-1:</b> Equipo de Permeabilidad de TORRENT (Control de permeabilidad al aire)	
<b>Fuente:</b> (Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.).....	9
<b>Figura 2-2:</b> Nomograma de calidad para el ensayo de permeabilidad de TORRENT. <b>Fuente:</b>	
(Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.).....	10
<b>Figura 2-3</b> Pantalla de inicio de medidas de Equipo de Permeabilidad de TORRENT. <b>Fuente:</b>	
(Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.).....	10
<b>Figura 2-4</b> Pantalla de medidas de Equipo de Velocidad de Pulso. <b>Fuente:</b> Elaboración y	
formulación propia .....	12
<b>Figura 2-5:</b> Pantalla de medidas de Equipo de Velocidad de Pulso. <b>Fuente:</b> Elaboración y	
formulación propia .....	13
<b>Figura 2-6:</b> Diagrama simplificado del sistema de operación de Velocidad de Pulso <b>Fuente</b>	
Meter MK .....	13
<b>Figura 2-7</b> Principio de medición de sonda Wenner en equipo RESIPOD para medir la	
resistividad eléctrica. <b>Fuente</b> : (PROSEC, s.f.).....	14
<b>Figura 2-8:</b> Equipo y calibrador RESIPOD <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	15
<b>Figura 2-9</b> Equipo RESIPOD <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	15
<b>Figura 2-10</b> Procedimiento de ensayo de Martillo de Rebote. <b>Fuente:</b> Elaboración y	
formulación propia .....	16
<b>Figura 2-11:</b> Procedimiento de ensayo de Permeabilidad al aire de TORRENT. <b>Fuente:</b>	
Elaboración y formulación propia .....	19
<b>Figura 2-12:</b> Equipo para ensayo de Velocidad de Pulso Ultrasónico. <b>Fuente:</b> elaboración y	
formulación propia .....	21

<b>Figura 2-13:</b> Equipo RESIPOD para medir la resistividad eléctrica. <b>Fuente</b> (PROSEC, s.f.)	22
<b>Figura 2-14:</b> Esquema de Esclerómetro .....	23
<b>Figura 4-1:</b> Informe de ensayo físico químico- Datos <b>Fuente</b> (Unidad de Bienes y Prestacion de Servicios- Laboratorio de Investigacion y Servicios, 2017).....	46
<b>Figura 4-2:</b> Informe de ensayo físico químico – resultados <b>Fuente</b> (Unidad de Bienes y Prestacion de Servicios- Laboratorio de Investigacion y Servicios, 2017) .....	47
<b>Figura 4-3:</b> Extracción de cementos Tipo I, Tipo HE y Tipo IP. <b>Fuente</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	56
<b>Figura 4-4:</b> Ubicación Cantera La Poderosa Google Maps. <b>Fuente:</b> (Camargo, s.f., pág. 1)..	57
<b>Figura 4-5:</b> Cantera La Poderosa en funcionamiento. Fuente: (Caparo, 2010).....	57
<b>Figura 4-6:</b> Procedimiento de Cuarteado de material para ensayos físicos. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	60
<b>Figura 4-7:</b> Agregado grueso huso 6-7, cantera La Poderosa. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	62
<b>Figura 4-8:</b> Curva Granulométrica Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" –Laboratorio Supermix. Fuente: Elaboración y Formulación propia .....	65
<b>Figura 4-9</b> Curva Granulométrica Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" – Laboratorio. U. Católica de Santa María. Fuente: Elaboración y Formulación propia .....	67
<b>Figura 4-10:</b> Tamizado del agregado grueso huso 67 cantera La Poderosa. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	67
<b>Figura 4-11</b> Formula para el módulo de fineza del agregado grueso. Fuente (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013).....	69



<b>Figura 4-12:</b> Extracción de material de agregado grueso retenido en el tamiz para hallar la granulometría y módulo de fineza <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia.....	70
<b>Figura 4-13</b> Formula Peso Unitario. <b>Fuente:</b> (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011) .....	72
<b>Figura 4-14:</b> Ensayo para hallar el peso unitario Compactado <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	74
<b>Figura 4-15:</b> Varillado del agregado Grueso para halla el PUC. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	75
<b>Figura 4-16:</b> Pesado del molde de Peso unitario para determinar el PUS. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	76
<b>Figura 4-17</b> Formula para el cálculo de cantidad de material que pasa el tamiz normalizado de 75 $\mu\text{m}$ (N°200). <b>Fuente</b> (Comision de Normalizacion y de Fscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013).....	78
<b>Figura 4-18:</b> Pesado del agregado grueso con finos para determinar los finos pasantes la malla N° 200. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia.....	79
<b>Figura 4-19:</b> Agregado grueso lavado para determinar el porcentaje de finos pasantes de la malla N° 200. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia.....	80
<b>Figura 4-20</b> Formula Densidad relativa (gravedad específica) <b>Fuente</b> (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 10).....	81
<b>Figura 4-21:</b> Balanza con agregado grueso sumergido para determinar su gravedad específica. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia.....	82

<b>Figura 4-22</b> Formula para calcular el porcentaje de absorción. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 12).....	83
<b>Figura 4-23:</b> Agregado Grueso luego de permanecer en horno para hallar el porcentaje de absorción. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia.....	85
<b>Figura 4-24:</b> Tamizadora de agregado fino. . <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ...	87
<b>Figura 4-25</b> Curva Granulométrica Ag. Fino – Laboratorio. U. Católica de Santa María. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	89
<b>Figura 4-26</b> Curva Granulométrica Ag. Fino – Laboratorio. U. Católica de Santa María. Fuente: Elaboración y Formulación propia .....	91
<b>Figura 4-27:</b> Agregado fino en tamices para hallar la granulometría. . <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	92
<b>Figura 4-28:</b> Tamizado del agregado fino. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	92
<b>Figura 4-29</b> Formula para el módulo de fineza del agregado fino. Fuente (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013).....	93
<b>Figura 4-30:</b> Pesado del material retenido en la malla N° 200 del tamizado del agregado fino para granulometría y módulo de fineza. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	94
<b>Figura 4-31:</b> Equipo y herramientas para determinar el PUC y PUS del agregado fino. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	95
<b>Figura 4-32</b> Formula Peso Unitario agregado fino. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011) .....	96
<b>Figura 4-33:</b> Pesado del agregado fino para hallar el PUS del agregado fino. . <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	98

<b>Figura 4-34</b> Formula para el cálculo de cantidad de material que pasa el tamiz normalizado de 75 µm (N°200). Fuente (Comision de Normalizacion y de Fscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013).....	100
<b>Figura 4-35:</b> Lavado del agregado fino para hallar el porcentaje de material que pasa la malla N° 200. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia.....	102
<b>Figura 4-36:</b> Agregado fino a la intemperie para llegar a su estado mojado superficialmente seco. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	103
<b>Figura 4-37:</b> Ensayo del cono de compactación para determinar el estado superficialmente seco del agregado fino. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	104
<b>Figura 4-38:</b> Picnometro con agua y 500 gr de agregado fino sss. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación Propia. ....	105
<b>Figura 4-39</b> Formula Densidad relativa (gravedad específica) <b>Fuente</b> (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 13).....	105
<b>Figura 4-40:</b> Peso del picnometro con agua y muestra sin aire para gravedad especifico del agregado fino. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	107
<b>Figura 4-41</b> Formula para calcular el porcentaje de absorción. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 15).....	108
<b>Figura 4-42:</b> Muestra de agregado fino saturado superficialmente seco. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	109

<b>Figura 4-43</b> Formula para calcular el contenido de humedad evaporable. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 6) .....	119
<b>Figura 4-44:</b> Evolución contenido de humedad agregado grueso huso 67. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	119
<b>Figura 4-45</b> Evolución contenido de humedad agregado fino. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	120
<b>Figura 4-46:</b> Secado del agregado para hallar el contenido de humedad. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	120
<b>Figura 6-1:</b> Ecuación de correlación esclerometria resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	252
<b>Figura 6-2:</b> Grafica esclerometria vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	253
<b>Figura 6-3:</b> Primera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	254
<b>Figura 6-4:</b> Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	255
<b>Figura 6-5:</b> Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	256
<b>Figura 6-6:</b> Ecuación de tendencia resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	257
<b>Figura 6-7:</b> Grafica resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	258

<b>Figura 6-8:</b> Primera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	259
<b>Figura 6-9:</b> Segunda iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	260
<b>Figura 6-10:</b> Tercera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	261
<b>Figura 6-11:</b> Grafica velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	262
<b>Figura 6-12:</b> Ecuación de correlación vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia. ....	263
<b>Figura 6-13e :</b> Primera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	263
<b>Figura 6-14:</b> Segunda iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	264
<b>Figura 6-15:</b> Tercera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	265
<b>Figura 6-16:</b> Ecuación de correlación esclerometria resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	266
<b>Figura 6-17:</b> Grafica esclerometria vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	267
<b>Figura 6-18:</b> Primera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	268

<b>Figura 6-19:</b> Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	269
<b>Figura 6-20:</b> Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	270
<b>Figura 6-21:</b> Ecuación de tendencia resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	271
<b>Figura 6-22:</b> Grafica resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	272
<b>Figura 6-23:</b> Primera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	273
<b>Figura 6-24:</b> Segunda iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	274
<b>Figura 6-25:</b> Tercera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	275
<b>Figura 6-26:</b> Grafica velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	276
<b>Figura 6-27:</b> Ecuación de correlación vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	277
<b>Figura 6-28:</b> Primera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	277
<b>Figura 6-29:</b> Segunda iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	278

<b>Figura 6-30:</b> Tercera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	279
<b>Figura 6-31:</b> Ecuación de correlación esclerometria resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	280
<b>Figura 6-32:</b> Grafica esclerometria vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	281
<b>Figura 6-33:</b> Primera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	282
<b>Figura 6-34:</b> Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	283
<b>Figura 6-35:</b> Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	284
<b>Figura 6-36:</b> Ecuación de tendencia resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	285
<b>Figura 6-37:</b> Grafica resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	286
<b>Figura 6-38:</b> Primera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	287
<b>Figura 6-39:</b> Segunda iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	288
<b>Figura 6-40:</b> Tercera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	289

<b>Figura 6-41:</b> Grafica velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	290
<b>Figura 6-42:</b> Ecuación de correlación vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	291
<b>Figura 6-43:</b> Primera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	291
<b>Figura 6-44:</b> Segunda iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	292
<b>Figura 6-45:</b> Tercera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	293
<b>Figura 6-46:</b> Ecuación de correlación esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	294
<b>Figura 6-47:</b> Grafica esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	295
<b>Figura 6-48:</b> Primera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	296
<b>Figura 6-49:</b> Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	297
<b>Figura 6-50:</b> Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	298
<b>Figura 6-51:</b> Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	298



<b>Figura 6-52:</b> Grafica resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	299
<b>Figura 6-53:</b> Primera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	300
<b>Figura 6-54:</b> Segunda iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	301
<b>Figura 6-55:</b> Tercera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	302
<b>Figura 6-56:</b> Grafica esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	303
<b>Figura 6-57:</b> Ecuación de correlación esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	304
<b>Figura 6-58:</b> Primera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	304
<b>Figura 6-59:</b> Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	305
<b>Figura 6-60:</b> Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	306
<b>Figura 6-61:</b> Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	307
<b>Figura 6-62:</b> Grafica resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	308

<b>Figura 6-63:</b> Primera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	309
<b>Figura 6-64:</b> Segunda iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	310
<b>Figura 6-65:</b> Tercera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	311
<b>Figura 6-66:</b> Grafica esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	312
<b>Figura 6-67:</b> Ecuación de correlación esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	313
<b>Figura 6-68:</b> Primera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	313
<b>Figura 6-69:</b> Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	314
<b>Figura 6-70:</b> Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia.....	315
<b>Figura 6-71:</b> Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	316
<b>Figura 6-72:</b> Grafica resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia.....	317
<b>Figura 6-73:</b> Primera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	318

<b>Figura 6-74:</b> Segunda iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	319
<b>Figura 6-75:</b> Tercera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia .....	320
<b>Figura 6-76:</b> Grafica comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	322
<b>Figura 6-77:</b> Primera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	322
<b>Figura 6-78:</b> Segunda iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	323
<b>Figura 6-79:</b> Tercera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	323
<b>Figura 6-80:</b> Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. <b>Fuente:</b> Elaboración y Formulación propia .....	324
<b>Figura 6-81:</b> Grafica comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	325
<b>Figura 6-82:</b> Primera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	325
<b>Figura 6-83:</b> Segunda iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	326
<b>Figura 6-84:</b> Tercera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. <b>Fuente:</b> Elaboración y formulación propia: .....	326

**Figura 6-85:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia.....327

**Figura 6-86:** Grafica comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:.....328

**Figura 6-87:** Primera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia: .....329

**Figura 6-88:** Segunda iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia: .....329

**Figura 6-89:** Tercera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia: .....330

**Figura 6-90:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia.....330

## Índice de Tablas

Tabla 2-1: Tamices a utilizar para realizar el análisis granulométrico.....	30
Tabla 4-1: Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma ASTM C1602 /1602M .....	48
Tabla 4-2: Características Técnicas - Requerimientos químicos cemento Yura tipo I .....	49
Tabla 4-3: Características Técnicas - Requerimientos físicos cemento Yura tipo I.....	50
Tabla 4-4: Características Técnicas - Requerimientos físicos cemento Yura tipo I.....	52
Tabla 4-5: Características Técnicas - Requisitos químicos cemento Yura tipo IP.....	54
Tabla 4-6: Características Técnicas - Requisitos físicos cemento Yura tipo IP.....	55
Tabla 4-7: Medida de la Muestra.....	59
Tabla 4-8: Tamices a Utilizar para el Análisis Granulométrico.....	61
Tabla 4-9: Granulometría Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" – Laboratorio Supermix .....	64
Tabla 4-10: Granulometría Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" - Laboratorio U. Católica de Santa María.....	66
Tabla 4-11 Requisitos granulométricos del agregado grueso.....	68
Tabla 4-12: Módulo de fineza del agregado grueso huso 67 TMN ¾ plg.....	69
Tabla 4-13: Capacidad de los recipientes .....	71
Tabla 4-14: Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado grueso huso 67- laboratorio Supermix.....	73
Tabla 4-15: Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado grueso huso 67- laboratorio U. Católica Santa María .....	73
Tabla 4-16: Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado grueso huso 67- laboratorio Supermix ....	74

Tabla 4-17: Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado grueso huso 67- laboratorio U. Católica Santa María.....	75
Tabla 4-18: Cantidad mínima de muestra.....	77
Tabla 4-19: Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 Agregado grueso huso 67 – lab. Supermix.....	78
Tabla 4-20: Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 Agregado grueso huso 67 – lab. U. Católica de Santa María.....	79
Tabla 4-21: Densidad relativa (gravedad específica) agregado grueso huso 67 lab. Supermix	81
Tabla 4-22: Densidad relativa (gravedad específica) agregado grueso huso 67 laboratorio. Universidad Católica de Santa María.....	82
Tabla 4-23: Porcentaje absorción agregado grueso huso 67 - laboratorio Supermix.....	84
Tabla 4-24: Porcentaje absorción agregado grueso huso 67 - laboratorio Universidad Católica de Santa María.....	84
Tabla 4-25: Granulometría del agregado fino .....	86
Tabla 4-26: Granulometría Ag. Fino - Laboratorio Supermix .....	88
Tabla 4-27: Granulometría Ag. Fino - Laboratorio U. Católica de Santa María .....	90
Tabla 4-28: Módulo de fineza del agregado fino. ....	93
Tabla 4-29: Capacidad de los recipientes.....	95
Tabla 4-30: Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado fino- laboratorio Supermix .....	97
Tabla 4-31: Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado fino- laboratorio U. Católica Santa María.....	97
Tabla 4-32: Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado fino- laboratorio Supermix.....	98

Tabla 4-33: Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado fino- laboratorio U. Católica Santa María.....	99
Tabla 4-34: Cantidad mínima de muestra.....	100
Tabla 4-35: Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 agregado fino – lab. Supermix.....	101
Tabla 4-36: Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 Agregado fino – lab. U. Católica de Santa María.....	101
Tabla 4-37: Densidad relativa (gravedad específica) agregado fino lab. Supermix.....	106
Tabla 4-38: Densidad relativa (gravedad específica) agregado fino laboratorio. Universidad Católica de Santa María.....	106
Tabla 4-39: Porcentaje absorción agregado fino - laboratorio Supermix.....	108
Tabla 4-40: Porcentaje absorción agregado fino- laboratorio Universidad Católica de Santa María.....	109
Tabla 4-41: DISEÑOS COGIGO Y DESCRIPCION .....	114
Tabla 4-42: Diseños de mezclas cemento IP .....	115
Tabla 4-43: Características de los diseños con cemento tipo IP.....	115
Tabla 4-44: Diseños de mezclas cemento HE .....	116
Tabla 4-45: Características de los diseños con cemento tipo HE.....	116
Tabla 4-46: Diseños de mezclas cemento I .....	117
Tabla 4-47: Características de los diseños con cemento tipo I.....	117
Tabla 5-1: Slump de concreto fresco .....	122
Tabla 5-2: Peso Unitario del Concreto Fresco.....	123
Tabla 5-3: Contenido Aire (%) Concreto fresco .....	124

Tabla 5-4: Temperatura del Concreto fresco °C.....	125
Tabla 5-5: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo IP .....	127
Tabla 5-6: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo HE .....	128
Tabla 5-7: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo 1.....	129
Tabla 5-8: Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo IP .....	130
Tabla 5-9: Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo HE .....	138
Tabla 5-10: Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo I .....	145
Tabla 5-11: Ensayo de resistividad en Concreto con cemento Tipo IP.....	152
Tabla 5-12: Ensayo de resistividad en Concreto con cemento Tipo HE .....	162
Tabla 5-13: Ensayo de resistividad en Concreto con cemento Tipo 1 .....	171
Tabla 5-14: Esclerometría en Concreto con cemento tipo .....	182
Tabla 5-15: Esclerometría en Concreto con cemento tipo HE .....	192
Tabla 5-16: Esclerometría en Concreto con cemento tipo 1 .....	201
Tabla 5-17: Resistencia a la compresión del Concreto con Cemento Tipo IP .....	210
Tabla 5-18 Resistencia a la compresión del Concreto con Cemento Tipo HE.....	217
Tabla 5-19: Resistencia a la compresión del Concreto con Cemento Tipo 1 .....	224
Tabla 5-20: Ensayo de Tracción Indirecta en Concreto con cemento tipo IP .....	232
Tabla 5-21: Ensayo de Tracción Indirecta en Concreto con cemento tipo HE .....	235
Tabla 5-22: Ensayo de Tracción Indirecta en Concreto con cemento tipo 1.....	237
Tabla 5-23: Permeabilidad al Agua Bajo Presión al Concreto con cemento tipo .....	240
Tabla 5-24: Permeabilidad al Agua Bajo Presión al Concreto con cemento tipo HE .....	241
Tabla 5-25: Permeabilidad al Agua Bajo Presión al Concreto con cemento tipo 1 .....	242
Tabla 5-26: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo IP .....	245



Tabla 5-27: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo HE .....	246
Tabla 5-28: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo 1.....	247
Tabla 6-1: Tabla comparación permeabilidad al agua vs permeabilidad por Torrent concreto c/cemento tipo IP .....	321
Tabla 6-2: Tabla comparación permeabilidad al agua vs permeabilidad por Torrent- concreto c/cemento tipo HE .....	324
Tabla 6-3: Tabla comparación permeabilidad al agua vs permeabilidad por Torrent c/cemento tipo I.....	327



# Capítulo 1 - Proyecto de Tesis



## 1.1 Problema

En la ciudad de Arequipa no existe un análisis con coeficientes y/o factores de correlación entre los métodos destructivos y no destructivos que nos ayuden a estimar la calidad y la resistencia a la compresión del concreto, según las condiciones y características propias de nuestros materiales y componentes del concreto.

## 1.2 Objetivos

### i. Objetivo General:

Realizar un análisis comparativo experimental aplicable entre las resistencias obtenidas mediante métodos no destructivos y los métodos tradicionales que se utilizan para obtener la resistencia a la compresión del concreto

### ii. Objetivos Específicos:

1. Hallar los factores de relación para los materiales y condiciones específicos de la ciudad de Arequipa entre los ensayos destructivos y no destructivos con los siguientes métodos.
  - Esclerometría (Numero de rebote),
  - Velocidad de pulso ultrasónico,
  - Ensayo Torrent
  - Prueba de la Resistividad Eléctrica
2. Determinar curvas de correlación experimental de los ensayos no destructivos con la resistencia a la compresión e identificar la eficacia y/o confiabilidad de los resultados.

3. Determinar los principios del uso de estos métodos, e identificar los factores, con excepción de la fuerza del concreto, que pueden influenciar los resultados de la prueba.

### **1.3 Hipótesis**

Los ensayos no destructivos: Numero de rebote, Velocidad de pulso ultrasónico, Ensayo Torrent y Prueba de la Resistividad Eléctrica, nos van a permitir estimar la resistencia y calidad del concreto in situ de una manera más rápida que el método tradicional de rotura de probetas, ya que muchas veces las condiciones de vaciado y fraguado de los testigos y del elemento acabado no son las mismas

### **1.4 Variables**

- **VARIABLES DEPENDIENTES**
  - Calidad de los agregados
  - Tipo de cemento
  - Resistencia del concreto
  - Dimensión del elemento
  - Propiedades físicas del concreto (DENSIDAD)
  
- **VARIABLES INDEPENDIENTES**
  - Estado del concreto (fresco o endurecido)
  - Sistema constructivo del Concreto (convencional o pretensado)
  - Uso destinado del concreto
  - Dirección del concreto (horizontal o vertical)



## Capítulo 2 - Marco Teórico

## 2.1 Importancia de la resistencia a la compresión

La principal propiedad del concreto en estado endurecido es la resistencia a la compresión, este parámetro es considerado uno de los más importantes para el cálculo estructural.

Para poder obtener la resistencia del concreto en obra, se moldean probetas cilíndricas que son curadas y ensayadas en una máquina de compresión a la edad de 3, 7 y 28 días, para conocer la evolución de la resistencia y para verificar la resistencia.

Es importante que todos los procedimientos de moldeo y ensayos se realicen de acuerdo a las normas vigentes.

### i. Permeabilímetro al aire de Torrent SIA 262 / 1-E.

La permeabilidad del concreto está reconocida como uno de los principales factores determinantes de la durabilidad de las estructuras de concreto, ya que casi el 99% de patologías se producen en un ambiente húmedo. . (Comercial de Ingeniería DAGA S.L., s.f.)

Muchos especialistas enfatizan la importancia de esta propiedad, así como la posibilidad de medirla de forma fiable no solo en laboratorio sino también en obra. . (Comercial de Ingeniería DAGA S.L., s.f.)

El permeabilímetro TORRENT (por presión de aire), se fabricó en base a investigaciones desarrolladas por el centro de investigación Holderbank de Suiza. El resultado de estas mediciones realizadas tanto en laboratorio como in situ concuerda plenamente con otras pruebas de laboratorio como la permeabilidad al oxígeno, la succión capilar, la penetración de cloruros, entre otros. (Comercial de Ingeniería DAGA S.L., s.f.)

## ii. Velocidad de pulso ultrasónico ASTM C597.

El ensayo de velocidad de pulso ultrasónico se utiliza extensamente a través del mundo para medir y conocer muchas propiedades de varios materiales no solo en concreto y está claro que por las ventajas de este método sobre los métodos tradicionales de prueba, es probable que su uso se masifique. En particular su capacidad al examinar el estado del concreto en intensidad es incomparable. (Quispe L. E., 2015)

El ensayo de velocidad de pulso proporciona información sobre grietas, huecos y resistencia, y cálculos rápidos del módulo dinámico de elasticidad y el coeficiente de Poisson, ya sea en el terreno o en laboratorio. También puede utilizarse en el cálculo de tiempos para desencofrado. (Controls Equipos de ensayo para la industria de la construcción, s.f.)

## iii. Resistividad AASHTO TP 95-11.

La medición de la resistividad superficial proporciona una información útil acerca del estado de una estructura de concreto. No sólo ha sido comprobado que está directamente enlazada con la probabilidad de corrosión y la velocidad de corrosión; estudios recientes han demostrado que existe una correlación directa entre la resistividad y la velocidad de difusión de cloruro. La versatilidad del método puede verse en estas aplicaciones ejemplares:

- Estimación de la probabilidad de corrosión
- Indicación de la velocidad de corrosión
- Correlación con la permeabilidad al cloruro
- Evaluación en el emplazamiento de la eficiencia de curado
- Determinación de los requisitos de zonas individuales para sistemas de

protección catódica

- Identificación de zonas mojadas y secas en una estructura de concreto
- Indicación de variaciones en las relaciones agua/cemento dentro de una estructura de concreto
- Identificación de las zonas más susceptibles a la penetración de cloruro dentro de una estructura
- Correlación con la permeabilidad al agua de rocas

La prueba de resistividad superficial (RS) es un ensayo mucho más rápido y fácil para estimar la permeabilidad del concreto. Ha comprobado ser un método de prueba maduro, el cual puede sustituir el más complicado ensayo rápido de permeabilidad al cloruro. (Prosec, s.f.)

#### **iv. Numero de rebote ASTM C805.**

Este ensayo permite determinar la resistencia de un elemento de concreto a partir del número de rebotes del esclerómetro en el concreto endurecido, sin embargo se debe tomar en cuenta que este método de prueba no es conveniente como la base para la aceptación o el rechazo del concreto. Es un método que brinda una resistencia superficial aproximada. Existen varias consideraciones para realizar este ensayo y pueda darnos un valor óptimo.

Es importante pues su aplicación determina la uniformidad del concreto en sitio, delinear regiones en una estructura de una calidad menor o con el concreto



deteriorado, y estimar la resistencia del sitio (Resistencia del concreto con esclerómetro de seis puntos, s.f.)

## **2.2 Desarrollo de los métodos no destructivos**

Debido a la necesidad de poder evaluar y decidir sobre el estado de las edificaciones, se hace necesario realizar pruebas, y para este caso, en el concreto, que nos permitan conocer sus características físicas o descubrir las patologías que pueda sufrir.

Existen diferentes «pruebas no destructivas», con aplicaciones distintas, por lo que se debe establecer una clara diferencia para conocer en qué casos debe hacerse una u otra y lo que se puede esperar de cada una. Los ensayos o «pruebas no destructivas» ayudan a hacer un diagnóstico rápido y confiable sobre el estado que guarda una estructura y sus materiales componentes, cabe resaltar que los ensayos no destructivos son aproximados. (Civilgeeks Ingeniería y Construcción, s.f.)

### **i. Permeabilímetro al aire de Torrent - SIA 262 / 1-E.**

El método de determinación de la permeabilidad al aire de TORRENT, desarrollado en Suiza, consiste en realizar el balance entre la cámara interna y la externa a través de una célula con doble cámara de vacío y un regulador de presión. La celda se ubica sobre la superficie del concreto y se crea un vacío con la bomba, y asegura que el aire fluye en el ángulo correcto desde la superficie hacia su cámara interna. Esto permite el cálculo del coeficiente de permeabilidad  $kT$  con la base de un modelo teórico muy sencillo. (Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.)

**TORRENT** Permeabilímetro

**Figura 2-1:** *Equipo de Permeabilidad de TORRENT (Control de permeabilidad al aire)*  
**Fuente:** *(Daga SL Comercial de Ingenieria, s.f.)*

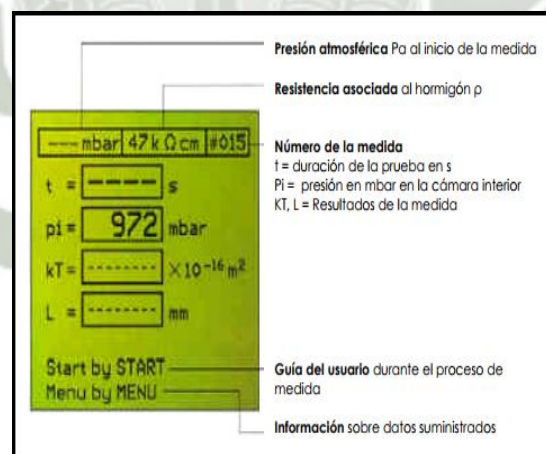
Debido a la presión atmosférica externa y los anillos de goma, la celda se adhiere a la superficie y ambas cámaras quedan selladas. Después de un minuto, se cierra la llave azul y se mide la velocidad a la cual la presión se eleva en la cámara interna. Esta velocidad está relacionada con la permeabilidad del concreto evaluado. (Daga SL Comercial de Ingenieria, s.f.)

En la siguiente figura se presenta la clasificación de la calidad del concreto en función del coeficiente de permeabilidad al oxígeno y al aire extraído:

Calidad del recubrimiento (covercrete)		kO medido a 28 días [x 10 <sup>-16</sup> m <sup>2</sup> ]	kT medido a 28 días [x 10 <sup>-16</sup> m <sup>2</sup> ]
1	Muy bueno	kO < 0,1	kT < 0,01
2	Bueno	0,1 < kO < 0,5	0,01 < kT < 0,1
3	Normal	0,5 < kO < 2,5	0,1 < kT < 1,0
4	Pobre	2,5 < kO < 12,5	1,0 < kT < 10
5	Muy pobre	kO > 12,5	kT > 10

**Figura 2-2:** Nomograma de calidad para el ensayo de permeabilidad de TORRENT. **Fuente:** (Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.)

En el caso de concreto húmedo, la permeabilidad medida es más baja, lo que parece indicar que su calidad es buena. Para corregir este efecto, se puede cruzar el dato con la resistividad eléctrica del concreto  $\rho$ , tal como se muestra en este nomograma (Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.)



**Figura 2-3** Pantalla de inicio de medidas de Equipo de Permeabilidad de TORRENT. **Fuente:** (Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.)

## ii. Velocidad de Pulso Ultrasónico - ASTM C597.

Para evaluar la calidad del concreto así como de los materiales que lo conforman, a través de la medida de la velocidad de los pulsos de ultrasonido, es necesario que ésta medida sea con un alto orden de exactitud. Se hace esto usando un aparato que genere pulsos convenientes y mida exactamente el tiempo de duración de la transmisión (es decir tiempo del tránsito) que la muestra experimentó.

Cuidadosamente se elige la muestra o el elemento que se va a ensayar y se toman tres lecturas como mínimo, anotando el tiempo de propagación de la onda en el concreto y la distancia entre transductores o terminales; estas distancias no deben exceder de 400 mm y se recomienda que sean lo más constantes posibles para asegurarse de que las lecturas obtenidas sean uniformes. (Civilgeeks Ingeniería y Construcción, s.f.)

Después de recorrer a través el espécimen de concreto, estos pulsos son recibidos y convertidos en energía eléctrica por un segundo transductor situado a una distancia (L) de la transmisión del primer transductor; el tiempo de tránsito (T) se mide electrónicamente y la velocidad del pulso ultrasónico (V) se puede establecer dividiendo L entre T. El parámetro obtenido (V) está asociado a las propiedades del concreto y su densidad, por lo mismo permite predecir el estado de calidad del mismo en estado endurecido; se expresa en metros por segundos (m/s). (Civilgeeks Ingeniería y Construcción, s.f.)

Las vibraciones del transductor son transmitidas al concreto a través de un fluido viscoso de acoplamiento captada por el transductor receptor, el cual convierte la energía mecánica de la onda en pulso electrónico.

Se debe asegurar que los transductores tengan un buen acoplamiento sobre la superficie del concreto. Esto se logra colocando entre la superficie de concreto y los transductores vaselina. En superficies muy rugosas se deberá efectuar un tratamiento previo. Al colocar los transductores sobre la superficie del concreto se debe:

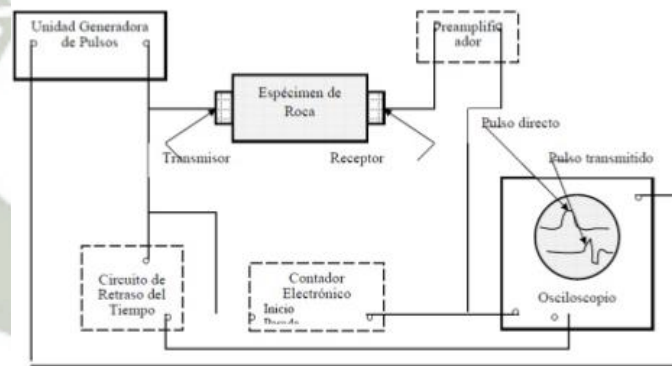
- Procurar no moverlos, ya que se puede generar ruido y consecuentemente lecturas erróneas.
  - Mantener firmes los transductores hasta que la lectura sea definida.
- (Civilgeeks Ingeniería y Construcción, s.f.)



**Figura 2-4** Pantalla de medidas de Equipo de Velocidad de Pulso. **Fuente:** Elaboración y formulación propia



**Figura 2-5:** Pantalla de medidas de Equipo de Velocidad de Pulso. **Fuente:** Elaboración y formulación propia



**Figura 2-6:** Diagrama simplificado del sistema de operación de Velocidad de Pulso **Fuente** Meter MK

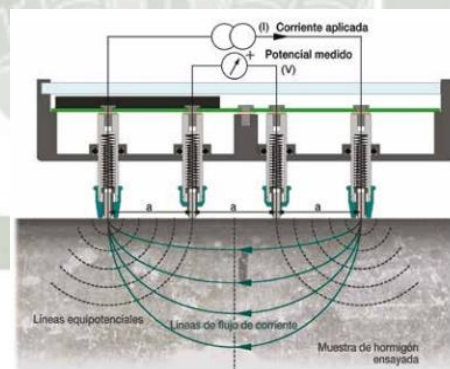
### iii. Resistividad AASHTO TP 95-11.

El equipo de resistividad es una sonda Wenner de 4 puntos completamente integrada, concebida para medir la resistividad eléctrica de concreto en un ensayo completamente no destructivo.

Funcionando con el principio de la sonda Wenner, el equipo se ha concebido para medir la resistividad eléctrica de concreto o rocas, se aplica una corriente a dos sondas exteriores y se mide la diferencia de potencial entre las dos sondas interiores. La corriente es transportada por iones en el líquido en los poros. La resistividad calculada depende de la distancia entre las sondas.

$$\text{Resistividad } \rho = 2\pi a V / I \text{ [k}\Omega\text{cm]}.$$

La prueba de resistividad superficial (RS) es un ensayo mucho más rápido y fácil para estimar la permeabilidad del concreto. Ha comprobado ser un método de prueba maduro, el cual puede sustituir el más complicado ensayo rápido de permeabilidad al cloruro (Prosec, s.f.)



**Figura 2-7** Principio de medición de sonda Wenner en equipo RESIPOD para medir la resistividad eléctrica. **Fuente :** (PROSEC, s.f.)



**Figura 2-8:** *Equipo y calibrador RESIPOD Fuente: Elaboración y formulación propia*



**Figura 2-9** *Equipo RESIPOD Fuente: Elaboración y formulación propia*

#### iv. **Numero de rebote ASTM C805.**

El ensayo se efectúa apretando el percutor contra la superficie a examinar, hasta que el martillo, impulsado por un resorte, se descargue sobre el percutor. Después del golpe, el martillo rebota a una cierta distancia, la cual se indica por una aguja en una escala graduada. La lectura de la posición de la aguja representa la medida del retroceso en porcentaje del avance del martillo.

El martillo de rebote mueve el indicador deslizante que registra la distancia del impacto.





**Figura 2-10** Procedimiento de ensayo de Martillo de Rebote. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

La clave para entender las limitaciones inherentes de esta prueba, para la predicción de resistencia, consiste en conocer los factores que influyen en la distancia del rebote. Desde el punto de vista teórico, esta prueba es un complejo problema de carga de impacto y propagación de una onda de esfuerzo. La distancia del rebote depende de la energía cinética en el martillo antes del impacto con el área de contacto espaldón del percutor y de cuanta energía se absorbe durante el impacto. Parte de la energía es absorbida como fricción mecánica en el instrumento y otra es absorbida en la interacción del percutor con el concreto. Este factor determina que el número de rebote sea un indicador de las propiedades del concreto.

En las pruebas de martillo rebote, únicamente el concreto cerca del percutor influye en el valor del rebote. Por tanto, la prueba es sensible a las condiciones locales en donde se realiza. Si el percutor está localizado sobre una particular de agregado duro, dará como resultado un número de rebote inusualmente alto. Por otro lado, si el percutor está localizado sobre un gran hueco de aire o sobre una partícula de agregado suave, se producirá un número de rebote más bajo. Con la finalidad de tomar en cuenta estas posibilidades, la norma ASTM C 805 exige se

tomen 10 número de rebote para una prueba. Si una lectura difiere en más de siete unidades de promedio, esta debe descartarse y calcularse un nuevo promedio con base en las lecturas restantes. (IMCYC, 2015)

La presencia de carbonatación superficial puede dar como resultado número de rebote más altos que no son indicadores del concreto de interior. Las condiciones de curado afectan la resistencia del concreto superficial más que el concreto que está a varios centímetros de la superficie. La textura de esta superficie puede influir en el número de rebote. Cuando la prueba se realiza sobre concreto áspero, ocurre el aplastamiento local bajo el percutor y la resistencia del concreto indicada será menor que el valor real. Las superficies ásperas deberán ser esmeriladas antes de la prueba. Pero si las superficies moldeadas son lisas, no es necesario el esmerilado. Una superficie lisa y dura, tal como la producida por un acabado con llana, puede dar como resultado números de rebote más altos. Finalmente, la distancia del rebote se verá afectada por la orientación del instrumento, y la relación de resistencia deberá desarrollarse con la misma orientación del instrumento, tal como será usado en las pruebas de la otra. (IMCYC, 2015)

En resumen, mientras que la prueba de número de rebote es simple de realizar, existen muchos factores diferentes de la resistencia del concreto que influyen en el resultado de la prueba.

La energía absorbida por el concreto depende de la relación esfuerzo-deformación del mismo. Por lo tanto, la energía absorbida está relacionada con la resistencia y la rigidez del concreto. (IMCYC, 2015)

### 2.3 Ventajas de los métodos no destructivos

Las ventajas de los ensayos no destructivos, que el ACI 228.2 define ventajas de los ensayos no destructivos, que el ACI 228.2 ensayos no destructivos, que el ACI 228.2 como aquellas pruebas que no causan daño estructural significativo en el concreto.

- Simplicidad, rapidez y se puede realizar un gran número de ensayos sobre la estructura sin alterar su resistencia y funcionalidad.
- Es posible evaluar la homogeneidad del concreto sin comprometer su integridad, como sí sucede cuando, eventualmente, en casos muy particulares la aplicación de las pruebas destructivas son una opción necesaria. (Civilgeeks Ingeniería y Construcción, s.f.)
- Los ensayos no destructivos nos permiten conocer posibles defectos y/o imperfecciones en el concreto sin dañar las estructuras y con anterioridad a una posible falla.
- Permiten realizar las pruebas sin deteriorar ni maltratar los elementos y proporcionando información valiosa de su estado.

Por ejemplo, dentro de la soldadura se practican mucho este tipo de pruebas, ya que permiten evaluar de manera muy precisa los acabados superficiales y sub-superficiales y encontrar los defectos en el procedimiento. (Silva, 2012)

## 2.4 Descripción de los equipos de los métodos no destructivos

### i. Permeabilímetro al aire de Torrent SIA 262 / 1-E.

A continuación se describe la operación del equipo: con la válvula 1 cerrada y la 2 abierta, se crea vacío en ambas cámaras mediante la bomba. Cuando la presión  $P_i$  baja a 30 mbar se cierra la válvula 2, momento a partir del cual la bomba solo puede actuar sobre la cámara externa, de manera de equilibrar en todo momento la presión en ambas cámaras.

De este modo, todo exceso de aire que ingrese lateralmente en la cámara externa será evacuado por la cámara exterior. Así se logra que el flujo de aire hacia la cámara central sea básicamente unidireccional (ver figura) y no afectado por el ingreso espurio de aire, sea por un deficiente sellado de la cámara externa o a través de la más permeable 'piel' superficial. (Daga SL Comercial de Ingeniería, s.f.)



**Figura 2-11:** *Procedimiento de ensayo de Permeabilidad al aire de TORRENT. Fuente: Elaboración y formulación propia*

La unidad de control tiene un menú muy sencillo y permite medir los incrementos de presión en función del tiempo según una secuencia específica. Los datos asociados se

recogen automáticamente en la unidad de control, lo que permite calcular tanto el coeficiente de permeabilidad  $kT$  como la profundidad de penetración del vacío  $L$ . La medida se lleva a cabo entre 2 y 12 minutos, dependiendo de la permeabilidad del concreto. En casos de concreto húmedo para determinar la calidad hay que cruzar los datos de permeabilidad  $kT$  con la resistencia eléctrica del concreto  $\rho$  ( $\rho$ ) en un nomograma.

## ii. Velocidad de pulso ultrasónico ASTM C597.

El aparato se desarrolló entre 1945 y 1949 e hizo uso de un osciloscopio de rayos Catódicos, para la medida de los tiempos de tránsito; las formas modificadas de este equipo eran útiles particularmente en el laboratorio, pero su uso era limitado al uso del equipo bajo condiciones de campo.

El equipo descrito ha sido particularmente diseñado para ser utilizado en el campo, es un equipo portátil y simple de utilizar. Para el uso en el laboratorio. ASTM tiene en las especificaciones ASTM C - 597 reglas para el uso de este método desde 1967 y la institución británica de los estándares ha publicado las recomendaciones para la medida de la velocidad de pulsos de ultrasonido en el concreto. (Biblioteca Universidad de Piura)

Un pulsador envía una señal de alto voltaje y corta duración a un transductor, haciendo que este vibre a su frecuencia de resonancia. Al comienzo del pulso eléctrico, se activa un reloj también electrónico. Las vibraciones del transductor son transmitidas al concreto a través de un fluido viscoso de acoplamiento. El pulso vibratorio viaja a través elemento y es destacado por un transductor receptor acoplado a la superficie opuesta del concreto. Cuando el pulso es recibido, el reloj electrónico se desconecta y visualiza el tiempo de viaje transcurrido.

La longitud de la ruta directa entre los transductores se divide entre el tiempo de viaje para obtener la velocidad de pulso a través del concreto. (Biblioteca Universidad de Piura)



**Figura 2-12:** *Equipo para ensayo de Velocidad de Pulso Ultrasónico. Fuente: elaboración y formulación propia*

### iii. Resistividad AASHTO TP 95-11.

Resipod es el instrumento más exacto a disposición, extremadamente rápido y estable, protegido en una caja robusta y a prueba de agua, diseñado para funcionar en los entornos más difíciles. (PROSEC, s.f.)

El modelo de 38mm (1.5”) se ha concebido específicamente para cumplir con la norma AASHTO TP 95-11 para “Surface Resistivity Indication of Concrete’s Ability to Resist Chloride Ion Penetration” (resistividad superficial como indicación de la aptitud del concreto de resistir la penetración de iones de cloruro). (Prosec, s.f.)



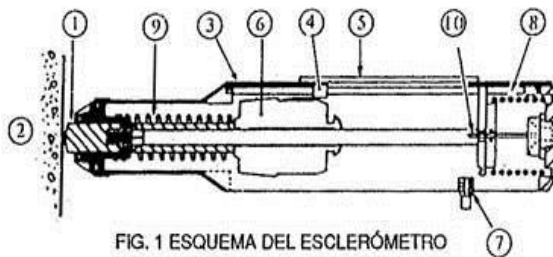
**Figura 2-13:** Equipo RESIPOD para medir la resistividad eléctrica. **Fuente** (PROSEC, s.f.)

#### iv. Numero de rebote ASTM C805.

En 1950 se diseñó el primer esclerómetro para la medición no destructiva del concreto. Patentado con el nombre SCHMIDT, su valor de rebote "R" permite medir la dureza de este material, se ha convertido en el procedimiento más utilizado, a nivel mundial, para el control no destructivo en concreto. (Wikipedia, s.f.)

El Esclerómetro digital, frente a los esclerómetros convencionales, tiene la ventaja que incorpora una pantalla en la que se recogen valores mínimos y máximos de una serie cuyo número de medidas establece el usuario. Además establece de forma automática tablas de edad del concreto, descarta valores erráticos, muestra la desviación estándar y corregir directamente la dirección de impacto, traduce el valor medio R a las unidades convencionales de resistencia, asigna un número a la medida y puede transferir todos los datos a documentos digitales a través de un PC. (Wikipedia, s.f.)

Un esquema del aparato está dado en la figura 2-14, según la información del fabricante, en el que se singulariza los siguientes elementos:



1. Percutor, 2. Concreto, 3. Cuerpo exterior, 4. Aguja, 5. Escala, 6. Martillo, 7. Botón de fijación de lectura, 8. Resorte, 9. Resorte, 10. Seguro.

*Figura 2-14: Esquema de Esclerómetro*



*Figura 15: Equipo de Esclerómetro digital*

## 2.5 Propiedades de los estados del concreto

### i. Propiedades en estado fresco

#### a. Trabajabilidad:

La trabajabilidad del concreto, se puede definir como la propiedad que determina el esfuerzo requerido para manipular una cantidad de mezcla de concreto fresco.

En esta definición el término significa incluir todos los funcionamientos involucrados para manejabilidad del concreto fresco: transporte, colocación, compactación y también, en algunos



casos, el acabado. En otras palabras, la trabajabilidad es la propiedad que hace al concreto fresco fácil de manejar. (Tecnología del Concreto, s.f.)

***b. Ensayo de asentamiento (revenimiento o slump):***

El ensayo de asentamiento del concreto o prueba del cono de Abrams es un método de control de calidad cuyo objetivo principal es medir la consistencia del concreto. (Tecnología del Concreto, s.f.)

***c. Temperatura:***

El efecto de la temperatura en la demanda de agua viene principalmente de efectos en la proporción de hidratación del cemento, y posiblemente también en la proporción de evaporación del agua.

Se sabe que bajo condiciones de climas calientes se requiere más agua para que una mezcla dada tenga el mismo asentamiento y la misma consistencia. Esto se demuestra, que bajo condiciones consideradas, una disminución aproximadamente de 25 mm en el revenimiento fue provocada por 10°C de aumento en la temperatura del concreto. (Tecnología del Concreto, s.f.)

***d. La segregación del concreto:***

Está definida como la descomposición mecánica del concreto en sus partes constituyentes cuando el agregado grueso tiende a separarse del mortero.

La segregación hace que el concreto sea: Más débil, menos durable, y dejara un pobre acabado de superficie. (Tecnología del Concreto, s.f.)

***e. La exudación:***

Es definida como la elevación de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie, generalmente debido a la sedimentación de sólidos. El proceso se inicia momentos después que el concreto ha sido colocado y consolidado en los encofrados y continua hasta que se inicia el fraguado de la mezcla, se obtiene máxima consolidación de sólidos, o se produce la ligazón de las partículas. (Tecnología del Concreto, s.f.)

***f. Fraguado de concreto:***

El proceso de endurecimiento (fraguado) del concreto se debe a la hidratación del cemento. El control es vital en el primer proceso de endurecimiento. Por esta razón un concreto bien proporcionado, si no tiene la humedad necesaria, será de baja calidad, porque seca rápidamente. (Tecnología del Concreto, s.f.)

Para que el endurecimiento o fraguado se complete adecuadamente se debe mantenerlo húmedo por lo menos los 7 primeros días. (Tecnología del Concreto, s.f.)

***g. Densidad***

La densidad del concreto se define como el peso por unidad de volumen. Depende de la densidad real y de la proporción en que participan cada uno de los diferentes materiales constituyentes del concreto. Para los concretos convencionales, formados por materiales

granulares provenientes de rocas no mineralizadas de la corteza terrestre su valor oscila entre 2.35 y 2.55 kg/m<sup>3</sup>. (Oré, 2016)

## ii. **Propiedades en estado endurecido**

### a. *Resistencia*

La resistencia es una de las propiedades más importantes del concreto, principalmente cuando se le utiliza con fines estructurales. El concreto, en su calidad de constituyente de un elemento estructural, queda sometido a las tensiones derivadas de las solicitaciones que actúan sobre éste. (Oré, 2016)

### b. *Variaciones de volumen y fisuración*

El concreto experimenta variaciones de volumen, dilataciones o contracciones, durante toda su vida útil por causas físico - químicas. El tipo y magnitud de estas variaciones están afectados en forma importante por las condiciones ambientales existentes de humedad y temperatura y también por los componentes presentes en la atmósfera. (Oré, 2016)

### c. *Durabilidad*

Como ya se ha indicado, un concreto será bueno si es durable. La baja permeabilidad, la cual está directamente relacionada con la durabilidad, se consigue con la consolidación, relación agua cemento adecuada y curado conveniente, según el lugar donde se encuentre la obra. El ensayo de resistencia, es el más común de los aplicados al concreto y constituye un índice de su calidad. La resistencia final del concreto, es función de la relación

agua-cemento, del proceso de hidratación del cemento, del curado, de las condiciones ambientales y de la edad del concreto. La durabilidad expresa el comportamiento del material para oponerse a la acción agresiva del medio ambiente u otros factores como el desgaste, asegurando su integridad y la de las armaduras de refuerzo durante el período de construcción y después, a lo largo de toda la vida en servicio de la estructura. Impermeabilidad es una característica estrechamente ligada a la durabilidad, es el resultado de disponer de un concreto compacto y uniforme, con la suficiente cantidad de cemento, agregados de buena calidad y granulometría continua, dosificación racional, relación agua/cemento lo más baja posible dentro de las condiciones de obra para permitir un excelente llenado de encofrados y recubrimiento de armadura, eliminando toda posibilidad de que queden en la masa bolsones de aire o cangrejeras a fin de impedir que ingresen al concreto los elementos agresivos. (Academia)

## **2.6 Materiales utilizados para el concreto**

### **i. Agua**

El agua empleada para amasar y curar el concreto será de propiedades colorantes nulas, clara, libre de glúcidos (azúcares), ácidos, álcalis, materias orgánicas y de aceites, de preferencia debe ser agua potable. Además, no deberá contener sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia, la durabilidad o apariencia del concreto o sobre los elementos metálicos embebidos en este. El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 334.088 y ser de preferencia potable. (Vdocument)

El agua de mezcla en el concreto tiene tres funciones principales:

- a. Reaccionar con el cemento para hidratarlo,
- b. Actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad del conjunto
- c. Procurar la estructura de vacíos necesaria en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse. (Carrillo, s.f.)

***a. Requisitos del Comité 318 del ACI***

El ACI en su Capítulo 3, acápite 3.4, fija los siguientes requisitos:

- El agua deberá estar limpia y libre de cantidad es de sustancias nocivas.
- El agua que contengan elementos de aluminio embebidos, no deberá contener cantidades nocivas de ion cloruro.
- No deberá emplearse en el concreto, aguas no potables (Carrillo, s.f.)

***b. Normas de ensayo para el agua***

- NTP 339.070: Toma de muestras de agua para la preparación y curado de morteros y concretos de cemento portland.
- NTP 339.071: Ensayo para determinar el residuo sólido y el contenido de materia orgánica de las aguas.
- NTP 339.073: Método de ensayo para determinar el PH de las aguas.
- NTP 339.074: Método de ensayo para determinar el contenido de sulfatos de las aguas.

- NTP 339.076: Método de ensayo para determinar el contenido de cloruros de las aguas.

## ii. Cemento

El Comité Técnico de Normalización de Cementos, cales y yesos, oficializó como Norma Técnica Peruana **NTP 334.001:2011 CEMENTOS. Definiciones y nomenclatura**, 3ª Edición, el 12 de marzo de 2011. (Diario el Peruano, 2011)

### a. Normas Técnicas Peruanas

- a) NTP 335.047:1565: HORMIGON (concreto). Definiciones y terminología relativa al hormigón
- b) NTP 400.011:1976: AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso de morteros y concretos

La Norma Técnica Peruana cita los ingredientes del cemento, cuando es esencial para la definición. Las cantidades límites para componentes o adiciones para cada tipo de cemento se determina en la norma particular correspondiente. (Quispe R. F., 2015)

## iii. Agregados

Por su composición granulométrica, los requisitos de los agregados serán los establecidos en las normas técnicas peruanas correspondientes.

La composición granulométrica se determina empleando los tamices especificados en la siguiente tabla:

**Tabla 2-1: Tamices a utilizar para realizar el análisis granulométrico**

Agregado	Tamices normalizados	
FINO	150 $\mu$ m (N°100)	
	300 $\mu$ m (N°50)	
	600 $\mu$ m (N°30)	
	1,18 mm (N°16)	
	2,36 mm (N°08)	
	4,75 mm (N°04)	
	GRUESO	9,50 mm (3/8)
		12,5 mm (1/2)
		19,0mm (3/4)
		25,0 mm ( 1 )
37,5 mm (1 1/2)		
50,0 mm ( 2 )		
63,0 mm (2 1/2)		
75,0 mm ( 3 )		
90,0 mm (3 1/2)		
100,0 mm ( 4 )		

**a. Agregado grueso**

Es le agregado retenido en el tamiz normalizado 4,75 mm (Nro. 4) que cumple los límites establecidos en la NTP 400.037, proveniente de la disgregación natural o artificial de la roca.

### ***b. Agregado fino***

Es el agregado artificial de rocas o piedras provenientes de la disgregación natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9,5 mm (3/8") y que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037.

### **iv. Aditivos**

Los aditivos para concreto (concreto) son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objeto modificar las propiedades físicas de los materiales conglomerados en estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido, como emulsiones. En la actualidad gracias al progreso de la industria química y recientemente la nanotecnología, los aditivos han sido incorporados al concreto, y actualmente podemos encontrar un sinnúmero de productos en el mercado que satisfacen la gran mayoría de las necesidades para los usuarios de concreto.

El éxito al usar los aditivos depende mucho de la forma de uso y de la acertada elección del producto apropiado.

Se ha progresado mucho en este campo y es conveniente que se informen ya que la eficacia depende en gran parte de esto.

#### ***a. 2.6.4.1 EUCO WR - 75® Aditivo Retardante de Fragua para Plasticidad***

##### ***Prolongada***

Es un aditivo líquido a base de polímeros orgánicos, formulado específicamente para obtener un excelente desempeño reduciendo la pérdida de asentamiento inicial de concreto por un periodo más largo.



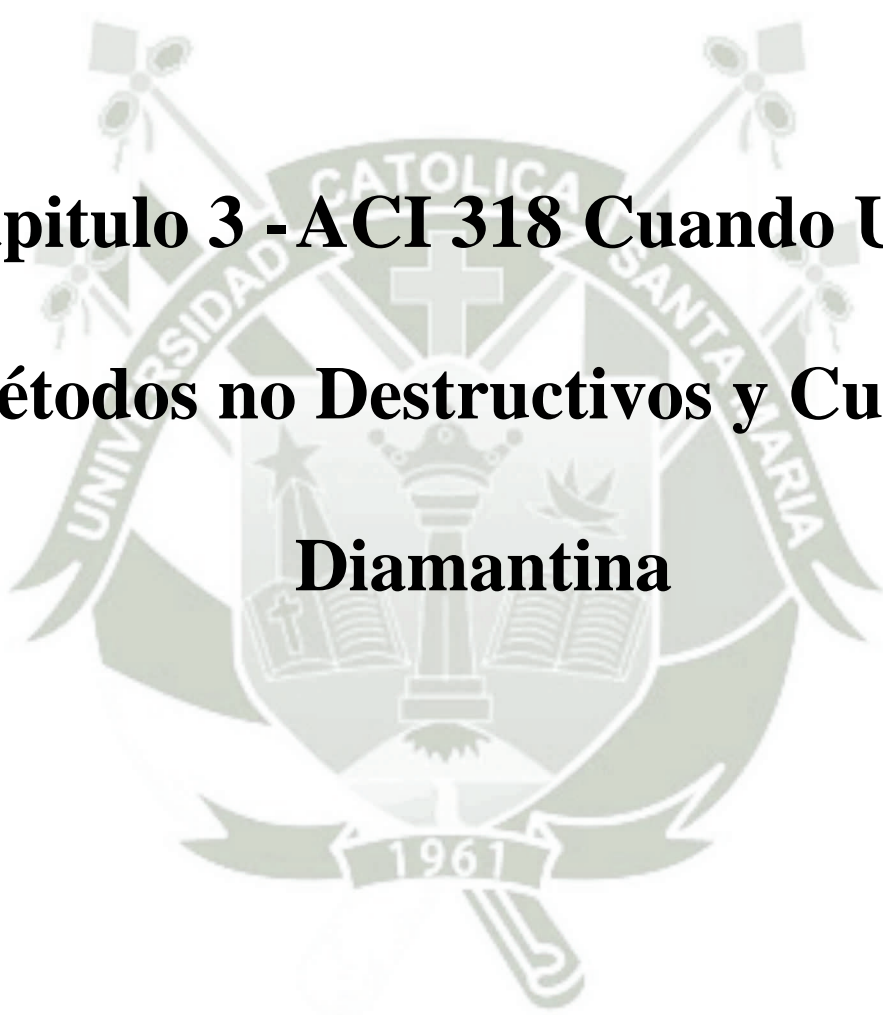
Es un producto que cumple con las especificaciones de la norma ASTM C 494 Tipo B.

***b. 2.6.4.2 NEOPLAST 8500 HP® Aditivo Reductor de Agua de Alto Rango y Súper-plastificante sin Retardo***

Es un aditivo para concreto especialmente desarrollado para incrementar el tiempo de trabajabilidad, reductor de agua de alto rango sin retardo y optimizador de cemento en mezclas de concreto, está diseñado para ser empleado en climas cálidos y fríos.

El NEOPLAST 8500 HP cumple con la clasificación de la norma NTP 334.088 y ASTM C-494, Tipo F.





# **Capitulo 3 - ACI 318 Cuando Usar Métodos no Destructivos y Cuando Diamantina**

“La norma y un informe del ACI Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-14) (versión en español y en sistema métrico SI) Comentario a Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318 Rs-14) contiene requisitos mínimos para los materiales, diseño y detallado de edificaciones de concreto estructural, y donde sea aplicable, en estructuras diferentes de edificaciones (...), también cubre sistemas estructurales, miembros y conexiones, incluyendo concreto construido en obra (...). Dentro de los temas tratados se encuentran: diseño y construcción para resistencia, funcionamiento y durabilidad (...); información sobre los documentos de construcción, inspección en obra y ensayo de los materiales; y métodos para evaluar la resistencia en estructuras existentes. (Comité ACI 318, 2015, pág. 3)

### **3.1 Métodos no destructivos del concreto y su importancia para el ACI**

Para el ACI es muy importante la inspección durante la construcción por lo cual establece en varios ítems requisitos mínimos que se debe incluir en los documentos de construcción, desde la etapa de diseño estructural, pasando por la etapa de construcción y que deben ser verificados para la culminación de calidad del mismo.

El ACI en su reglamento en el capítulo 26 señala una evaluación constante para la aceptación final del concreto basándose principalmente en el ensayo de resistencia de 2 probetas de 150 X 300 mm o 3 probetas de 100 X 200 mm ensayadas generalmente a 28 días de edad y preparadas de la misma muestra de concreto. A su vez indica también que en los criterios para la aceptación de probetas curadas en forma estándar:

“26.12.3.1 Requisitos de construcción a cumplir.

(a) Las muestras para ensayo de aceptación deben cumplir con (1) y (2):

(1) Las muestras para ensayos de resistencia deben tomarse de acuerdo con la norma ASTM C172M.

(2) Los cilindros para los ensayos de resistencia deben ser fabricados y curados de forma estándar de acuerdo con la norma ASTM C31M y deben ensayarse de acuerdo a la norma ASTM C39M.

(b) El nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con (1) y (2):

(1) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a  $f'c$ .

(2) Ningún resultado del ensayo de resistencia es menor que  $f'c$  en más de 3.5 MPa por debajo cuando  $f'c$  es 35 MPa o menos; o en más de  $0.10 f'c$  por debajo cuando  $f'c$  es mayor de 35 MPa.

(c) Cuando no se cumpla con cualquiera de los dos requisitos de 26.12.3.1 (b) deben tomarse las medidas para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia.

(d) Cuando no se cumplen los requisitos de 26.12.3.1 (b) (2). Se aplican los requisitos para investigar resultados de ensayos con baja resistencia.

#### 26.12.4 *Investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia*

##### 26.12.4.1 Requisitos de construcción a cumplir

(a) Si cualquier ensayo de resistencia de cilindros curados de forma estándar es menor que  $f'c$  por más de los valores límite permitidos para la aceptación, o si los ensayos de cilindros

curados en la obra indican deficiencia de protección y de curado, deben tomarse medidas para asegurar que no está en peligro la capacidad de carga de la estructura.

(b) Si se confirma la posibilidad que el concreto tiene resistencia baja y los cálculos indican que la capacidad de soportar las cargas se redujo significativamente, deben permitirse ensayos de núcleos extraídos de la zona en cuestión de acuerdo con la norma ASTM C42M. En esos casos deben tomarse tres núcleos por cada resultado del ensayo de resistencia que sea menos a  $f'_c$  por más del límite de aceptación permitido.

(c) Los núcleos deben ser extraídos, la humedad debe preservarse colocando los núcleos dentro de recipientes o bolsas herméticas, deben ser transportados al laboratorio y ensayarse de acuerdo con la norma ASTM C42M. Los núcleos deben ser ensayados no antes de 48 horas y no más de 7 días de que sean extraídos, a menos que el profesional facultado para diseñar apruebe algo diferente. (...) (Comité ACI 318, 2015, págs. 508-510)

Es decir el comité del ACI 318 en su reglamento únicamente menciona el ensayo de núcleos de concreto para la verificación y control de resistencia del concreto y solo en caso de que se tenga dudas o indicios de que la resistencia de los elementos de concreto no lleguen al  $f'_c$  de diseño, sin embargo, paralelamente en los comentarios del reglamento realizados por el mismo Comité 318 del ACI relacionados a los resultados de ensayos con baja resistencia, se considera que los ensayos no destructivos pueden ayudar a dar indicios del estado de los elementos de concreto como se detallara a continuación.

*“R26.12.4 Investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia*

R 26.12.4.1 Se dan instrucciones respecto al procedimiento que debe seguirse cuando los ensayos de resistencia no cumplan con los criterios de aceptación, especificados en

26.12.3.1 (b) (2) o 26.5.3.2 (e). Estas instrucciones solo son aplicables en la evolución en sitio de la resistencia en el momento de la construcción. (...) La autoridad competente debe utilizar criterio acerca de la verdadera importancia de los resultados bajos y si se justifica preocuparse. Si se juzga necesario efectuar investigaciones adicionales, como se describe en ACI 228.1R, o en casos extremos, ensayos de resistencia de núcleos tomados de la estructura.

Los ensayos no destructivos del concreto en obra, tales como penetración de sonda (ASTM C803M), esclerómetro (martillo de rebote) (ASTM C805M) o arrancamiento (ASTM C900) pueden ser útiles para determinar si una porción de la estructura realmente contiene o no concreto de baja resistencia. Dichos ensayos son valiosos principalmente si se realizan para hacer comparaciones dentro de la misma obra, más que como mediciones cuantitativas de resistencia. (Comité ACI 318, 2015, págs. 509-510)

En este sentido la importancia de los métodos no destructivos para el Comité ACI 318 es tan destacada que nos deriva a dos reportes realizados por el Comité ACI 228 en donde se estudian a detalle los métodos no destructivos que pueden ayudar a determinar la resistencia del concreto basado en la norma ASTM, también se dan resultados de estudios ya realizados bajo condiciones específicas que no necesariamente son las mismas que se presentan en este ámbito de investigación.

Los métodos no destructivos que se detallan en el ACI 228 IR y que van a permitir la estimación de la resistencia del concreto son:

- i) Número de rebote (ASTM C 805)
- ii) Resistencia a la penetración (ASTM C 803 / C 803M)

- iii) Prueba de extracción (ASTM C 900)
- iv) Número de ruptura (ASTM C 1150) (ASTM C 597)
- v) Método de maduración (ASTM C 1074)
- vi) Cilindros de colada en posición (ASTM C 873)

### **3.2 Diamantina Uso E Importancia**

Como se puede ver en el punto anterior, el uso de la diamantina o de núcleos extraídos para el Comité ACI 318 es uno de los métodos a los que hay que recurrir para la investigación de resultados de baja resistencia a la compresión, cuando la resistencia de uno o más cilindros curados de forma estándar es menor que  $f'_c$  por más del porcentaje o valor permitido o si se encuentran errores de curado y/o protección.

Se recomienda para el uso de Diamantina o núcleos extraídos seguir la norma ASTM C42M para mayor detalle del ensayo, a su vez, el Comité ACI 318 indica:

“(b) Si se confirma la posibilidad que el concreto tiene resistencia baja y los cálculos indican que la capacidad de soportar las cargas se redujo significativamente, deben permitirse ensayos de núcleos extraídos de la zona en cuestión de acuerdo con la norma ASTM C42M. En esos casos deben tomarse tres núcleos por cada resultado del ensayo de resistencia que sea menos a  $f'_c$  por más del límite de aceptación permitido.

(c) Los núcleos deben ser extraídos, la humedad debe preservarse colocando los núcleos dentro de recipientes o bolsas herméticas, deben ser transportados al laboratorio y ensayarse de acuerdo con la norma ASTM C42M. Los núcleos deben ser ensayados no

antes de 48 horas y no más de 7 días de que sean extraídos, a menos que el profesional facultado para diseñar apruebe algo diferente.

(d) El concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado cuando se cumple con (1) y (2):

(1) El promedio de los tres núcleos es por lo menos igual al 85 por ciento de  $f'_c$ .

(2) Ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75 por ciento de  $f'_c$ .

(e) Cuando los núcleos den valores erráticos, se debe permitir extraer núcleos adicionales de la misma zona.

(f) Si los criterios no se cumplen y la seguridad estructural permanece en duda, la autoridad competente está facultado para ordenar pruebas de carga (...)” (Comité ACI 318, 2015, págs. 510-511).

Entonces se puede inferir que la diamantina es importante como último método para determinar la resistencia del concreto en obra, y si este cumple con las especificaciones mínimas del proyecto.

También el ACI en sus comentarios da algunos alcances o recomendaciones que son importantes tomar en cuenta al momento de realizar el ensayo de núcleos extraídos, y estos no vean afectados sus valores de resistencia. Es importante tener en cuenta la humedad de los núcleos al momento de la extracción, pues la variación de esta reduce la resistencia, es por ello que es necesario considerar un tiempo mínimo de 48 horas después de la extracción hasta un periodo máximo de 7 días, tener en cuenta que el secar las muestras extraídas también afectan la resistencia a la compresión. El Comité ACI 318 lo detalla de esta manera:



“R26.12.4.1(c) El empleo de una broca enfriada por agua produce un núcleo con una diferencia de humedad entre la superficie exterior y el interior. Este gradiente reduce la resistencia a compresión aparente del núcleo (Bartlett and MacGregor 1994). La restricción de la fecha más temprana de ensayo proporciona un tiempo mínimo para que el gradiente de humedad se disipe. El tiempo máximo entre la extracción del núcleo y su ensayo intenta asegurar el ensayo oportuno de los núcleos cuando la resistencia del concreto está en duda. Las investigaciones (Bartlett and MacGregor 1994) también han demostrado que los procedimientos para humedecer o secar los núcleos, afectan la resistencia a la compresión medida y tienen como resultado condiciones que no son representativas de estructuras que están secas o húmedas en servicio.(...)

R26.12.4.1 (d) Los ensayos de núcleos que tengan un promedio del 85 por ciento de la resistencia especificada son realistas (Bloen 1968). No es realista esperar que los ensayos de núcleos den resistencias iguales a  $f'_c$ , ya que las diferencias en el tamaño de las probetas, el grado de consolidación y los procedimientos de curado no permiten que se obtenga valores iguales. Los criterios de aceptación de las resistencias por medio de núcleos se ha establecido teniendo en consideración que los núcleos para investigar los resultados de los ensayos con baja resistencia usualmente se extraen a edades posteriores a las especificadas para la determinación del  $f'_c$ . (Comité ACI 318, 2015, págs. 510-511).

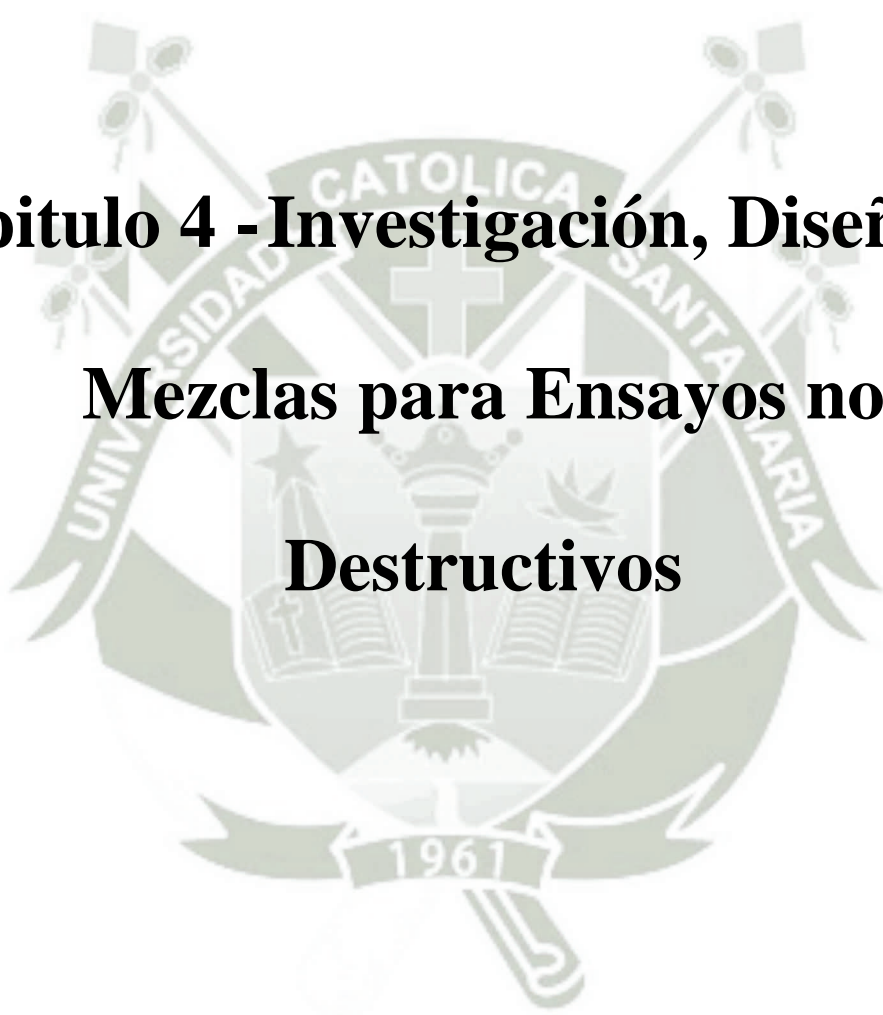
### **3.3 Conclusiones Sobre el Uso de Métodos No Destructivos y Diamantina – Marco Teorico**

Según lo examinado en “La norma y un informe del ACI Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-14) (versión en español y en sistema métrico SI) Comentario a Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318 Rs-14)” se puede concluir:

- i) Los métodos no destructivos no reemplazan los métodos destructivos para conocer la resistencia del concreto.
- ii) Es importante agotar el uso de métodos no destructivos como investigaciones adicionales para testigos de baja resistencia, como se describe en el ACI 228 IR o en casos extremos ensayos de resistencias de núcleos de concreto
- iii) Los métodos no destructivos permiten comparar la uniformidad, dureza y/u otras características que permitan estimar la resistencia de elementos en condiciones similares comparativamente.
- iv) Se considera los siguientes métodos no destructivos para la estimación de la resistencia del concreto según el Comité ACI 318 que nos deriva al ACI 228 IR:
  - (1) Número de rebote (ASTM C 805)
  - (2) Resistencia a la penetración (ASTM C 803 / C 803M)
  - (3) Prueba de extracción (ASTM C 900)
  - (4) Número de ruptura (ASTM C 1150) (ASTM C 597)
  - (5) Método de maduración (ASTM C 1074)
  - (6) Cilindros de colada en posición (ASTM C 873)

- v) Es importante seguir las recomendaciones y consideraciones que indica cada norma para el desarrollo del procedimiento del ensayo pues la omisión o variación de alguna puede incurrir gravemente en la variación del resultado de la resistencia a la compresión.
- vi) Los ensayos no destructivos pueden ser realizados a cualquier edad del concreto y mediante comparación pueden indicar el comportamiento de este hasta su edad final para un control permanente; El uso de los núcleos extraídos en cambio solo se realiza luego de la edad final de maduración del concreto.





# **Capítulo 4 - Investigación, Diseño de Mezclas para Ensayos no Destructivos**

## 4.1 Introducción

En el presente capítulo se desarrollará el procedimiento, consideraciones y resultados que se tomaron en cuenta para la determinación de las propiedades de los componentes principales del concreto, sobre todo de aquellas que son necesarias para poder hallar una resistencia a la compresión a una determinada edad, así como una manejabilidad adecuada para el uso final que se va a dar.

El diseño de mezclas, los materiales y los ensayos no destructivos, serán elaborados con materiales de la ciudad de Arequipa, por lo que los resultados hallados sobre todo en los ensayos no destructivos serán importantes para la comparación y conocimiento del comportamiento del concreto en esta ciudad y bajo las condiciones físicas ambientales y/u otras que se asemejen a ella.

La presente investigación se desarrolla bajo las características de tres tipos de cemento como son: el tipo I, tipo IP y el tipo HE, por lo que será necesario también detallar las propiedades y características de cada uno de ellos.

En los diseños de mezclas se buscarán diferentes resistencias a diferentes edades, y todas se realizarán por el método de módulo de finezas.

## 4.2 Materiales constituyentes

### i. Agua


El agua es un elemento usado para la elaboración del concreto que tiene como funciones principales: hidratar el cemento y dar trabajabilidad a mezcla cumpliendo la función de lubricante.

Las normas que nos dan los límites permisibles en la composición del agua son la ASTM C94 / C94M y/o la NTP 339.088.

En líneas generales el agua de mezclado para concreto debe ser aparentemente limpia y clara, es decir aquellas que se consideran potables. De preferencia no debe contener sustancias que decoloren o le den sabor u olor, esta no debe usarse, a menos que los registros de servicio del hormigón preparado con ella u otra información indiquen que no afecta la calidad del hormigón.

En la presente investigación se utilizó agua proveniente de la Planta Gloria S.A. , ensayada químicamente en los laboratorios de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA), cuyos resultados se muestran en la Imagen 4-1 e Imagen 4.2:

Nota: Para validar las características del agua usada en la presente investigación ir a ANEXO 4.1

 **UNSA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN

UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y  
SERVICIOS  
LABINVSERV

### INFORME DE ENSAYO FÍSICO QUÍMICO

N° DE REPORTE: 18111-17

NOMBRE DEL CLIENTE	CONCRETOS SUPERMEX S. A.
DIRECCIÓN	AV. GENERAL DIEZ CANSECO 517 AREQUIPA
ASUNTO	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
PRODUCTO	AGUA
CANTIDAD DE MUESTRAS	03
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	AREQUIPA, 2017-06-12
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES	BOTELLA DE PLÁSTICO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	AREQUIPA, 2017-06-13
REFERENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEIDENCIA	AGUA PLANTA GLORIA
OBRA	
CÓDIGO DE REGISTRO DE MUESTRA	23732

- LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
- ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCCION SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

PAGINA 1 DE 2

An. Independencia s/n Ciudad Universitaria-Laboratorio 108-Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com

**Figura 4-1:** Informe de ensayo físico químico- Datos **Fuente** (Unidad de Bienes y Prestacion de Servicios- Laboratorio de Investigacion y Servicios, 2017)



**UNSA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN

UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
**LABINSERV**

### INFORME DE ENSAYO

N° DE REPORTE: 18111-17

DETERMINACIÓN DE :				
Cloruros	mg/L	79.26		
Sulfatos	mg/L	100.40		
Sólidos Totales	mg/L	498.00		
Alcalinidad Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	124.97		
OBSERVACIONES				

**METODO DE ENSAYO**

DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO
	NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Cloruros	Método Mercurimétrico (1, 2) 33.067 de la AOAC
Sulfatos	Método Turbidimétrico (1, 2) de la AOAC
Sólidos Totales	Método Gravimétrico
Alcalinidad Total	Método Volumétrico

Dr. Juan Reyes Larico  
Jefe de Laboratorio  
ICQP - 348



And. Quím. Ruth Begoza Guillén  
Químico Responsable

---

Av. Independencia s/n. Ciudad Universitaria-Laboratorio 108-Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com

**Figura 4-2:** Informe de ensayo físico químico – resultados *Fuente* (Unidad de Bienes y Prestación de Servicios- Laboratorio de Investigación y Servicios, 2017)



Los resultados obtenidos del ensayo físico químico de la muestra de agua se encuentran dentro de los límites máximos requeridos en el reglamento que se muestran en la Tabla 4.1, siendo un agua apta para el uso en concreto.

**Tabla 4-1: Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma ASTM**

*C1602 /1602M*

Descripción	Límite Permissible
<b>Sólidos en suspensión</b>	50000 ppm
<b>Alcalinidad (NaHCO<sub>3</sub>)</b>	600 ppm
<b>Sulfatos (ion SO<sub>4</sub>)</b>	3000 ppm
<b>Cloruros (ion CL<sup>-</sup>)</b>	
<b>a. En concreto pretensado, cubiertas de puentes u otros diseños</b>	500 ppm
<b>b. Otro hormigón armado en ambientes húmedos o con incrustaciones de aluminio o metales similares o con metal galvanizado</b>	1000 ppm

La tabla indica los límites químicos opcionales para el agua de mezcla combinada en la norma. **Fuente:** (ASTM International, 2013)

## ii. Cemento Yura

### a. Tipo I

Cemento elaborado con Clinker y Yeso, molidos hasta llegar a un elevado grado de finura, este cemento cumple con las normas ASTM C150 y NTP 334.009. En la fabricación del cemento Yura Tipo I se cumple con los estándares de calidad del ISO 9001 y de gestión ambiental ISO 14001.

El cemento Yura tipo I cumple con las especificaciones técnicas de los requerimientos químicos, que indica la norma según lo muestra en la Tabla 4.2.

**Tabla 4-2: Características Técnicas - Requerimientos químicos cemento Yura tipo I**

Requerimientos Químicos	Cemento Portland	Norma Técnica ASTM C150-
	Yura Tipo I	NTP 334.009
Oxido de magnesio Mgo, %	2.55	6.00 máximo
Trióxido de azufre, SO <sub>3</sub> , %	2.10	3.00 máximo
Perdida por ignición o al fuego, PF %	0.60	3.00 máximo
Residuo insoluble, RI %	0.55	0.75 máximo

Tabla extraída de la ficha técnica del cemento Yura Tipo I. **Fuente:** (Yura S.A., 2016)

El cemento Yura tipo I cumple con las especificaciones técnicas de los requerimientos físicos, que indica la norma según lo muestra en la Tabla 4.3

**Tabla 4-3: Características Técnicas - Requerimientos físicos cemento Yura tipo I**

Requerimientos Físicos	Cemento Portland Yura Tipo I	Norma Técnica ASTM C150- NTP 334.009
Finura (superficie específica –blaine), cm <sup>2</sup> /g	3150	2600 mínimo
Expansión en autoclave,%	0.07	0.80 máximo
Tiempo de fraguado, ensayo vitcat, minutos		
Tiempo de fraguado inicial	140	45 mínimo
Tiempo de fraguado final	160	420 máximo
Contenido de aire del mortero, %	5.55	12.00 máximo
Resistencia a la compresión, Kgf/cm <sup>2</sup>		Mínimo
01 día	135	-
03 días	240	122.36
07 días	330	193.75
28 días	430	-

Tabla extraída de la ficha técnica del cemento Yura Tipo I. **Fuente:** (Yura S.A., 2016)

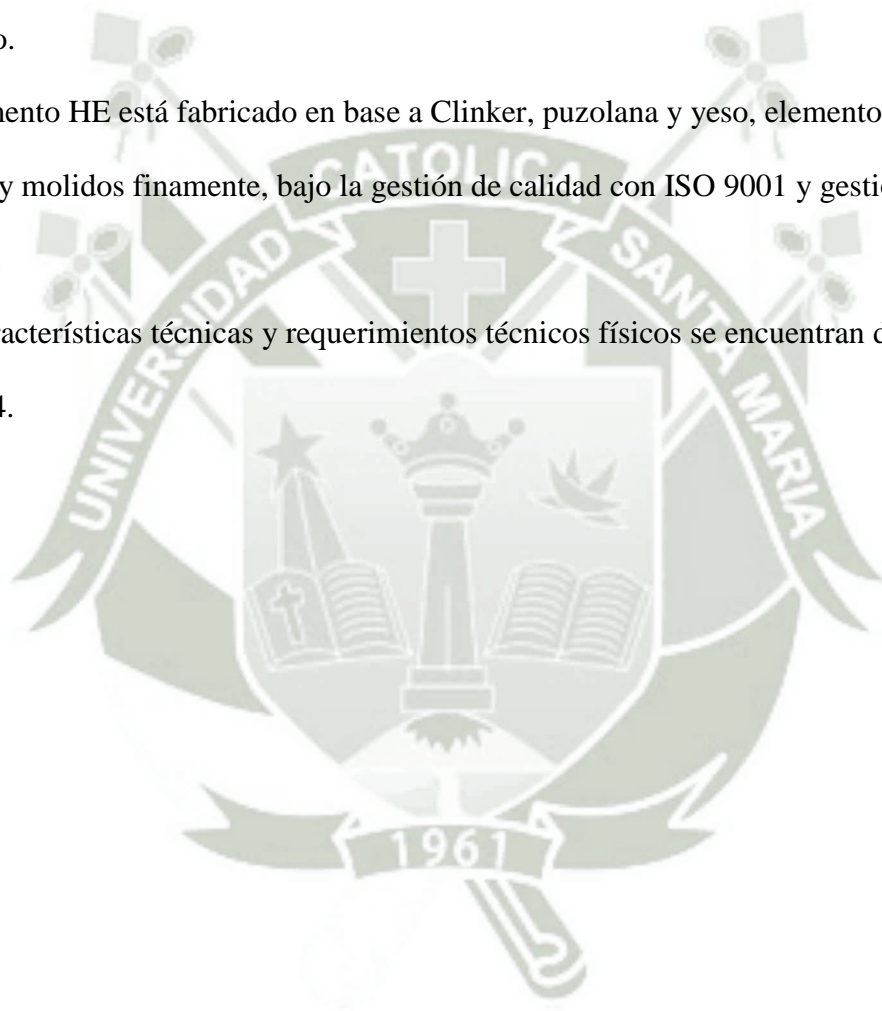
Nota: Para validar las características del cemento tipo I usada en la presente investigación ir a ANEXO 4.2

***b. Tipo HE***

El cemento Yura tipo HE es de alta resistencia inicial, que se clasifica así, según la norma ASTM C 1157 Y LA NTP 334.082. Elaborado bajo los más altos estándares por generar menor cantidad de CO<sub>2</sub> en su elaboración, contribuyendo a la reducción de gases de efecto invernadero.

El cemento HE está fabricado en base a Clinker, puzolana y yeso, elementos que son mezclados y molidos finamente, bajo la gestión de calidad con ISO 9001 y gestión ambiental ISO 14001.

Las características técnicas y requerimientos técnicos físicos se encuentran detallados en la Tabla 4.4.



**Tabla 4-4: Características Técnicas - Requerimientos físicos cemento Yura tipo I**

Requerimientos Físicos	Requisitos Norma		Requisitos Norma		Cemento Yura	
	Técnica		Técnica		Tipo HE alta	
	ASTM C 1157		ASTM C150		resistencia inicial	
	NTP 334.082		NTP 334.009		*	
	Cemento tipo HE		Cemento tipo I			
superficie específica –Blaine, cm <sup>2</sup> /g	-		2600 mínimo		4200	
Expansión en autoclave,%	0.80 máximo		0.80 máximo		-0.03 a 0.03	
Fraguado Vitcat inicial (minutos)	45 mínimo		45 mínimo		100	
Fraguado Vitcat final (minutos)	420 máximo		375 máximo		250	
Contenido de aire del mortero, %	-		12.00 máximo		6 máximo	
<b>Resistencia a la compresión</b>	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPa	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPa	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPa
<b>01 día</b>	122	12	-	-	133	13
<b>03 días</b>	244	24	122	-	259	25
<b>07 días</b>	-	-	194	19	332	33
<b>28 días</b>	-	-	-	-	420	41

\*El cemento Yura tipo HE – Alta resistencia inicial reemplaza al cemento tipo I, donde este especificado técnicamente.

Tabla extraída de la ficha técnica del cemento Yura Tipo HE . **Fuente:** (Yura S.A., 2016)

“El cemento Yura HE – Alta Resistencia Inicial, proporciona al concreto las siguientes propiedades:

- Alta resistencia inicial
- Aumento de impermeabilidad
- Resistencia a los sulfatos
- Resistencia a los cloruros
- Menos calor de hidratación
- Inhibe la reacción nociva álcali – agregado
- Mayor plasticidad y trabajabilidad de concretos.
- Menor consumo energéticos
- Cemento fabricado con menor emisión de CO<sub>2</sub>.” (Yura S.A., 2016)

Nota: Para validar las características del cemento tipo HE usada en la presente investigación ir a ANEXO 4.3

### ***c. Tipo IP***

Cemento Yura IP o cemento Puzolánico producido a base de puzolana natural volcánica, Clinker y yeso, finamente molida bajo estándares de calidad ISO 9001 y gestión ambiental ISO 14001.

Sus componentes otorgan a los concretos y morteros cualidades de alta durabilidad, permitiendo que le concreto mejore su resistencia e impermeabilidad, resistiendo las acciones

de intemperismo, ataques químicos (aguas saladas, sulfatadas, acidas, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.), abrasión u otros tipos de deterioro.

El cemento IP tiene las características químicas de la Tabla 4.5 y físicas de la Tabla 4.6 que se encuentran inmersos en la norma ASTM C 595 Y NTP 334.090

**Tabla 4-5: Características Técnicas - Requisitos químicos cemento Yura tipo IP**

Requisitos Químicos	Cemento Portland	Norma Técnica ASTM C - 595
	Yura Tipo I	NTP 334.090
<b>Oxido de magnesio Mgo, %</b>	1.6 – 3.1	6.00 máximo
<b>Trióxido de azufre, SO<sub>3</sub>, %</b>	1.8 – 2.6	4.00 máximo
<b>Perdida por ignición o al fuego, PF %</b>	1.3 – 3.0	5.00 máximo

Tabla extraída de la ficha técnica del cemento Yura Tipo IP . **Fuente:** (Yura S.A., 2016)

**Tabla 4-6: Características Técnicas - Requisitos físicos cemento Yura tipo IP**

Requisitos Físicos	Cemento Portland		Norma Técnica		Comparativo con norma	
	Puzolánico Yura tipo		ASTM C-595		Tipo y Tipo V Requisitos	
	IP		NTP 334.090		Norma Técnica ASTM C 150 / NTP 334.009	
superficie específica gr/cm <sup>3</sup>	2.85		-		-	
Expansión en autoclave,%	-0.90 – 0.05		0.80 máximo		-	
Fraguado Vitcat inicial (minutos)	190 - 250		45 mínimo		-	
Fraguado Vitcat final (minutos)	230 - 295		420 máximo		-	
<b>Resistencia a la compresión</b>	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPa	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPa	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPa
<b>01 día</b>	90 - 110	8.8-10.7	-	-	-	-
<b>03 días</b>	185-210	18.1-20.5	133 min	13	122 min	12
<b>07 días</b>	225-255	22.0-25.0	204 min	20	194 min	19
<b>28 días</b>	310-340	30.4-33.3	255 min	25	-	-
<b>Resistencia a los Sulfatos</b>	Cemento IP				Cemento Tipo V	
<b>% de expansión a los 14 días</b>	0.018				0.04 máximo	

Tabla extraída de la ficha técnica del cemento Yura Tipo IP . **Fuente:** (Yura S.A., 2016)

Nota: Para validar las características del cemento tipo IP usada en la presente investigación ir a ANEXO 4.4





**Figura 4-3:** *Extracción de cementos Tipo I, Tipo HE y Tipo IP. Fuente Elaboración y Formulación Propia.*

### iii. Agregados cantera La Poderosa

La cantera La Poderosa se encuentra ubicado en el Departamento de Arequipa, Provincia de Arequipa, distrito de Uchumayo a una altitud de 2040 m.s.n.m. entre las coordenadas:

Latitud  $16^{\circ}26'32.70''$ S y Longitud  $71^{\circ}38'5.93''$  O

Para acceder a la Cantera, se usa la Av. Arancota que conduce al distrito de Tiabaya, donde se toma el desvío al puente de Tiabaya que va al sector de Congata, el cual deriva en el túnel de ingreso a la mina Cerro Verde, hacia la derecha al pasar el túnel se ingresa a una trocha, la cual es el ingreso a la Cantera.



**Figura 4-4:** Ubicación Cantera La Poderosa Google Maps. **Fuente:** (Camargo, s.f., pág. 1)



**Figura 4-5:** Cantera La Poderosa en funcionamiento. **Fuente:** (Caparo, 2010)

Para la presente investigación se desarrollaron los ensayos para el agregado como lo estipula:

- La NTP 400.010 para la Extracción y preparación de muestras la granulometría.

Donde se muestran los procedimientos para el muestreo de agregados finos y gruesos para la investigación preliminar de fuente de abastecimiento, control y aceptación o rechazo de los materiales.

En este caso se realizó un muestreo de flujos de corriente de agregados donde se seleccionó muestras al azar, como lo indica la ASTM D 3665. Obteniendo más de 3 incrementos iguales seleccionados al azar, cuya masa excede al mínimo recomendado en la Tabla 4-7 (Dirección de Normalización- INACAL, 2011 (revisada 2016), pág. 1)

**Tabla 4-7: Medida de la Muestra**

<b>Tamaño del Agregado*</b>	<b>Masa de la muestra de campo, min. KG** (lb.)</b>	<b>Muestra de campo Volumen, min L (Gal)</b>
<b>Agregado fino</b>		
2.36 mm (N°8)	10(22)	8(2)
4.75 mm (N°4)	10(22)	8(2)
<b>Agregado Grueso</b>		
9.5 mm (3/8 in.)	10(22)	8(2)
12.5 mm (1/2 in.)	15(35)	12(3)
19.0 mm (3/4 in.)	25(55)	20(5)
25.0 mm (1 in.)	50(110)	40(10)
37.5 mm (1 ½ in.)	75(165)	60(15)
50.0 mm (2 in.)	100(220)	80(21)
63.0 mm (2 ½ in.)	125(275)	100(26)
75.0 mm (3 in.)	150(330)	120(32)
90.0 mm (3 ½ in.)	175(385)	140(37)

\*Para el agregado procesado, el tamaño máximo nominal por la adecuada especificación o descripción. Si la especificación o descripción no indica un tamaño máximo nominal (por ejemplo un tamaño máximo de tamiz indicado 90-100% de paso), usar el tamaño máximo (que el tamiz indique el 100% de paso).

\*\*Para agregado combinado grueso y fino (por ejemplo agregados base o sub-base) la masa mínima requerida será la mínima del agregado grueso más 10 Kg **Fuente** (Dirección de Normalización- INACAL, 2011 (revisada 2016), pág. 6).



**Figura 4-6:** *Procedimiento de Cuarteado de material para ensayos físicos. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.*

- LA “NTP 400-011 Agregados: definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos) da las definiciones de agregados para su uso en hormigones y morteros, estableciendo su clasificación según su composición granulométrica y su densidad de masa.

La norma los clasifica a los agregados por su composición granulométrica en la Tabla 4-8 según los tamices especificados,

**Tabla 4-8: Tamices a Utilizar para el Análisis Granulométrico**

Agregado	Tamices Normalizados
<b>Agregado Fino</b>	150 $\mu$ m (N°100)
	300 $\mu$ m (N°50)
	600 $\mu$ m (N°30)
	1.18 mm (N°16)
	2.36 mm (N°8)
	4.75 mm (N°4)
	9.5 mm (3/8 in.)
	12.5 mm (1/2 in.)
	19.0 mm (3/4 in.)
	25.0 mm (1 in.)
<b>Agregado Grueso</b>	37.5 mm (1 ½ in.)
	50.0 mm (2 in.)
	63.0 mm (2 ½ in.)
	75.0 mm (3 in.)
	90.0 mm (3 ½ in.)
	100.0 mm (4 in.)

Tamices según la NTP 400.011. Fuente (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias -INDECOPI, 2008 (revisada 2013), pág. 13)

*a. Agregado grueso cantera la poderosa huso 67*

“La NTP 400-011 define al agregado grueso como aquel agregado retenido en el tamiz normalizado 4.75 mm (N° 4) que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037 proveniente de la disgregación natural o artificial de la roca.” (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias -INDECOPI, 2008 (revisada 2013), pág. 4).



**Figura 4-7:** *Agregado grueso huso 6-7, cantera La Poderosa. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.*

❖ *Granulometría*

La NTP 400.012 Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, indica el método para la determinación de la distribución por tamaño del agregado, los cuales deben ser considerados como estándares. Para el agregado Grueso se utilizó una balanza con aproximación de 0.5 g. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013)

La Tabla 4- 9 muestra la granulometría obtenida del agregado de tamaño máximo nominal de  $\frac{3}{4}$  plg. en los laboratorios de Supermix y la Tabla 4 - 10 muestra los resultados de granulometría obtenidos en los laboratorios de la Universidad Católica de Santa María para el mismo agregado.

A su vez el Grafico 4-8 y el Grafico 4-9 muestran respectivamente las curvas granulométricas del ensayo de granulometría obtenidas del mismo agregado de tamaño máximo nominal de  $\frac{3}{4}$  plg. en los laboratorio de Supermix y la U. Católica de Santa María respectivamente, en estos también se delimitan sus límites máximos y mínimos, los limites se encuentran enmarcados de acuerdo a la norma NTP 400.037 “Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto” la cual se encuentra basada en la ASTM 33/33M en la cual se establece los requisitos de gradación granulométrica y calidades del agregado que va a ser usado en concreto de peso normal. .

Se verifica que la granulometría de la muestra del agregado grueso de  $\frac{3}{4}$  plg. cumple con los requerimientos de la norma NTP 400.037 que se encuentran específicamente citados en la Tabla 4- 11 “Requisitos granulométricos del Agregado Grueso”, en donde se ve que la granulometría está dentro de los límites para Agregado Huso 67 de tamaño máximo nominal



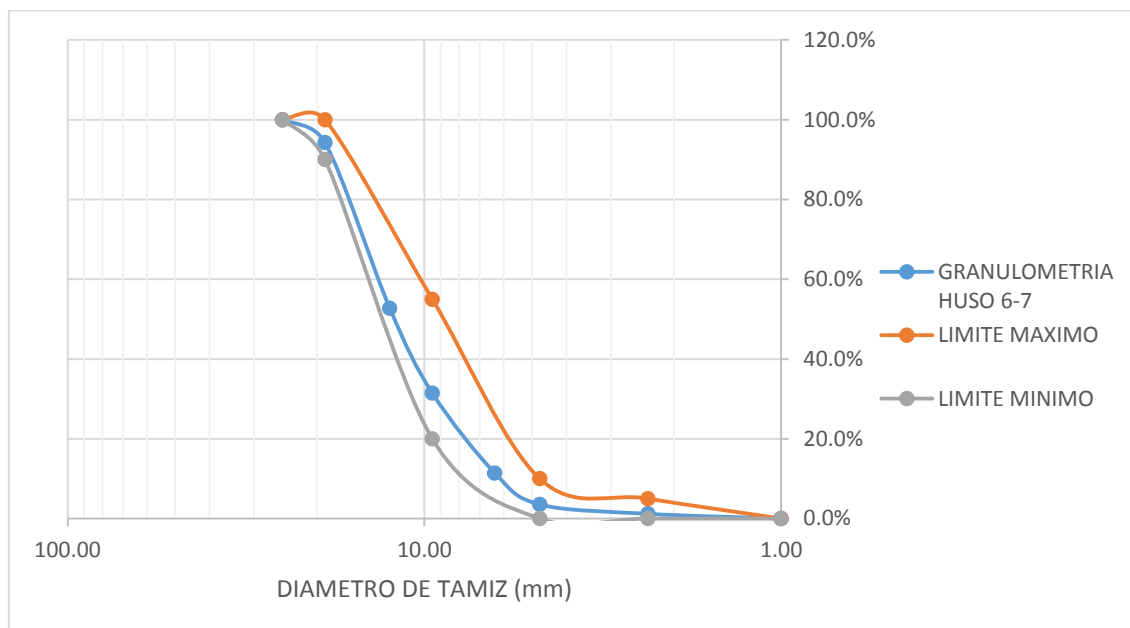
de ¾ pulg. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2014, pág. 12)

**Tabla 4-9: Granulometría Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" – Laboratorio Supermix**

MALLA ASTM	DIAMETR O (mm)	PESO RETENIDO(g r)	% RETENID O	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA
2 1/2"	63.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	37.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1"	25.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/4"	19.00	782.00	5.8%	5.8%	94.2%
1/2"	12.50	5638.00	41.5%	47.3%	52.7%
3/8"	9.50	2888.00	21.3%	68.6%	31.4%
1/4"	6.35	2717.00	20.0%	88.6%	11.4%
N°4	4.75	1072.00	7.9%	96.5%	3.5%
N°8	2.36	319.00	2.3%	98.8%	1.2%
N°16	1.00	162.00	1.2%	100.0%	0.0%
N°30	0.60	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
N°50	0.30	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
N°100	0.15	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
N°200	0.07	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
< N°200	0.00	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
<b>TOTAL</b>		13578	100.00%		

Tabla de resultados de Granulometría Ag Grueso según la norma NTP 400.012. **Fuente:** Elaboración y

Formulación propia

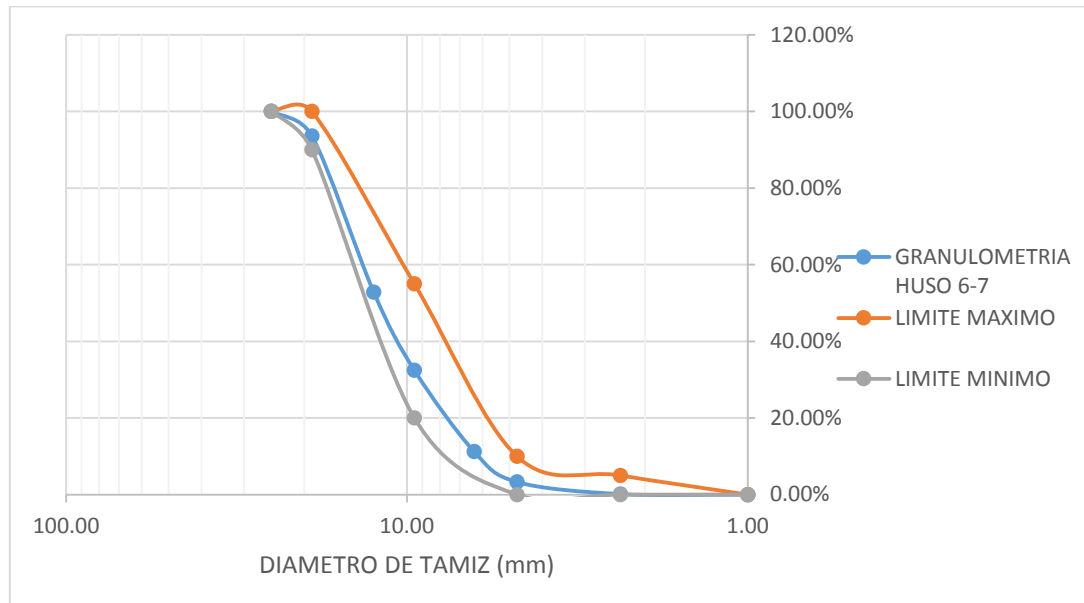


**Figura 4-8:** Curva Granulométrica Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" –Laboratorio Supermix.  
*Fuente: Elaboración y Formulación propia*

**Tabla 4-10: Granulometría Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" - Laboratorio U. Católica de Santa María**

MALLA ASTM	DIAMETR O (mm)	PESO RETENID O (gr)	% RETENID O	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA
2 1/2"	63.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
2"	50.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1 1/2"	37.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1"	25.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/4"	19.00	667.50	6.4%	6.4%	93.6%
1/2"	12.50	4260.00	40.8%	47.2%	52.8%
3/8"	9.50	2124.50	20.4%	67.6%	32.4%
1/4"	6.35	2210.00	21.2%	88.7%	11.3%
N°4	4.75	832.50	8.0%	96.7%	3.3%
N°8	2.36	330.00	3.2%	99.9%	0.1%
N°16	1.00	14.50	0.1%	100.0%	0.0%
N°30	0.60	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
N°50	0.30	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
N°100	0.15	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
N°200	0.07	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
< N°200	0.00	0.00	0.0%	100.0%	0.0%
<b>TOTAL</b>		<b>10439</b>	<b>100.00%</b>		

Tabla de resultados de Granulometría Ag Grueso según la norma NTP 400.012 **Fuente:** Elaboración y formulación propia



**Figura 4-9** Curva Granulométrica Ag. Grueso Huso 6-7 TMN 3/4" – Laboratorio. U. Católica de Santa María. Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-10:** Tamizado del agregado grueso huso 67 cantera La Poderosa. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.

**Tabla 4-11 Requisitos granulométricos del agregado grueso**

Huso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados													
		100.0 mm (4 in.)	90.0 mm (3 ½ in.)	75.0 mm (3 in.)	63.0 mm (2 ½ in.)	50.0 mm (2 in.)	37.5 mm (1 ½ in.)	25.0 mm (1 in.)	19.0 mm (¾ in.)	12.5 mm (½ in.)	9.5 mm (¾ in.)	4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8)	1.18 mm (N° 16)	300 µm (N° 50)
1	90.0 mm a 37.5 mm (3 ½ in. a 1 ½ in.)	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	--	0 a 5	-	-	-	-	-	
2	63.0 mm a 37.5 mm (2 ½ in. a 1 ½ in.)	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	--	
3	50.0 mm a 25 mm (2 in. a 1 in.)	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	
357	50.0 mm a 4.75 mm (2 in. a N° 4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	
4	37.5 mm a 19.0 mm (1 ½ in. a ¾ in.)	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	-	0 a 5	-	-	-	
47	37.5 mm a 4.75 mm (1 ½ in. a N°4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	
5	25.0 mm a 12.5 mm (1 in. a 1/2 in.)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	
56	25.0 mm a 9.5 mm (1 in. a 3/8 in.)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	
57	25.0 mm a 4.75 mm (1 in. a N°4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	
6	19.0 mm a 9.5 mm (¾ in. a 3/8 in.)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	
67	19.0 mm a 4 mm (¾ in. a N° 4)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	
7	12.5 mm a 4.75 mm (½ in. a N° 4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	
8	9.5 mm a 2.36 mm (¾ in. a N°8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	
89	12.5 mm a 9.5 mm (½ in. a 3/8 in.)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	
9	4.75 mm a 1,18 mm (N°4 a N°16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	

NOTA. Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de

las partes, que aseguren que el material producirá concreto de calidad requerida. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras

Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2014, pág. 13)

❖ *Módulo de fineza*

La NTP 400.012 estipula que cuando se necesite hallar el módulo de fineza del agregado grueso, se suman los porcentajes acumulados retenidos de material de los tamices (N° 100, N° 50, N° 30, N° 16, N° 8, N° 4, 3/8 plg., 3/4 plg., 1 1/2 plg., y mayores en relación 2 a 1. (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 9)

$$M. F. AG. GRUESO = \frac{\sum \% RET. ACUMULADO(3"; 1 1/2", 3/4", 3/8", N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100}$$

**Figura 4-11** *Formula para el módulo de fineza del agregado grueso. Fuente (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013)*

La Tabla 4-12 muestra los módulos de fineza obtenidos de las granulometrías del agregado grueso huso 67 de tamaño máximo nominal de 3/4 plg. En los laboratorios de Supermix y de la Universidad Católica de Santa María con el mismo agregado.

**Tabla 4-12: Módulo de fineza del agregado grueso huso 67 TMN 3/4 plg.**

<b>Módulo de fineza agregado grueso huso 67</b>	
Lab. Supermix	6.70
Lab. U.C.S.M.	6.71

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-12:** Extracción de material de agregado grueso retenido en el tamiz para hallar la granulometría y módulo de fineza **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

❖ *Peso unitario suelto y compactado*

La norma NTP 400.017-2011 “Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados” señala la determinación de la densidad de masa del agregado en condición compactada o suelto, para calcular los vacíos entre las partículas de agregados gruesos, finos y combinados, y es aplicable para aquellos agregados que no exceden el tamaño máximo nominal de 125 mm. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011).

La norma indica el uso de una balanza de exactitud de 0.1% y de graduación por lo menos de 0.05 Kg, una varilla lisa de acero de 16 mm de diámetro redondeada, y un recipiente que no debe exceder los límites según la Tabla 4-13.

**Tabla 4-13: Capacidad de los recipientes**

Tamaño Nominal		Capacidad de recipiente*	
Máximo del agregado			
mm	Pulg	m <sup>3</sup>	p <sup>3</sup>
12.5	½	0.0028 (2,8)	1/10
25	1	0.0093 (9.3)	1/3
37.5	1 ½	0.0140 (14)	½
75	3	0.0280 (28)	1
100	4	0.0700 (70)	2 ½
125	5	0.1000 (100)	3 ½

\*Los tamaños indicados de los recipientes serán usados para ensayar agregados de un tamaño máximo igual o menor de los listados. El volumen actual del recipiente será al menos 95% del volumen nominal listado. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011, pág. 4)

Para el peso unitario compactado se usó el procedimiento de apisonado estipulado en la Norma NTP 400.017, llenando el recipiente en tercios, nivelándolos con los dedos y apisonando con la varilla cada capa del agregado con 25 golpes uniformemente distribuidos; la capa



superior, se nivelo tratando de equilibrar los vacíos mayores. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011, pág. 9)

Para el peso unitario suelto se llenó el recipiente con una pala desde una altura no mayor a 50 mm del borde del recipiente, nivelando la superficie equilibrando los vacíos mayores. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011, pág. 10)

La fórmula para hallar el peso unitario se muestra en la Figura 4-13 . La tabla de datos y resultados del peso unitario compactado (PUC) hallados en el laboratorio de Supermix, se muestra en la Tabla 4-14. En el laboratorio de Supermix se trabaja con un recipiente de ½ p3 para un tamaño máximo nominal de 1 1/2 (plg.) a menos.

$$PU = \frac{W}{VOLUMEN}$$

Donde:

**PU:** *Peso Unitario*

**W:** *masa de la muestra*

**Figura 4-13** *Formula Peso Unitario. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011)*

**Tabla 4-14: *Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado grueso huso 67- laboratorio***

***Supermix***

<b>PUC Ag. Grueso Huso 6-7</b>					
<b>W 1</b>	22.995	Kg			
<b>W 2</b>	23.154	Kg	Peso molde:	5.61	Kg
<b>W 3</b>	22.85	Kg	Vol. molde (1/2 p3 corregido)	14,150.00	cm3
<b>Prom:</b>	<b>23.000</b>	<b>Kg</b>			
<b>PUC:</b>	1625.42	kg/m3			

Fuente: Elaboración y Formulación propia

La tabla de datos y resultados del peso unitario compactado (PUC) hallados en el laboratorio de la U. Católica de Santa María, se muestra en la Tabla 4-15. En este laboratorio se trabaja con un recipiente de 1/3 p3 para un tamaño máximo nominal de 1 (plg.) a menos.

**Tabla 4-15: *Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado grueso huso 67- laboratorio U.***

***Católica Santa María***

<b>PUC Ag. Grueso Huso 6-7</b>					
<b>W 1</b>	15.42	Kg			
<b>W 2</b>	15.49	Kg	Peso molde:	5.2	Kg
<b>W 3</b>	15.39	Kg	Vol. molde (1/3 p3)	9429.50	cm3
<b>Prom:</b>	<b>15.433</b>	<b>Kg</b>			
<b>PUC:</b>	1636.71	kg/m3			

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-14:** Ensayo para hallar el peso unitario Compactado **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

La tabla de datos y resultados del peso unitario suelto (PUS) hallados en el laboratorio de Supermix, se muestra en la Tabla 4-16. En el laboratorio de Supermix se trabaja con un recipiente de  $\frac{1}{2}$  p3 para un tamaño máximo nominal de 1 1/2 (plg.) a menos.

**Tabla 4-16: Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado grueso huso 67- laboratorio Supermix**

<b>PUS Ag. Grueso Huso 67</b>					
<b>W 1</b>	20.894	Kg			
<b>W 2</b>	20.594	Kg	Peso molde:	5.61	Kg
<b>W 3</b>	20.317	Kg	Vol. molde	14,150.00	(cm3)
<b>Prom:</b>	<b>20.602</b>	<b>Kg</b>	(1/2 p3 corregido)		
<b>PUS:</b>	1455.95	kg/m3			

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

La tabla de datos y resultados del peso unitario suelto (PUS) hallados en el laboratorio de la U. Católica de Santa María, se muestra en la Tabla 4-17. En este laboratorio se trabaja con un recipiente de 1/3 p3 para un tamaño máximo nominal de 1 (plg.) a menos

**Tabla 4-17: *Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado grueso huso 67- laboratorio U. Católica Santa María***

<b>PUS Ag. Grueso Huso 6-7</b>				
<b>W 1</b>	14.12	Kg		
<b>W 2</b>	13.99	Kg	Peso molde:	5.2 Kg
<b>W 3</b>	14.05	Kg	Vol. molde (cm3)	9429.50 (1/3 P3)
<b>Prom:</b>	<b>14.053</b>	<b>Kg</b>		
<b>PUS:</b>	1490.36	kg/m3		

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-15: *Varillado del agregado Grueso para halla el PUC. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.***



**Figura 4-16:** *Pesado del molde de Peso unitario para determinar el PUS. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.*

- ❖ *Materiales más finos que pasan por el tamiz N° 200*

La norma NTP 400.018 -2013 “Métodos de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por lavado en agregados indica el procedimiento para hallar el contenido de polvo o material que pasa el tamiz normalizado 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por vía húmeda, en agregados a usarse para la elaboración de morteros y concretos.

(Comision de Normalizacion y de Fsicizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 1)

Para el método se utiliza agua pura, que decanta conteniendo material suspendido y disuelto que se pasa por un tamiz de 75  $\mu\text{m}$  (N°200). La diferencia de muestra resultante por el tratamiento de lavado se representa como porcentaje de masa de la muestra inicial y equivale al porcentaje de material más fino que un tamiz de 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por el método de lavado.

(Comision de Normalizacion y de Fsicizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 4)

La NTP 400.018 indica una cantidad de muestra de acuerdo a la Tabla 4-18

**Tabla 4-18: Cantidad mínima de muestra**

Tamaño máximo nominal del agregado*	Cantidad mínima, g
4.75 mm (N°4) o más pequeño	300
Mayor que 4.75 mm (N°4) a 9.5 mm (3/8 plg.)	1000
Mayor que 9.5 mm (3/8 plg.) a 19 mm (3/4 plg.)	2500
Mayor a 19 mm (3/4 plg.)	5000

\*Basado en el tamaño del tamiz de acuerdo a la NTP 350.001. **Fuente** (Comision de Normalizacion y de Fsicizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013)

La NTP 400.018 indica cómo hacer el cálculo para hallar el porcentaje de material más fino que pasa por el tamiz normalizado de 75  $\mu\text{m}$  (N°200) en la Figura 4-17

$$\% \text{ PASA MALLA 200} = \frac{(P_1 - P_2)}{P_1} \times 100$$

**Donde:**

**$P_1$  = masa seca de la muestra original, gramos**

**$P_2$  = masa seca de la muestra luego del lavado, gramos**

**Figura 4-17** *Formula para el cálculo de cantidad de material que pasa el tamiz normalizado de 75  $\mu\text{m}$  (N°200). Fuente (Comision de Normalizacion y de Fsicalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013)*

En la Tabla 4-19, se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio de Supermix del ensayo normalizado para determinar los materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado de 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por lavado de agregados.

**Tabla 4-19:** *Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 Agregado grueso huso 67 – lab. Supermix*

<b>Cantidad que pasa por el tamiz N°200 Agregado grueso huso 6-7</b>		
<b>W seco c/finos:</b>	3,001.0	gr
<b>W seco s/finos:</b>	2,982.9	gr
<b>Malla #200:</b>	0.6	%

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

En la Tabla 4-20 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio de la U. Católica Santa María del ensayo normalizado para determinar los materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado de 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por lavado de agregados.

**Tabla 4-20:** *Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 Agregado grueso huso 67 – lab. U. Católica de Santa María*

Cantidad que pasa por el tamiz N°200 Ag. G. huso 6-7		
<b>W seco c/ finos:</b>	3,101.5	gr
<b>W seco s/ finos:</b>	3,083.5	gr
<b>Malla #200:</b>	0.58	%

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-18:** *Pesado del agregado grueso con finos para determinar los finos pasantes la malla N° 200. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.*





**Figura 4-19:** Agregado grueso lavado para determinar el porcentaje de finos pasantes de la malla N° 200. **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

❖ *Densidad relativa (peso específico)*

La NTP 400.021- 2013 método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa (peso específico) que permite hallar la característica que se usa generalmente para el cálculo de volumen ocupado por los agregados para en diferentes mezclas (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 4)

Según norma se usó una balanza de precisión de 0.5 g, una canastilla con malla de 3.35 mm (N°6) con capacidad de 7 litros para un tamaño máximo nominal de 37.5 mm (1 ½ plg.), tanque de agua, tamiz N°4 para el tamizado del agregado grueso y horno (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 7)

La NTP 400.021-2013 estipula que para calcular la densidad relativa (gravedad específica) SSD se debe usar la fórmula de la Figura 4-20

$$\text{Densidad relativa (gravedad específica) (SSD)} = \frac{W_{SSS}}{W_{SSS} - W_{SUMERGIDO}} \times 1000$$

**Donde:**

$W_{SSS}$  = masa de la muestra de ensayo de superficie saturada seca en aire (g)

$W_{SUMERGIDO}$  = masa aparente de la muestra de ensayo saturada en agua (g)

*Figura 4-20 Formula Densidad relativa (gravedad específica) Fuente (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 10)*

La Tabla 4-21 muestra los resultados de gravedad específica del agregado grueso huso 67 obtenido en los laboratorios de Supermix.

**Tabla 4-21: Densidad relativa (gravedad específica) agregado grueso huso 67 lab. Supermix**

<b>Densidad relativa (gravedad específica) agregado grueso huso 67 - Supermix</b>		
<b>W sss:</b>	3,069.5	gr
<b>W sumergido:</b>	1,952.0	gr
<b>Densidad relativa</b>	2746.76	kg/m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

La Tabla 4-22 muestra los resultados de gravedad específica del agregado grueso huso 67 obtenido en los laboratorios de U. Católica de Santa María.

**Tabla 4-22: Densidad relativa (gravedad específica) agregado grueso huso 67 laboratorio.**

*Universidad Católica de Santa María*

<b>Densidad relativa (gravedad específica) agregado grueso huso 67- U.C.S.M.</b>		
<b>W sss:</b>	3,131.6	gr
<b>W sumergido:</b>	1,991.8	gr
<b>Peso específico</b>	2747.50	kg/m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-21: Balanza con agregado grueso sumergido para determinar su gravedad específica.**  
**Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

❖ *Absorción*

La NTP 400.021-2013 señala que los valores de absorción se usan para calcular el cambio de masa los agregados debido al agua absorbida en los poros dentro de las partículas que la constituyen, en comparación con la condición seca. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 4)

Según norma se usó una balanza de precisión de 0.5 g, una canastilla con malla de 3.35 mm (N°6) con capacidad de 7 litros para un tamaño máximo nominal de 37.5 mm (1 ½ plg.), tanque de agua, tamiz N°4 para el tamizado del agregado grueso y horno (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 7)

La NTP 400.021-2013 estipula que para calcular la absorción del agregado se debe usar la fórmula de la Figura 4-22

$$ABS, \% = \frac{(W_{SSS} - W_{MUESTRA SECA})}{W_{SECO}} \times 100$$

**Donde:**

**ABS, % = porcentaje de absorcion**

**$W_{SSS}$  = masa de la muestra de ensayo de superficie saturada seca en aire (g)**

**$W_{SECO}$  = masa de la muestra seca al horno en aire, (g)**

**Figura 4-22** Formula para calcular el porcentaje de absorción. Fuente:  
(Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no  
Arancelarias . INDECOPI, 2013, pág. 12)

La Tabla 4-23 muestra los resultados de absorción del agregado grueso huso 67 obtenido en los laboratorios de Supermix

**Tabla 4-23: Porcentaje absorción agregado grueso huso 67 - laboratorio Supermix**

<b>Porcentaje absorción agregado grueso huso 67 - Supermix</b>		
<b>W sss:</b>	3,069.5	gr
<b>W seco:</b>	3,047.5	gr
<b>Absorción</b>	0.72	%

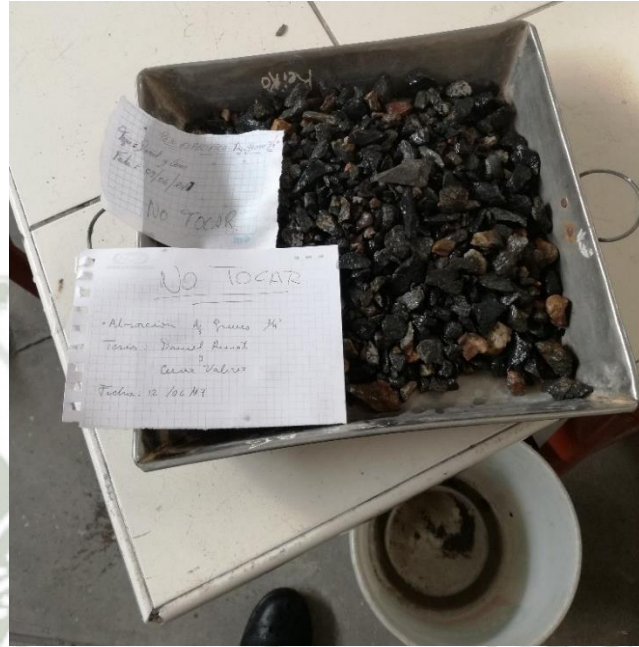
**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

La Tabla 4-24 muestra los resultados de absorción del agregado grueso huso 67 obtenido en los laboratorios de U. Católica de Santa María.

**Tabla 4-24: Porcentaje absorción agregado grueso huso 67 - laboratorio Universidad Católica de Santa María**

<b>Porcentaje absorción agregado grueso huso 67 - U.C.S.M.</b>		
<b>W sss:</b>	3,131.6	gr
<b>W seco:</b>	3,113.0	gr
<b>Absorción</b>	0.60	%

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-23:** Agregado Grueso luego de permanecer en horno para hallar el porcentaje de absorción. **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

**b. Agregado fino cantera la poderosa**

“La NTP 400-011 define al agregado fino como aquel agregado artificial de rocas que deriva de la disgregación natural o artificial que pasa por el tamiz normalizado de 9.5 mm (3/8 in.) y cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037.” (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -INDECOPI, 2008 (revisada 2013), pág. 4)

❖ *Granulometría*

La NTP 400.012 Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, indica el método para la determinación de la distribución por tamaño del agregado; que deben ser

considerados como estándares. Para el agregado fino utilizar una balanza con una aproximación de 0.1g (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013, págs. 1,3)

La norma NTP 400.037 “Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto” señala los límites máximos y mínimos que debe cumplir el agregado fino en la Tabla 4-25

**Tabla 4-25: Granulometría del agregado fino**

Tamiz	Porcentaje que pasa
9.5 mm (3/8 plg.)	100
4.75 mm (N°4)	95 a 100
2.36 mm (N°8)	80 a 100
1.18 mm (N°16)	50 a 85
600 $\mu$ m (N°30)	25 a 60
300 $\mu$ m (N°50)	05 a 30
150 $\mu$ m (N°100)	0 a 10

Nota: Concretos elaborados con agregado fino con deficiencias en los tamices 300  $\mu$ m (N°50) y 150  $\mu$ m (N°100), algunas veces presentan dificultades en la trabajabilidad, bombeo o excesiva exudación. La deficiencia de finos puede ser solucionada con cemento adicional. Las adiciones minerales o aditivos. **Fuente** (Comision de Normalizacion y Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2014, pág. 8)



**Figura 4-24:** Tamizadora de agregado fino. . **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

La granulometría del agregado fino fue ensayada en dos laboratorios, los resultados obtenidos en el laboratorio de Supermix, según norma NTP 400.012 - 2013, se encuentran en la Tabla 4-26. Las curvas granulométricas del ensayo, así como sus límites máximos y mínimos según norma NTP 400.037 2014, se encuentran en el Gráfico 4-25

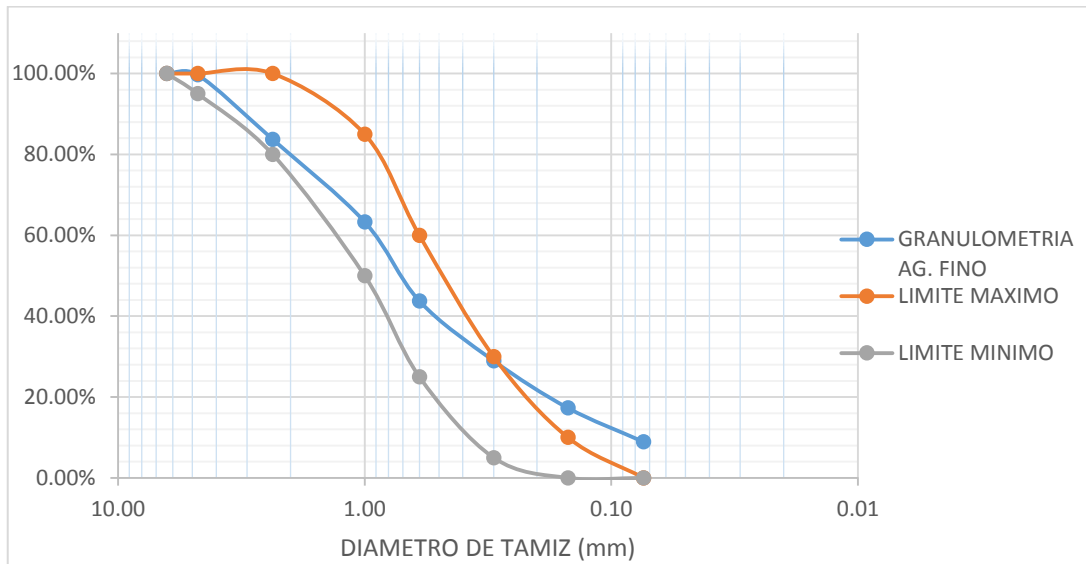


**Tabla 4-26: Granulometría Ag. Fino - Laboratorio Supermix**

<b>MALLA ASTM</b>	<b>DIAMETRO (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO</b>	<b>% RETENIDO</b>	<b>% RET. ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
2 1/2"	63.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	37.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/4"	6.35	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
N°4	4.75	2.90	0.26%	0.26%	99.74%
N°8	2.36	201.60	18.42%	18.68%	81.32%
N°16	1.00	234.00	21.38%	40.06%	59.94%
N°30	0.60	204.00	18.64%	58.70%	41.30%
N°50	0.30	157.80	14.42%	73.11%	26.89%
N°100	0.15	123.90	11.32%	84.43%	15.57%
N°200	0.07	98.00	8.95%	93.39%	6.61%
< N°200	0.00	72.40	6.61%	100.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>		<b>1094.6</b>	<b>100.00%</b>		

Tabla de resultados de Granulometría Ag fino según la norma NTP 400.012 **Fuente:** Elaboración y formulación

propia



**Figura 4-25** Curva Granulométrica Ag. Fino – Laboratorio. U. Católica de Santa María.  
**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

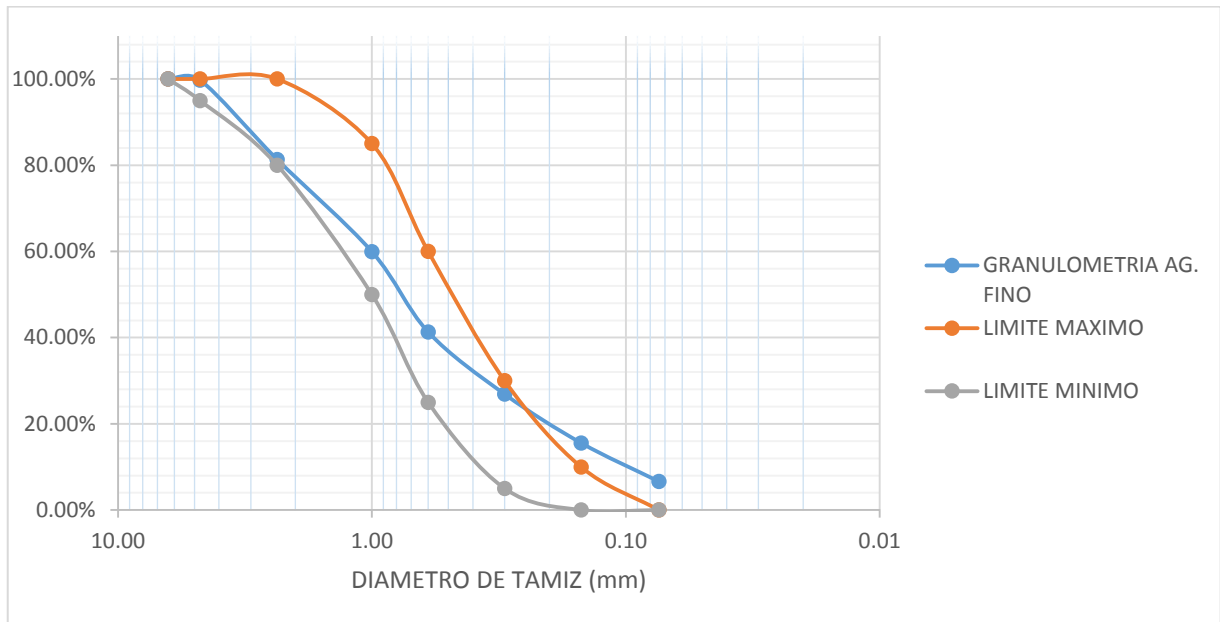
Los resultados de granulometría del agregado fino obtenido en el laboratorio de la U. Católica de Santa María, según norma NTP 400.012 - 2013, se encuentran en la Tabla 4-27. Las curvas granulométricas del ensayo, así como sus límites máximos y mínimos según norma NTP 400.037 2014, se encuentran en el Gráfico 4-26

**Tabla 4-27: Granulometría Ag. Fino - Laboratorio U. Católica de Santa María**

<b>MALLA ASTM</b>	<b>DIAMETRO (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO</b>	<b>% RETENIDO</b>	<b>% RET. ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
2 1/2"	63.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	37.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/4"	6.35	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
N°4	4.75	2.90	0.26%	0.26%	99.74%
N°8	2.36	201.60	18.42%	18.68%	81.32%
N°16	1.00	234.00	21.38%	40.06%	59.94%
N°30	0.60	204.00	18.64%	58.70%	41.30%
N°50	0.30	157.80	14.42%	73.11%	26.89%
N°100	0.15	123.90	11.32%	84.43%	15.57%
N°200	0.07	98.00	8.95%	93.39%	6.61%
< N°200	0.00	72.40	6.61%	100.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>		<b>1094.6</b>	<b>100.00%</b>		

Tabla de resultados de Granulometría Ag fino según la norma NTP 400.012 **Fuente:** Elaboración y formulación

propia



**Figura 4-26** Curva Granulométrica Ag. Fino – Laboratorio. U. Católica de Santa María.  
Fuente: Elaboración y Formulación propia

Como se puede verificar en las gráficas de las curvas granulométricas y en las tablas, los porcentajes de peso que pasan los tamices 300  $\mu\text{m}$  (N°50) y 150  $\mu\text{m}$  (N°100), exceden los límites máximos permitidos por norma, según tabla, indicando posibles dificultades en la trabajabilidad, bombeo o excesiva exudación. Sin embargo en la nota de la misma tabla nos indica que si se pueden hacer concretos con este tipo de agregado fino, teniendo en cuenta que las dificultades presentadas (mala trabajabilidad y excesiva exudación) pueden ser solucionadas con cemento adicional o adiciones de aditivos o minerales. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2014, pág. 8).



**Figura 4-27:** Agregado fino en tamices para hallar la granulometría. . **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.



**Figura 4-28:** Tamizado del agregado fino. **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

❖ *Módulo de fineza*

La NTP 400.012 estipula que cuando se necesite hallar el módulo de fineza del agregado fino, se suman los porcentajes acumulados retenidos de material de los tamices (N° 100, N° 50, N° 30, N° 16, N°8, N°4. (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 9)

La descripción de la norma se representa en la fórmula que se detalla en la Figura 4-29.

$$M. F._{AG.FINO} = \frac{\sum \% RET. ACUMULADO(N^{\circ}4; N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100}$$

**Figura 4-29** *Formula para el módulo de fineza del agregado fino. Fuente (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras no Arancelarias - INDECOPI, 2013)*

La Tabla 4-28 muestra los módulos de fineza obtenidos de las granulometrías del agregado fino. En los laboratorios de Supermix y de la Universidad Católica de Santa María.

**Tabla 4-28: Módulo de fineza del agregado fino.**

<b>Módulo de fineza agregado fino</b>	
<b>Lab. Supermix</b>	2.63
<b>Lab. U.C.S.M.</b>	2.75

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-30:** *Pesado del material retenido en la malla N° 200 del tamizado del agregado fino para granulometría y módulo de fineza. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.*

❖ *Peso Unitario Compactado y Suelto*

La norma NTP 400.017-2011 “Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados”, señala la determinación de la densidad de masa del agregado en condición compactada o suelto, para calcular los vacíos entre las partículas de agregados finos (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011).

La norma indica el uso de una balanza de exactitud de 0.1% y de graduación por lo menos de 0.05 Kg, una varilla lisa de acero de 16 mm de diámetro redondeada, y un recipiente que no debe exceder los límites según la Tabla 4-29

**Tabla 4-29: Capacidad de los recipientes**

Tamaño Nominal		Capacidad de recipiente*	
Máximo del agregado			
mm	Pulg	m <sup>3</sup>	p <sup>3</sup>
12.5	½	0.0028 (2,8)	1/10
25	1	0.0093 (9.3)	1/3
37.5	1 ½	0.0140 (14)	½
75	3	0.0280 (28)	1
100	4	0.0700 (70)	2 ½
125	5	0.1000 (100)	3 ½

\*Los tamaños indicados de los recipientes serán usados para ensayar agregados de un tamaño máximo igual o menor de los listados. El volumen actual del recipiente será al menos 95% del volumen nominal listado. **Fuente:** (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011, pág. 4)



**Figura 4-31: Equipo y herramientas para determinar el PUC y PUS del agregado fino. Fuente:** *Elaboración y Formulación Propia.*



Para el peso unitario compactado se usó el procedimiento de apisonado estipulado en la Norma NTP 400.017, llenando el recipiente en tercios, nivelándolos con los dedos y apisonando con la varilla cada capa del agregado con 25 golpes uniformemente distribuidos; la capa superior, se nivelo tratando de equilibrar los vacíos mayores. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011, pág. 9)

Para el peso unitario suelto se llenó el recipiente con una pala desde una altura no mayor a 50 mm del borde del recipiente, nivelando la superficie equilibrando los vacíos mayores. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011, pág. 10)

La fórmula para hallar el peso unitario se muestra en la Figura 4-32

La tabla de datos y resultados del peso unitario compactado del agregado fino e (PUC) hallados en el laboratorio de Supermix, se muestra en la Tabla 4-30. En el laboratorio de Supermix se trabaja con un recipiente de 1/10 p3 para un tamaño máximo nominal de 1/2 (plg.) a menos.

$$PU = \frac{W}{VOLUMEN}$$

**Figura 4-32** *Formula Peso Unitario agregado fino. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2011)*

**Tabla 4-30: Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado fino- laboratorio Supermix**

<b>PUC Ag. fino</b>					
<b>W 1</b>	5.160	Kg			
<b>W 2</b>	5.145	Kg	Peso molde:	1.65	Kg
<b>W 3</b>	5.182	Kg	Vol. molde (1/10 p3 corregido)	2,820.00	cm3
<b>Prom:</b>	<b>5.162</b>	<b>Kg</b>			
<b>PUC:</b>	1830.61	kg/m3			

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

La tabla de datos y resultados del peso unitario compactado del agregado fino (PUC) hallados en el laboratorio de la U. Católica de Santa María, se muestra en la Tabla 4-31. En este laboratorio se trabaja con un recipiente de 1/10 p3 para un tamaño máximo nominal de 1/2 (plg.) a menos.

**Tabla 4-31: Peso Unitario Compactado (PUC) Agregado fino- laboratorio U. Católica Santa María**

<b>PUC Ag. fino</b>					
<b>W 1</b>	5.303	Kg			
<b>W 2</b>	5.285	Kg	Peso molde:	1.65	Kg
<b>W 3</b>	5.202	Kg	Vol. molde (1/10 p3 corregido)	2,820.00	cm3
<b>Prom:</b>	<b>5.263</b>	<b>Kg</b>			
<b>PUC:</b>	1866.37	kg/m3			

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

La tabla de datos y resultados del peso unitario suelto del agregado fino (PUS) hallados en el laboratorio de Supermix, se muestra en la Tabla 4-32 . En el laboratorio de Supermix se trabaja con un recipiente de 1/10 p3 para un tamaño máximo nominal de 1/2 (plg.) a menos.

**Tabla 4-32: *Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado fino- laboratorio Supermix***

PUS Ag. fino					
W 1	4.754	Kg	Peso molde: Vol. molde (1/10 p3 corregido)	1.65	Kg
W 2	4.796	Kg			
W 3	4.810	Kg			
<b>Prom:</b>	<b>4.787</b>	<b>Kg</b>	2,820.00	cm3	
<b>PUS:</b>	1697.40	kg/m3			

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-33: *Pesado del agregado fino para hallar el PUS del agregado fino. . Fuente: Elaboración y Formulación Propia.***

La tabla de datos y resultados del peso unitario suelto del agregado fino (PUS) hallados en el laboratorio de la U. Católica de Santa María, se muestra en la Tabla 4-33. En este laboratorio se trabaja con un recipiente de 1/10 p3 para un tamaño máximo nominal de 1/2 (plg.) a menos

**Tabla 4-33: Peso Unitario Suelto (PUS) Agregado fino- laboratorio U. Católica Santa María**

<b>PUS Ag. fino</b>				
<b>W 1</b>	4.729	Kg		
<b>W 2</b>	4.699	Kg	Peso molde:	1.65 Kg
<b>W 3</b>	4.724	Kg	Vol. molde (1/10 p3 corregido)	2,820.00 cm3
<b>Prom:</b>	<b>4.717</b>	<b>Kg</b>		
<b>PUS:</b>	1672.81	kg/m3		

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Materiales más finos que pasan por el tamiz N 200*

La norma NTP 400.018 -2013 “Métodos de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 µm (N°200) por lavado en agregados indica el procedimiento para hallar el contenido de polvo o material que pasa el tamiz normalizado 75 µm (N°200) por vía húmeda, en agregados a usarse para la elaboración de morteros y concretos. (Comision de Normalizacion y de Fscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 1)

Para el método se utiliza agua pura, que decanta conteniendo material suspendido y disuelto que se pasa por un tamiz de 75 µm (N°200). La diferencia de muestra resultante por el tratamiento de lavado se representa como porcentaje de masa de la muestra inicial y equivale al porcentaje de material más fino que un tamiz de 75 µm (N°200) por el método de lavado.

(Comision de Normalizacion y de Fsicalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 4)

La NTP 400.018 indica una cantidad de muestra de acuerdo a la Tabla 4-34

**Tabla 4-34: Cantidad mínima de muestra**

Tamaño máximo nominal del agregado*	Cantidad mínima, g
4.75 mm (N°4) o más pequeño	300
Mayor que 4.75 mm (N°4) a 9.5 mm (3/8 plg.)	1000
Mayor que 9.5 mm (3/8 plg.) a 19 mm (3/4 plg.)	2500
Mayor a 19 mm (3/4 plg.)	5000

\*Basado en el tamaño del tamiz de acuerdo a la NTP 350.001. **Fuente** (Comision de Normalizacion y de Fsicalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013)

La NTP 400.018 indica cómo hacer el cálculo para hallar el porcentaje de material más fino que pasa por el tamiz normalizado de 75 µm (N°200) en la Figura 4-34

$$\% \text{ PASA MALLA 200} = \frac{(P_1 - P_2)}{P_1} \times 100$$

**Donde:**

$P_1$  = masa seca de la muestra original, gramos

$P_2$  = masa seca de la muestra luego del lavado, gramos

**Figura 4-34** Formula para el cálculo de cantidad de material que pasa el tamiz normalizado de 75 µm (N°200). Fuente (Comision de Normalizacion y de Fsicalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013)

En la Tabla 4-35, se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio de Supermix del ensayo normalizado para determinar los materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado de 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por lavado de agregados.

**Tabla 4-35: Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 agregado fino – lab. Supermix**

<b>Cantidad que pasa por el tamiz N°200 Ag. fino</b>		
<b>P1:</b>	1,007.5	gr
<b>P2:</b>	915.5	gr
<b>% pasa malla #200:</b>	9.13	%

Fuente: Elaboración y Formulación propia

En la Tabla 4-36 se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio de la U. Católica Santa María del ensayo normalizado para determinar los materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado de 75  $\mu\text{m}$  (N°200) por lavado de agregados.

**Tabla 4-36: Cantidad de material que pasa por el tamiz N°200 Agregado fino – lab. U.**

*Católica de Santa María*

<b>Cantidad que pasa por el tamiz N°200 Ag. fino</b>		
<b>P1:</b>	999.9	gr
<b>P2:</b>	909.2	gr
<b>% pasa malla #200:</b>	9.07	%

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-35:** Lavado del agregado fino para hallar el porcentaje de material que pasa la malla N° 200. **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

❖ *Densidad relativa (peso específico)*

La NTP 400.022- 2013 método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa (peso específico) del agregado fino que permite hallar la característica que se usa por lo general para el cálculo de volumen ocupado por los agregados para en diferentes mezclas. (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 4)

Según norma se usó una balanza de 1 Kg de precisión de 0.1 % g, un picnómetro de 500 cm<sup>3</sup> de capacidad, un molde metálico en forma de tronco de cono de dimensiones específicas, una barra compactadora de metal con características detalladas, estufa (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, págs. 7-8)

Se preparó la muestra dejándola reposar en agua por un periodo aproximado de 24 horas, se decantó el agua teniendo cuidado con no eliminar los finos, para después secarla superficialmente hasta alcanzar las características requeridas en la prueba de humedad superficial

con el molde y la varilla de compactación, llenando el molde hasta el tope con el agregado fino para luego compactar suavemente dejando caer la varilla desde una altura de 5 mm por encima de la superficie del agregado fino en 25 repeticiones. Se verificó que la muestra se encontraba superficialmente seca, pues, el agregado tuvo una ligera caída al levantar el molde en forma vertical (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 9)



**Figura 4-36:** Agregado fino a la intemperie para llegar a su estado mojado superficialmente seco. **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.





**Figura 4-37:** *Ensayo del cono de compactación para determinar el estado superficialmente seco del agregado fino. Fuente: Elaboración y Formulación Propia.*

Se utilizó el procedimiento gravimétrico descrito en la norma NTP 400.022 – 2013 que señala que se debe introducir al picnómetro con agua 500 g de agregado fino saturado superficialmente seco para luego agitar y eliminar el aire capturado en forma de burbujas. Luego se procedió a llevar el nivel de agua en el picnómetro a su capacidad de calibración para determinar la masa total de picnómetro, la muestra y el agua. Finalmente se retiró la muestra del picnómetro para ser llevada al horno hasta que seque y así determinar la masa. (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 11)



**Figura 4-38:** Picnometro con agua y 500 gr de agregado fino sss. **Fuente:** Elaboración y Formulación Propia.

La NTP 400.022-2013 estipula que para calcular la densidad relativa (gravedad específica) SSD se debe usar la fórmula de la Figura 4-39

$$P. E._{AF} = \frac{W_{MUESTRA\ SSS}}{W_{PICNOMETRO\ CON\ AGUA} + W_{MUESTRA\ SSS} - W_{PICNOMETRO\ CON\ AGUA\ Y\ MUESTRA}} \times 1000$$

**Donde:**

$P. E._{AF}$  = Densidad relativa procedimiento gravimétrico (gravedad específica)

$W_{MUESTRA\ SSS}$  = Masa de la muestra saturada superficialmente seca

$W_{PICNOMETRO\ CON\ AGUA}$  = Masa del picnómetro llenado con agua hasta la marca de calibración

$W_{PICNOMETRO\ CON\ AGUA\ Y\ MUESTRA}$  = Masa del picnómetro lleno de la muestra y el agua hasta la marca de calibración

**Figura 4-39** Formula Densidad relativa (gravedad específica) **Fuente** (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 13)

La Tabla 4-37 muestra los resultados de gravedad específica del agregado fino obtenido en los laboratorios de Supermix.

**Tabla 4-37: Densidad relativa (gravedad específica) agregado fino lab. Supermix**

<i>Densidad relativa (gravedad específica) agregado fino lab. Supermix</i>		
<b>W picnometro:</b>	158.7	gr
<b>W picnometro+agua:</b>	658.7	gr
<b>W picnometro+ agua+muestra:</b>	965.8	gr
<b>W muestra sss:</b>	500.0	gr
<b>DENSIDAD RELATIVA</b>	2592.02	kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración y Formulación propia

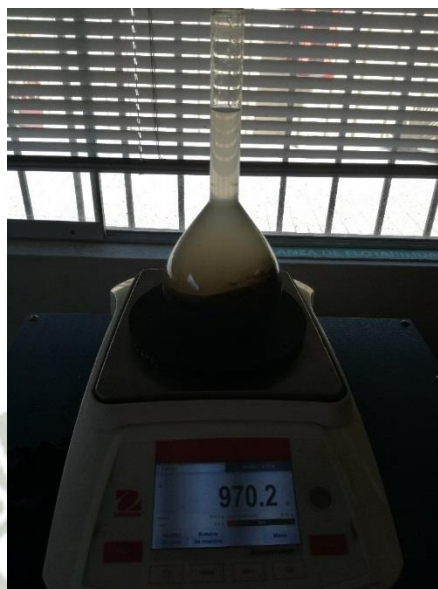
La Tabla 4-38 muestra los resultados de gravedad específica del agregado fino obtenido en los laboratorios de U. Católica de Santa María.

**Tabla 4-38: Densidad relativa (gravedad específica) agregado fino laboratorio. Universidad**

*Católica de Santa María*

<i>Densidad relativa (gravedad específica) agregado fino lab. U.C.S.M.</i>		
<b>W picnometro:</b>	162.4	gr
<b>W picnometro +agua:</b>	662.4	gr
<b>W picnometro + agua + muestra:</b>	970.2	gr
<b>W muestra sss:</b>	500.0	gr
<b>DENSIDAD RELATIVA</b>	2601.46	kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-40:** *Peso del picnometro con agua y muestra sin aire para gravedad especifico del agregado fino. Fuente: Elaboración y Formulación propia*

❖ *Absorción*

La NTP 400.022-2013 indica que la absorción es el aumento de masa del agregado fino cuando el agua penetra en los poros de las partículas, excluyendo la cantidad de agua que se adhiere a la superficie exterior de las partículas (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 5)

La NTP 400.022-2013 estipula que para calcular la absorción del agregado se debe usar la fórmula de la Figura 4-41

$$ABS = \frac{(W_{MUESTRA\ SSS} - W_{MUESTRA\ SECA})}{W_{MUESTRA\ SECA}} \times 100$$

**Donde:**  
**ABS** = porcentaje de absorción procedimiento gravimétrico  
 **$W_{MUESTRA\ SSS}$**  = masa de la muestra saturada superficialmente seca  
 **$W_{MUESTRA\ SECA}$**  = masa de la muestra seca

**Figura 4-41** Formula para calcular el porcentaje de absorción. Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 15)

La Tabla 4-39 muestra los resultados de absorción del agregado fino obtenido en los laboratorios de Supermix

**Tabla 4-39: Porcentaje absorción agregado fino - laboratorio Supermix**

Porcentaje absorción agregado fino - Supermix		
<b>W muestra sss:</b>	500.0	gr
<b>W muestra seco:</b>	490.4	gr
<b>Absorción</b>	1.96	%

Fuente: Elaboración y Formulación propia

La Tabla 4 40 muestra los resultados de absorción del agregado fino obtenido en los laboratorios de U. Católica de Santa María.

**Tabla 4-40: Porcentaje absorción agregado fino- laboratorio Universidad Católica de Santa María**

Porcentaje absorción agregado fino – U.C.S.M.		
W muestra sss:	500.0	gr
W muestra seco:	492.1	gr
<b>Absorción</b>	1.61	%

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Figura 4-42: Muestra de agregado fino saturado superficialmente seco. Fuente: Elaboración y Formulación propia**

### **4.3 Procedimiento para la selección de una proporción adecuada de los componentes de ensayos no destructivos**

#### **i. Parámetros para el proporcionamiento de mezclas de ensayos no destructivos**

Para el proporcionamiento de la mezcla se usaron varios parámetros, entre los que se destaca:

##### **a. Resistencia a la compresión del concreto**

Con el pasar de los años los encargados de la construcción se han preocupado por mejorar y tratar de perfeccionar los procesos de construcción, en este sentido el concreto es uno de los más resaltante pues su propiedad más importante es la de soportar cargas de compresión.

Para el desarrollo de esta investigación se consideró necesario realizar estudios en el comportamiento de las probetas en los diseños de resistencias más comunes presentes en toda obra de construcción, como son resistencias a la compresión de:

175 Kg/cm<sup>2</sup>

210 Kg/cm<sup>2</sup>

280 Kg/cm<sup>2</sup>

350 Kg/cm<sup>2</sup>

420 Kg/cm<sup>2</sup>

Es muy importante definir la resistencia final a la que se desea llegar a su madurez de 28 días, pues dependiendo de esta se realizara el proporcionamiento del peso o volumen del cemento y demás componentes de la mezcla, pues es deducible que para una mayor resistencia, va a ser necesaria una mayor cantidad de cemento. Hay que tener en cuenta que la cantidad de

cemento no es exacta para todos los diseños de la misma resistencia, pues esta también se encuentra sujeta a algunas variaciones como la calidad de cemento, marca y características, etc.

### ***b. Trabajabilidad del Concreto***

La manejabilidad es una propiedad que tiene el concreto en estado fresco, con la que puede ser: mezclado, manejado, transportado, colocado, compactado y terminado sin que pierda su homogeneidad, es decir se exude o se segregue.

El grado de manejabilidad adecuado para cada estructura o elemento, depende del tamaño y forma de este, de la disposición o tamaño de los refuerzos, y de los métodos de compactación y colocación. Es decir a más delgado o reforzado, es necesario una mezcla más fluida.

Un método indirecto que permite estimar la manejabilidad de la mezcla, consiste en medir su consistencia o fluidez con el ensayo de asentamiento o slump. La prueba no mide la trabajabilidad del concreto pero ayuda a determinar la consistencia o fluidez de la mezcla, además es útil para hallar variaciones en la uniformidad de la mezcla. (Rivera, 2013)

El ensayo del Slump se encuentra descrito en la norma ASTM C 143.

### ***c. Tipo de cemento***

El tipo de cemento va a determinar el comportamiento y características finales del concreto, como su resistencia inicial, resistencia final, resistencia a los sulfatos o salitres u otras características especiales.

Además no todos los cementos poseen el mismo peso específico, calor de hidratación y/o comportamiento al hidratarse con el agua, por lo que estas características van a determinar



diferentes relaciones agua cemento con diferentes tipos de cementos para resistencias a la compresión similares, siendo esta relevante para el diseño de mezclas.

#### 4.4 Diseño de mezclas

El diseño de mezclas es el proporcionamiento de los insumos o materiales que van a formar un metro cúbico de concreto, basándose en procedimientos empíricos y en el uso de las propiedades físicas y/o químicas de sus componentes.

En la presente investigación se desarrollaron diseños de mezclas para resistencias de 175 Kg/cm<sup>2</sup>, 210 Kg/cm<sup>2</sup>, 280 Kg/cm<sup>2</sup>, 350 Kg/cm<sup>2</sup> y 420 Kg/cm<sup>2</sup>. Tomando en cuenta que son las resistencias de mayor uso en las estructuras de concreto armado en la actualidad; también se consideró el uso de tres diferentes tipos de cementos, como son: tipo I, tipo HE y tipo IP. Para los cual serán necesario el desarrollo de 15 diseños diferentes de concretos, es decir uno por cada resistencia y tipo de cemento.

El método común que se empleó para los diseños de mezclas es el método de Modulo de finezas y combinación de agregados.

##### i. Diseño de mezclas según método Módulo de Finezas

Para el desarrollo de cada diseño se siguió la misma secuencia que se detalla a continuación:

1. Selección de la resistencia requerida ( $f'_{cr}$ )

$$f'_{cr} = f'_c + 1.33 \delta$$

$$f'_{cr} = f'_c + 2.33 \delta - 35$$

donde:  $\delta$  desviación estándar (Kg/cm<sup>2</sup>)

2. Selección de TMN del agregado grueso
3. Selección del asentamiento
4. Selección del contenido de agua ANEXO 4.7 Tabla 1
5. Selección del contenido de aire atrapado ANEXO 4.7 Tabla 2
6. Selección de relación agua / cemento por resistencia a la compresión ANEXO 4.7 Tabla 5.
7. Calculo de contenido de cemento (4) / (5)
8. Calcular la suma de los volúmenes absolutos de todos los componentes sin incluir los agregados.
9. Calculo del volumen absoluto de los agregados
10. Calculo del módulo de fineza de la combinación de agregados ANEXO 4.7 (Tabla 3).
11. Calculo de porcentaje de agregado fino (rf)  
$$Rf = (mg - m) / (mg - mf)$$
12. Calculo de los volúmenes absolutos de los agregados.
13. Calculo de los pesos secos de los agregados
14. Presentación del diseño en estado seco.

Nota: Se extrajeron las características y propiedades del aditivo Euco WR75 del ANEXO 4.5

Nota: Se extrajeron las características y propiedades del aditivo Neoplast 8500 del ANEXO

En la Tabla 4-41 se visualiza los diseños 15 diseños en estado seco que fueron usados en la presente investigación. El código representa de acá en adelante el diseño que describe, así por ejemplo, el D11 representa un diseño de 175 Kg/cm<sup>2</sup> con cemento tipo IP, Slump de diseño de 6 plg. a 8 plg. y un agregado grueso huso 67.

**Tabla 4-41: DISEÑOS COGIGO Y DESCRIPCION**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>D11</b>	175 . IP . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D12</b>	210 . IP . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D13</b>	280 . IP . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D14</b>	350 . IP . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D15</b>	420 . IP . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D21</b>	175 . HE . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D22</b>	210 . HE . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D23</b>	280 . HE . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D24</b>	350 . HE . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D25</b>	420 . HE . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D31</b>	175 . I . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D32</b>	210 . I . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D33</b>	280 . I . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D34</b>	350 . I . Sl 6-8 . Hu 6-7
<b>D35</b>	420 . I . Sl 6-8 . Hu 6-7

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Basados en la tabla anterior, en la Tabla 4-42 se detallaran los diseños de cemento Tipo IP por peso por metro cubico en estado seco usados en la investigación:

**Tabla 4-42: Diseños de mezclas cemento IP**

MATERIAL	Diseños cemento IP (códigos)				
	D11*	D12*	D13*	D14*	D15*
<b>Cemento YURA</b>	275	305	350	385	445
<b>Agua</b>	186	183	184	185	169
<b>Arena</b>	879	869	831	797	773
<b>Piedra 3/4" Huso 6-7</b>	1064	1052	1047	1047	1057
<b>Neoplast 8500 HP</b>	0.84	0.95	1.02	1.10	1.78
<b>Euco WR 75</b>	0.83	0.92	1.05	1.10	0.89

\*Nota: Para identificar los códigos revisar tabla 4-41

Fuente: Elaboración y Formulación propia

En la Tabla 4-43 se muestra las características de los diseños con cemento tipo IP como: factor cemento, relación agua cemento,  $r_f$ , el módulo de finura de la combinación de agregados y los porcentajes de aditivos según las fichas técnicas corregidos en laboratorio.

**Tabla 4-43: Características de los diseños con cemento tipo IP**

Características	Diseños cemento IP				
	D11*	D12*	D13*	D14*	D15*
<b>FC</b>	275	305	350	385	445
<b>a/c</b>	0.68	0.60	0.53	0.48	0.38
<b><math>r_f</math></b>	0.47	0.47	0.46	0.45	0.44
<b>MC</b>	4.83	4.85	4.87	4.91	4.95
<b>% plastificante</b>	0.31	0.31	0.29	0.29	0.40
<b>% retardante</b>	0.30	0.30	0.30	0.29	0.20

\*Nota: Para identificar los códigos revisar tabla 4-41

Fuente: Elaboración y Formulación propia

En la Tabla 4-44 se detallaran los diseños de cemento Tipo HE por peso por metro cubico en estado seco usados.

**Tabla 4-44: Diseños de mezclas cemento HE**

MATERIAL	Diseños cemento HE				
	D21*	D22*	D23*	D24*	D25*
<b>Cemento YURA</b>	250	265	320	350	420
<b>Agua</b>	185	183	176	186	189
<b>Arena</b>	953	930	860	819	788
<b>Piedra 3/4" Huso 6-7</b>	1024	1040	1084	1075	1034
<b>Neoplast 8500 HP</b>	0.85	0.91	1.01	1.10	1.34
<b>Euco WR 75</b>	0.75	0.80	0.96	1.05	1.26

\*Nota: Para identificar los códigos revisar tabla 4-41

Fuente: Elaboración y Formulación propia

En la Tabla 4-45 se muestra las características de los diseños con cemento tipo HE como: factor cemento, relación agua cemento,  $r_f$ , el módulo de finura de la combinación de agregados y los porcentajes de aditivos según las fichas técnicas corregidos en laboratorio.

**Tabla 4-45: Características de los diseños con cemento tipo HE**

Características	Diseños cemento HE				
	D21*	D22*	D23*	D24*	D25*
<b>FC</b>	250	265	335	350	420
<b>a/c</b>	0.74	0.69	0.55	0.53	0.45
<b><math>r_f</math></b>	0.50	0.49	0.46	0.45	0.45
<b>MC</b>	4.73	4.75	4.89	4.91	4.95
<b>% plastificante</b>	0.34	0.35	0.32	0.32	0.32
<b>% retardante</b>	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

\*Nota: Para identificar los códigos revisar tabla 4-41

Fuente: Elaboración y Formulación propia

En la Tabla 4-46 se detallaran los diseños de cemento Tipo I por peso por metro cubico en estado seco usados.

**Tabla 4-46: Diseños de mezclas cemento I**

MATERIAL	Diseños cemento I				
	D31*	D32*	D33*	D34*	D35*
<b>Cemento YURA</b>	175	185	240	255	325
<b>Agua</b>	130	130	178	176	179
<b>Arena</b>	1059	1055	971	948	860
<b>Piedra 3/4" Huso 6-7</b>	1138	1133	1043	1060	1084
<b>Neoplast 8500 HP</b>	0.68	0.72	0.98	1.06	1.27
<b>Euco WR 75</b>	0.53	0.56	0.72	0.77	0.98

\*Nota: Para identificar los códigos revisar tabla 4-41

Fuente: Elaboración y Formulación propia

En la Tabla 4-47 se muestra las características de los diseños con cemento tipo I como: factor cemento, relación agua cemento,  $r_f$ , el módulo de finura de la combinación de agregados y los porcentajes de aditivos según las fichas técnicas corregidos en laboratorio.

**Tabla 4-47: Características de los diseños con cemento tipo I**

Características	Diseños cemento I				
	D31	D32	D33	D34	D35
<b>FC</b>	175	185	240	255	325
<b>a/c</b>	0.74	0.70	0.74	0.69	0.55
<b><math>r_f</math></b>	0.50	0.50	0.5	0.49	0.46
<b>MC</b>	4.91	4.75	4.73	4.75	4.89
<b>% plastificante</b>	0.390	0.390	0.410	0.415	0.390
<b>% retardante</b>	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300

\*Nota: Para identificar los códigos revisar tabla 4-41

Fuente: Elaboración y Formulación propia

Cada diseño tuvo tres iteraciones que fueron vaciadas en tres diferentes fechas, cada uno de los días de vaciado se halló el contenido de humedad de los agregados fino y grueso con la finalidad de realizar la corrección por el aporte de humedad de los agregados.

En cada iteración se vació una tanda de 0.075 m<sup>3</sup> concreto que fue distribuido en 12 probetas cilíndricas de 4 plg. X 8 plg. 6 probetas grandes de 6 plg. X 12 plg. y 2 cubos de 6 plg. X 6 plg. X 8 plg.

En total en el desarrollo del presente trabajo se realizaron 540 probetas cilíndricas de 4 plg. X 8 plg. 270 probetas grandes de 6 plg. X 12 plg. y 18 cubos de 6 plg. X 6 plg. X 8 plg. Haciendo un total de 828 testigos en los cuales se realizaron ensayos no destructivos, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, permeabilidad al agua, entre otros.

#### ***a. Contenido de Humedad del agregado grueso y fino***

La NTP 339.185-2013 indica el método para hallar el porcentaje de humedad evaporable en una muestra de agregado grueso por secado. La humedad evaporable constituye la humedad superficial y la contenida en los poros de la muestra, pero no considera la cantidad de agua que se combina químicamente con los minerales de algunos agregados. (Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 1)

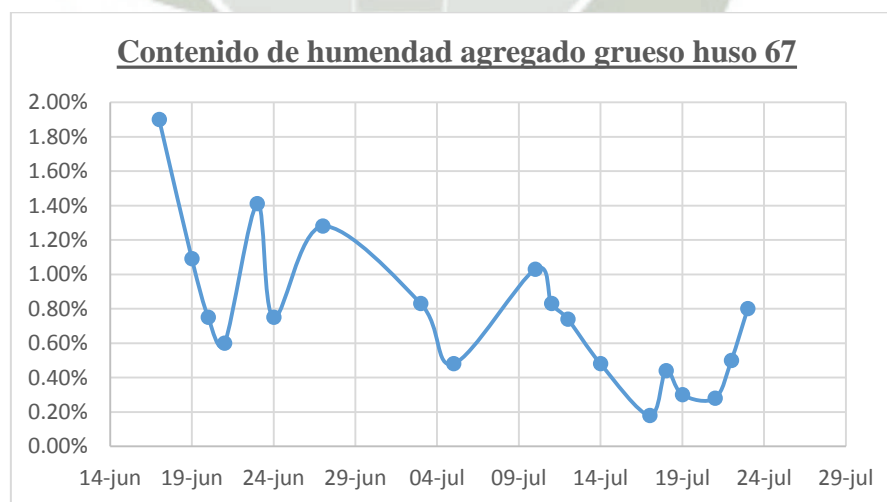
La NTP 339.185-2013 estipula que para calcular el porcentaje de humedad del agregado grueso se debe usar la fórmula de la Figura 4-43

$$P, \% = \frac{(W - D)}{D} \times 100$$

Donde:  
*P, % = porcentaje, contenido total de humedad evaporable de la muestra*  
*W = masa de la muestra húmeda original en (g)*  
*D = masa de la muestra seca en gramos*

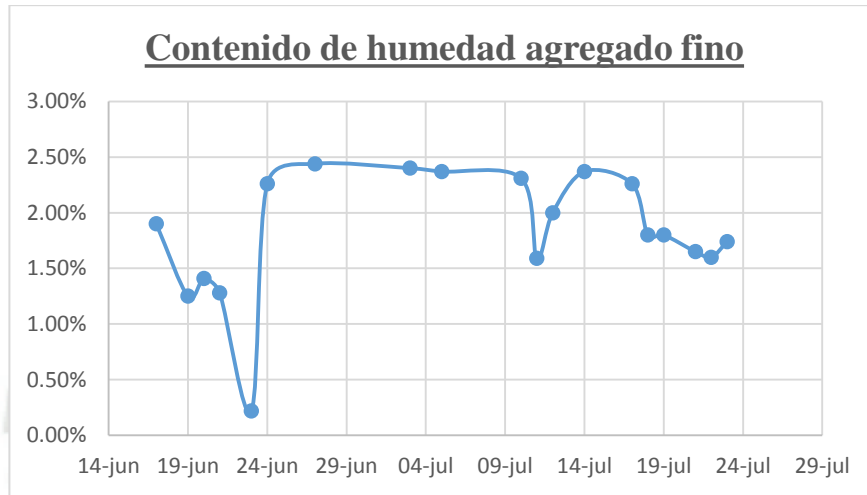
**Figura 4-43** *Formula para calcular el contenido de humedad evaporable.*  
*Fuente: (Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras*  
*Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 2013, pág. 6)*

El contenido de humedad de los agregados grueso y fino fue hallado constantemente cada vez que se realizó un nuevo vaciado, para realizar las correcciones por humedad correspondientes en los diseños de mezclas. La figura 4-44 y la figura 4-45 muestran las evoluciones del contenido de humedad del agregado grueso huso 67 y del agregado fino de la cantera La Poderosa obtenido en los laboratorios de Supermix respectivamente.



**Figura 4-44:** *Evolución contenido de humedad agregado grueso huso 67. Fuente: Elaboración y Formulación propia*





**Figura 4-45** Evolución contenido de humedad agregado fino. *Fuente: Elaboración y Formulación propia*



**Figura 4-46:** Secado del agregado para hallar el contenido de humedad. *Fuente: Elaboración y Formulación propia*



# Capítulo 5 - Resultados de Ensayos

## 5.1 Ensayos de Laboratorio de Concreto en Estado Fresco

### i. Asentamiento del concreto (SLUMP)

Tabla 5-1: *Slump de concreto fresco*

DISEÑO	INTERACION		
	1°	2°	3°
175. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	6.5"	6"	6"
210. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	7.5"	8"	6"
280. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	6"	8"	8"
350. IP Sl 6-8. Hu 6-7	6.5"	8"	7"
420. IP Sl 6-8. Hu 6-7	8"	8"	8"
175. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	7.5"	6"	6"
210. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	8"	8"	8"
280. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	8"	6"	6.5"
350. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	7.5"	8"	8"
420. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	8"	8"	8"
175. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	6"	6"	6.5"
210. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	6.5"	6.5"	6"
280. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	8"	6"	6.5"
350. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	8"	8"	6"
420. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	7"	8"	8"

Fuente: Elaboración y Formulación propia

ii. **Peso unitario del concreto en estado fresco**

**Tabla 5-2: *Peso Unitario del Concreto Fresco***

DISEÑO	INTERACION		
	1°	2°	3°
175. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2379	2357	2375
210. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2393	2386	2381
280. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2380	2379	2365
350. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2391	2364	2379
420. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2424	2417	2406
175. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2363	2381	2381
210. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2354	2388	2388
280. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2384	2406	2396
350. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2373	2366	2366
420. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2323	2347	2347
175. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	2325	2316	2343
210. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	2393	2383	2389
280. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	2363	2367	2353
350. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	2360	2381	2364
420. TI. Sl 6-8. Hu 6-7	2383	2384	2377

Fuente: Elaboración y Formulación propia

iii. Contenido de aire en el concreto fresco (método de presión)

**Tabla 5-3: Contenido Aire (%) Concreto fresco**

DISEÑO	INTERACION		
	1°	2°	3°
175. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2.40%	2.60%	2.30%
210. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2.40%	2.40%	2.20%
280. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2.60%	2.80%	3.00%
350. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2.80%	3.00%	3.00%
420. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	2.00%	1.60%	1.90%
175. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2.40%	2.60%	2.60%
210. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2.00%	2.60%	2.60%
280. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2.45%	2.60%	2.50%
350. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	2.70%	2.75%	2.75%
420. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	3.00%	2.90%	3.00%
175. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	2.75%	2.20%	2.30%
210. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	2.80%	2.20%	2.40%
280. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	3.00%	3.00%	2.90%
350. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	2.90%	2.80%	2.80%
420. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	3.00%	3.00%	3.00%

Fuente: Elaboración y Formulación propia

iv. Temperatura del hormigón fresco

**Tabla 5-4: Temperatura del Concreto fresco °C**

DISEÑO	INTERACION		
	1°	2°	3°
175. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	19.5°	21.03°	21.8°
210. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	21.0°	22.4°	19.3°
280. IP. Sl 6-8. Hu 6-7	19.4°	21.8°	21.6°
350. IP Sl 6-8. Hu 6-7	21.5°	20.3°	22.3°
420. IP Sl 6-8. Hu 6-7	21.6°	20.5°	21.5°
175. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	23.4°	23.0°	23.0°
210. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	23.2°	26.1°	26.1°
280. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	23.8°	23.2°	23.6°
350. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	22.9°	19.1°	19.1°
420. HE. Sl 6-8. Hu 6-7	22.2°	22.4°	22.4°
175. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	21.0°	24.1°	23.8°
210. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	22.2°	23.4°	23.6°
280. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	24.6°	22.7°	21.0°
350. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	22.6°	23.2°	22.2°
420. TL. Sl 6-8. Hu 6-7	24.6°	20.3°	24.6°

Fuente: Elaboración y Formulación propia

## 5.2 Ensayos de Laboratorio de Concreto en Estado Endurecido

### i. Ensayos no destructivos

#### a. *Permeabilidad al Aire de Torrent*

Para nuestra investigación se consideró un prisma de sección transversal cuadrada de 15x 25 cm y se utilizaron 4 caras distintas de este para cada ensayo.



❖ Cemento Tipo 1P

**Tabla 5-5: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo IP**

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TORRENT Kt (x10-16M2)</b>	<b>EDAD (Días)</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	0.0378	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	0.0066	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	0.0088	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	0.0058	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	0.0052	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	0.0240	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	0.0151	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	0.0043	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	0.0052	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	0.0535	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	0.0128	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	0.0047	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	0.0014	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	0.0043	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	0.0050	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.1



❖ *Cemento Tipo HE*

**Tabla 5-6: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo HE**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TORRENT Kt (x10-16M2)	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 175	<b>0.0150</b>	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	<b>0.0025</b>	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	<b>0.0019</b>	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	<b>0.0058</b>	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	<b>0.0213</b>	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	<b>0.0323</b>	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	<b>0.0118</b>	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	<b>0.0165</b>	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	<b>0.0041</b>	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	<b>0.0380</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 175	<b>0.0069</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 210	<b>0.0175</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 280	<b>0.0260</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 350	<b>0.0078</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 420	<b>0.0161</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.2

❖ *Cemento Tipo 1*

**Tabla 5-7: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo 1**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TORRENT Kt (x10-16M2)	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	<b>0.0480</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	<b>0.0223</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	<b>0.0057</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	<b>0.0213</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	<b>0.0043</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	<b>0.0108</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	<b>0.0210</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	<b>0.0110</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	<b>0.0188</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	<b>0.0080</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	<b>0.0065</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	<b>0.0518</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	<b>0.0109</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	<b>0.0119</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	<b>0.0103</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.3

***b. Ensayo Velocidad de Pulso Ultrasónico.***

Para hacer la medición de las velocidades de Pulso Ultrasónico, se utilizó la técnica de la medición directa, porque esta medición es la que tiene más precisión en las lecturas de las velocidades.

El equipo que se utilizó es de lectura directa y nos da como resultado final, la velocidad de pulso en m/s.

Para tener mayor precisión en las lecturas, se registró como mínimo 6 lecturas, las cuales fueron en el centro de las superficies circulares de las probetas.

Es importante tener en cuenta que las caras de las probetas de concreto deben estar lo más lisas y niveladas posibles para que no haya error en los datos obtenidos por el equipo.

❖ *Cemento Tipo IP*

**Tabla 5-8: Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo IP**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)
PRIMERA	IP	01F IP 175	2344
PRIMERA	IP	01F IP 175	2289
PRIMERA	IP	01F IP 175	2395
PRIMERA	IP	01F IP 175	2368
PRIMERA	IP	01F IP 210	2394
PRIMERA	IP	01F IP 210	2434
PRIMERA	IP	01F IP 210	2497
PRIMERA	IP	01F IP 210	2619
PRIMERA	IP	01F IP 280	2732

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)
PRIMERA	IP	01F IP 280	2682
PRIMERA	IP	01F IP 280	2877
PRIMERA	IP	01F IP 280	2828
PRIMERA	IP	01F IP 350	3022
PRIMERA	IP	01F IP 350	2973
PRIMERA	IP	01F IP 350	3019
PRIMERA	IP	01F IP 350	3082
PRIMERA	IP	01F IP 420	3140
PRIMERA	IP	01F IP 420	3088
PRIMERA	IP	01F IP 420	3136
PRIMERA	IP	01F IP 420	3162
PRIMERA	IP	01F IP 175	2589
PRIMERA	IP	01F IP 175	2631
PRIMERA	IP	01F IP 175	2635
PRIMERA	IP	01F IP 175	2690
PRIMERA	IP	01F IP 210	2804
PRIMERA	IP	01F IP 210	2946
PRIMERA	IP	01F IP 210	2880
PRIMERA	IP	01F IP 210	2871
PRIMERA	IP	01F IP 280	2977
PRIMERA	IP	01F IP 280	3047
PRIMERA	IP	01F IP 280	3042
PRIMERA	IP	01F IP 280	3024
PRIMERA	IP	01F IP 350	3139
PRIMERA	IP	01F IP 350	3272
PRIMERA	IP	01F IP 350	3252

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	VELOCIDAD
			PROMEDIO (m/s)
PRIMERA	IP	01F IP 350	3192
PRIMERA	IP	01F IP 420	3399
PRIMERA	IP	01F IP 420	3432
PRIMERA	IP	01F IP 420	3473
PRIMERA	IP	01F IP 420	3392
PRIMERA	IP	01F IP 175	2925
PRIMERA	IP	01F IP 175	2979
PRIMERA	IP	01F IP 175	2946
PRIMERA	IP	01F IP 175	2974
PRIMERA	IP	01F IP 210	3176
PRIMERA	IP	01F IP 210	3137
PRIMERA	IP	01F IP 210	3169
PRIMERA	IP	01F IP 210	3097
PRIMERA	IP	01F IP 280	3480
PRIMERA	IP	01F IP 280	3344
PRIMERA	IP	01F IP 280	3406
PRIMERA	IP	01F IP 280	3355
PRIMERA	IP	01F IP 350	3798
PRIMERA	IP	01F IP 350	3884
PRIMERA	IP	01F IP 350	3873
PRIMERA	IP	01F IP 350	3894
PRIMERA	IP	01F IP 420	4237
PRIMERA	IP	01F IP 420	4223
PRIMERA	IP	01F IP 420	4307
PRIMERA	IP	01F IP 420	4382
SEGUNDA	IP	02F IP 175	2316

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2293</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2217</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2305</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2569</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2608</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2614</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2598</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>2630</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>2692</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>2708</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>2695</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>3066</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>2952</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>2981</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>2862</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3106</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3118</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3103</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3058</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2566</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2584</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2522</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2557</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2995</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2948</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2952</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>2975</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3131</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3103</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3121</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3112</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>3117</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>3155</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>3141</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>3156</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3460</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3499</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3486</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 420</b>	<b>3482</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2983</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2975</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>2994</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 175</b>	<b>3017</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>3186</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>3179</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>3209</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 210</b>	<b>3190</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3521</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3531</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3496</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 280</b>	<b>3517</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>IP</b>	<b>02F IP 350</b>	<b>3898</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>3901</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>3906</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>3891</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4263</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4360</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4395</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4404</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2358</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2348</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2360</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2496</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>2724</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>2691</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>2836</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>2825</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>2572</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>2645</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>2602</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>2589</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>2882</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>2904</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>2934</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>2867</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>3108</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>3077</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>3126</b>



<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3109</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>2701</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>2696</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>2722</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>2687</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>3081</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>3079</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>3093</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>3094</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>3058</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>3051</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>2987</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>3029</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3141</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3133</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3188</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3132</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3415</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3407</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3430</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3414</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>3106</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>3071</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>3091</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>3097</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>3186</b>

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)
TERCERA	IP	03F IP 210	3201
TERCERA	IP	03F IP 210	3180
TERCERA	IP	03F IP 210	3194
TERCERA	IP	03F IP 280	3489
TERCERA	IP	03F IP 280	3484
TERCERA	IP	03F IP 280	3495
TERCERA	IP	03F IP 280	3486
TERCERA	IP	03F IP 350	3919
TERCERA	IP	03F IP 350	3928
TERCERA	IP	03F IP 350	3899
TERCERA	IP	03F IP 350	3910
TERCERA	IP	03F IP 420	4294
TERCERA	IP	03F IP 420	4348
TERCERA	IP	03F IP 420	4376
TERCERA	IP	03F IP 420	4387

Fuente: Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.4

❖ *Cemento Tipo HE*

**Tabla 5-9: Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo HE**

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>2732</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>2682</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>2877</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>2828</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3022</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>2973</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3019</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3073</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3202</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3153</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3232</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3178</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3206</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3226</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3182</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3205</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3329</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3278</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3307</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3296</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3081</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3094</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3075</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3089</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3167</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3170</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3183</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3169</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3223</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3218</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3227</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3237</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3284</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3300</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3309</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3292</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3422</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3451</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3473</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>3424</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3207</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3252</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3219</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>3230</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3309</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3297</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3308</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>3299</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3480</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3496</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3503</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>3490</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3988</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>4007</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>3996</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>4002</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>4355</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>4396</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>4389</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>4394</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	<b>2748</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	<b>2774</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	<b>2866</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	<b>2859</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	<b>3060</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	<b>3055</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	<b>3033</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	<b>3083</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	<b>3218</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	<b>3185</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	<b>3221</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	<b>3229</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	<b>3252</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	<b>3255</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	<b>3247</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	<b>3245</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3331
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3348
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3356
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3330
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3129
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3130
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3126
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3138
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3204
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3194
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3210
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3209
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3256
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3248
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3258
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3274
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3321
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3323
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3320
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3322
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3506
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3508
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3511
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3509
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3313
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3297

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 175</b>	<b>3305</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 175</b>	<b>3312</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 210</b>	<b>3352</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 210</b>	<b>3238</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 210</b>	<b>3262</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 210</b>	<b>3271</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 280</b>	<b>3546</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 280</b>	<b>3541</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 280</b>	<b>3551</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 280</b>	<b>3563</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 350</b>	<b>4048</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 350</b>	<b>4058</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 350</b>	<b>4049</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 350</b>	<b>4052</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 420</b>	<b>4455</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 420</b>	<b>4445</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 420</b>	<b>4448</b>
<b>SEGUNDA</b>	<b>HE</b>	<b>02F HE 420</b>	<b>4452</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>2768</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>2789</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>2812</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>2799</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3053</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3052</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3047</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3050</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3210</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3192</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3226</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3218</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 350</b>	<b>3211</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 350</b>	<b>3195</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 350</b>	<b>3191</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 350</b>	<b>3209</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 420</b>	<b>3311</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 420</b>	<b>3214</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 420</b>	<b>3206</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 420</b>	<b>3210</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>3114</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>3103</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>3095</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 175</b>	<b>3102</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3181</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3191</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3185</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 210</b>	<b>3163</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3216</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3220</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3219</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 280</b>	<b>3212</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 350</b>	<b>3310</b>
<b>TERCERA</b>	<b>HE</b>	<b>03F HE 350</b>	<b>3308</b>



ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)
TERCERA	HE	03F HE 350	3305
TERCERA	HE	03F HE 350	3309
TERCERA	HE	03F HE 420	3490
TERCERA	HE	03F HE 420	3499
TERCERA	HE	03F HE 420	3503
TERCERA	HE	03F HE 420	3492
TERCERA	HE	03F HE 175	3248
TERCERA	HE	03F HE 175	3229
TERCERA	HE	03F HE 175	3261
TERCERA	HE	03F HE 175	3253
TERCERA	HE	03F HE 210	3228
TERCERA	HE	03F HE 210	3315
TERCERA	HE	03F HE 210	3329
TERCERA	HE	03F HE 210	3334
TERCERA	HE	03F HE 280	3518
TERCERA	HE	03F HE 280	3525
TERCERA	HE	03F HE 280	3520
TERCERA	HE	03F HE 280	3518
TERCERA	HE	03F HE 350	4014
TERCERA	HE	03F HE 350	4016
TERCERA	HE	03F HE 350	4024
TERCERA	HE	03F HE 350	4026
TERCERA	HE	03F HE 420	4418
TERCERA	HE	03F HE 420	4423
TERCERA	HE	03F HE 420	4421
TERCERA	HE	03F HE 420	4420

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.5

❖ *Cemento Tipo I*

**Tabla 5-10: Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo I**

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2583</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2554</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2537</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2577</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>2613</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>2595</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>2633</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>2609</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>2890</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>2872</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>2904</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>2889</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3128</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3096</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3111</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3084</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3149</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3160</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3155</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3153</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2893</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2910</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2895</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>2909</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>2985</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>3013</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>3022</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>2998</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3125</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3139</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3123</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3133</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3248</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3261</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3247</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3259</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3426</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3417</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3420</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>3425</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>3132</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>3141</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>3129</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	<b>3134</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>3186</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>3192</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>3203</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	<b>3196</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3265</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3257</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3265</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	<b>3274</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3942</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3939</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3942</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	<b>3940</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>4354</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>4371</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>4347</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>4373</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2492</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2508</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2499</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2496</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2510</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2494</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2505</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2504</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>2953</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>2946</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>2954</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>2950</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3150</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3154</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3142</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3145</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3115</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3118</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3120</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3119</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2818</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2816</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2813</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>2818</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2958</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2964</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2962</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>2961</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3083</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3091</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3084</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3077</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3284</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3298</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3282</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3290</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3386</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3392</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3383</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>3382</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>3057</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>3063</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>3062</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>3068</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>3131</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>3129</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>3132</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>3126</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3301</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3302</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3309</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>3301</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3973</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3986</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3975</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>3988</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>4267</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>4269</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>4254</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>4263</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>2543</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>2528</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>2537</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>2544</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>2541</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>2556</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>2552</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>2545</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	<b>2924</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 280</b>	<b>2926</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 280</b>	<b>2920</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 280</b>	<b>2923</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3123</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3115</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3111</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3115</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 420</b>	<b>3108</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 420</b>	<b>3116</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 420</b>	<b>3110</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 420</b>	<b>3117</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 175</b>	<b>2853</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 175</b>	<b>2852</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 175</b>	<b>2843</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 175</b>	<b>2851</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 210</b>	<b>2927</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 210</b>	<b>2923</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 210</b>	<b>2926</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>02F TI 210</b>	<b>2918</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 280</b>	<b>3112</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 280</b>	<b>3110</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 280</b>	<b>3113</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 280</b>	<b>3112</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3273</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3265</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3267</b>
<b>TERCERA</b>	<b>T1</b>	<b>03F TI 350</b>	<b>3263</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>3387</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>3377</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>3388</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>3379</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>3075</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>3103</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>3088</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	<b>3096</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>3164</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>3185</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>3166</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	<b>3184</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	<b>3327</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	<b>3319</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	<b>3321</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	<b>3328</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	<b>4006</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	<b>4005</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	<b>4015</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	<b>4003</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>4244</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>4242</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>4259</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	<b>4242</b>

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.6



*c. Ensayo de resistividad*

El presente ensayo permite obtener la probabilidad a la corrosión del concreto y la velocidad de corrosión. Se realizó a los 3, 7 y 28 días de edad, como señala la norma, además antes de las lecturas, se humedeció las probetas.

El ensayo se realizó en 2 tamaños de probetas, PC (Probetas de 4”x8”) y PG (Probetas de 6”x12”).

❖ *Cemento Tipo 1P*

**Tabla 5-11: Ensayo de resistividad en Concreto con cemento Tipo IP**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	3.7	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	3.5	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	3.8	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	3.4	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	3.5	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	3.5	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	3.7	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	3.8	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	4.3	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	4.4	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	4.1	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	4.7	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	3.8	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	3.7	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	4.0	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	4.1	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	4.2	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	4.0	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	3.7	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	4.1	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	5.4	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	6.1	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	5.4	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	5.1	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	4.8	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	5.2	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	5.1	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	4.9	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	5.9	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	5.3	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	5.3	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	5.3	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	5.9	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	5.0	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	5.2	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	5.0	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	6.0	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	5.9	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	5.7	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	5.9	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	16.9	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	17.1	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	19.1	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	PC	18.9	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	PG	9.6	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	PG	8.3	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	PG	8.5	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	PG	9.9	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	18.3	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	19.6	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	20.2	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PC	22.2	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PG	13.0	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PG	12.1	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PG	11.8	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	PG	12.5	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	20.7	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	21.1	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	20.6	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	PC	19.9	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	PG	14.3	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	PG	13.7	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	PG	13.7	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 280	PG	14.1	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	20.4	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	20.5	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	20.0	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PC	19.2	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PG	11.3	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PG	11.8	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PG	11.6	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	PG	11.2	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	28.5	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	28.8	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	27.8	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PC	30.5	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PG	19.7	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PG	20.7	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PG	18.8	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	PG	20.9	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	3.7	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	4.2	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	3.9	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	3.8	3
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	4.2	3
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	4.2	3
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	4.5	3
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	4.4	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	4.3	3
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	4.6	3
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	4.7	3
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	4.5	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	3.7	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	3.9	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	3.7	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	3.5	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	4.3	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	4.4	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	4.9	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	4.2	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	5.1	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	5.2	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	5.6	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	5.4	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	5.2	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	5.1	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	5.1	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	5.3	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	4.9	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	5.0	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	5.0	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	5.2	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	4.9	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	5.2	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	4.8	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	PC	5.3	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	6.1	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	5.9	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	5.7	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	PC	5.6	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	23.3	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	22.9	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	23.2	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PC	22.7	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PG	18.6	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PG	16.6	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PG	18.5	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	PG	17.1	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	26.4	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	25.9	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	25.7	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PC	26.0	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PG	14.8	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PG	15.0	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PG	14.6	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	PG	14.8	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	23.3	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	PC	23.7	28

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (K<math>\Omega</math>/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	PC	<b>27.0</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	PC	<b>25.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	PG	<b>15.9</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	PG	<b>16.0</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	PG	<b>15.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	PG	<b>16.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PC	<b>20.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PC	<b>20.0</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PC	<b>21.4</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PC	<b>21.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PG	<b>16.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PG	<b>13.9</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PG	<b>16.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	PG	<b>14.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PC	<b>28.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PC	<b>29.5</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PC	<b>30.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PC	<b>29.9</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PG	<b>19.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PG	<b>21.0</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PG	<b>20.4</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	PG	<b>20.0</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PC	<b>4.5</b>	3
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PC	<b>5.0</b>	3
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PC	<b>4.8</b>	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 175	PC	4.9	3
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	4.2	3
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	4.3	3
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	4.3	3
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	4.4	3
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	4.6	3
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	4.2	3
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	4.8	3
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	4.4	3
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	3.6	3
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	4.1	3
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	3.8	3
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	4.0	3
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	4.7	3
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	3.9	3
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	5.1	3
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	4.5	3
TERCERA	IP	03F IP 175	PC	5.6	7
TERCERA	IP	03F IP 175	PC	5.2	7
TERCERA	IP	03F IP 175	PC	5.6	7
TERCERA	IP	03F IP 175	PC	5.4	7
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	6.0	7
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	6.0	7
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	6.1	7
TERCERA	IP	03F IP 210	PC	6.1	7



<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (KΩ/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	PC	<b>5.5</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	PC	<b>5.5</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	PC	<b>5.6</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	PC	<b>5.6</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	PC	<b>5.4</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	PC	<b>5.0</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	PC	<b>4.6</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	PC	<b>5.3</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	PC	<b>6.0</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	PC	<b>6.0</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	PC	<b>5.6</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	PC	<b>5.8</b>	7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PC	<b>36.8</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PC	<b>35.1</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PC	<b>37.5</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PC	<b>36.2</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PG	<b>19.0</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PG	<b>22.8</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PG	<b>22.7</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	PG	<b>22.3</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	PC	<b>38.1</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	PC	<b>36.3</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	PC	<b>37.1</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	PC	<b>37.4</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	PG	<b>23.5</b>	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 210	PG	24.3	28
TERCERA	IP	03F IP 210	PG	23.7	28
TERCERA	IP	03F IP 210	PG	24.3	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	24.5	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	26.8	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	25.2	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PC	25.6	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PG	27.2	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PG	30.3	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PG	29.5	28
TERCERA	IP	03F IP 280	PG	28.4	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	20.5	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	20.7	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	20.6	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PC	21.0	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PG	17.0	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PG	16.3	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PG	17.3	28
TERCERA	IP	03F IP 350	PG	16.0	28
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	28.4	28
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	30.3	28
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	31.2	28
TERCERA	IP	03F IP 420	PC	30.0	28
TERCERA	IP	03F IP 420	PG	22.5	28
TERCERA	IP	03F IP 420	PG	27.9	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 420	PG	25.3	28
TERCERA	IP	03F IP 420	PG	25.6	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.7

❖ *Cemento Tipo HE*

**Tabla 5-12: Ensayo de resistividad en Concreto con cemento Tipo HE**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	4.5	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	4.6	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	4.0	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	3.9	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	5.2	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	5.3	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	5.5	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	5.2	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	5.3	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	6.0	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	5.4	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	6.2	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	5.6	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	5.2	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	4.7	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	5.4	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	7.2	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	7.9	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	7.0	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	6.2	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	7.8	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	9.6	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	8.2	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	8.0	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	5.9	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	6.1	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	6.3	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	5.9	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	5.2	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	5.7	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	5.7	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	5.7	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	5.5	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	6.0	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	5.9	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	5.7	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	9.0	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	9.1	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	8.4	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	9.4	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	13.9	28

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (KΩ/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	PC	<b>13.9</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	PC	<b>14.3</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	PC	<b>13.3</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	PG	<b>12.2</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	PG	<b>11.0</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	PG	<b>11.4</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	PG	<b>11.8</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PC	<b>13.9</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PC	<b>16.4</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PC	<b>15.5</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PC	<b>16.1</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PG	<b>10.0</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PG	<b>11.4</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PG	<b>11.1</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	PG	<b>10.7</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PC	<b>14.0</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PC	<b>13.7</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PC	<b>14.2</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PC	<b>14.5</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PG	<b>10.2</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PG	<b>10.3</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PG	<b>10.5</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	PG	<b>10.1</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PC	<b>19.1</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PC	<b>18.4</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PC	<b>18.8</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PC	<b>18.5</b>	28

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (KΩ/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PG	<b>10.8</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PG	<b>10.7</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PG	<b>11.0</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	PG	<b>10.7</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PC	<b>18.4</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PC	<b>17.2</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PC	<b>18.7</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PC	<b>17.9</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PG	<b>14.5</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PG	<b>14.4</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PG	<b>14.3</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	PG	<b>14.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>5.4</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>5.7</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>4.7</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>5.5</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>7.0</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>6.1</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>7.2</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>6.9</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>6.7</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>5.9</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>5.1</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>6.2</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>5.4</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>5.4</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>5.7</b>	3

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (KΩ/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>5.5</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>5.3</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>5.7</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>5.9</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>5.8</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>6.4</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>6.4</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>6.2</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>6.3</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>9.0</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>7.5</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>7.6</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>7.8</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>7.1</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>7.9</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>7.7</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>7.6</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>7.4</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>8.0</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>7.6</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>7.9</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>8.1</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>8.5</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>8.1</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>8.5</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>18.5</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>17.2</b>	28

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (K<math>\Omega</math>/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>18.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PC	<b>17.5</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PG	<b>13.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PG	<b>11.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PG	<b>12.7</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	PG	<b>12.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>18.4</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>18.7</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>17.9</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PC	<b>18.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PG	<b>14.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PG	<b>12.5</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PG	<b>13.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	PG	<b>13.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>17.7</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>16.7</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>18.5</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PC	<b>17.5</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PG	<b>13.2</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PG	<b>12.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PG	<b>12.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	PG	<b>12.4</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>22.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>21.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>21.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PC	<b>21.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PG	<b>12.5</b>	28



<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (KΩ/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PG	<b>12.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PG	<b>12.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	PG	<b>12.7</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>16.0</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>16.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>16.8</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PC	<b>16.6</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PG	<b>15.1</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PG	<b>14.5</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PG	<b>14.9</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	PG	<b>15.2</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PC	<b>5.2</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PC	<b>4.6</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PC	<b>4.9</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PC	<b>4.8</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>6.1</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>5.8</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>6.4</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>6.2</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>5.8</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>5.4</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>6.0</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>5.9</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>5.5</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>5.3</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>5.3</b>	3
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>5.4</b>	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	6.2	3
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	6.6	3
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	6.3	3
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	6.1	3
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	7.8	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	7.5	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	7.0	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	7.2	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	6.2	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	6.8	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	7.1	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	6.7	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	6.5	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	6.9	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	6.8	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	6.6	7
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	6.6	7
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	7.1	7
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	6.8	7
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	6.9	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	8.7	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	8.2	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	8.4	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	8.1	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	17.9	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	16.8	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	14.9	28

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (KΩ/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PC	<b>16.5</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PG	<b>13.2</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PG	<b>13.7</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PG	<b>13.4</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	PG	<b>13.5</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>14.9</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>16.6</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>16.4</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PC	<b>15.8</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PG	<b>12.9</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PG	<b>13.1</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PG	<b>12.9</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	PG	<b>12.6</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>15.9</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>16.5</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>16.2</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PC	<b>16.4</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PG	<b>11.2</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PG	<b>11.8</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PG	<b>11.1</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	PG	<b>11.5</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>19.7</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>19.3</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>20.1</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PC	<b>20.0</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PG	<b>11.3</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	PG	<b>11.8</b>	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 350	PG	11.2	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PG	11.7	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	16.2	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	16.5	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	16.9	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	16.4	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	14.6	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	13.9	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	14.3	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	14.7	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.8

❖ *Cemento Tipo 1*

**Tabla 5-13: Ensayo de resistividad en Concreto con cemento Tipo 1**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	5.2	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	5.4	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	5.4	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	5.2	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	6.2	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	6.3	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	5.7	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	5.9	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	5.1	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	5.3	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	5.1	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	5.2	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	5.6	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	6.4	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	5.7	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	6.0	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	4.7	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	5.0	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	5.5	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	5.3	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	6.5	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	6.7	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	7.1	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	7.5	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	8.1	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	7.9	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	7.8	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	7.5	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	6.1	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	6.2	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	6.1	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	6.3	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	7.0	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	7.4	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	7.4	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	7.2	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	7.3	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	6.8	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	7.2	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	7.2	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	15.5	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	16.0	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	15.6	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	15.8	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	10.5	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	10.3	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	10.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	9.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	16.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	15.6	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	18.0	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	18.4	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	10.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	11.0	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	10.8	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	11.2	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	16.2	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	15.8	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	15.5	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	15.6	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	11.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	11.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	11.9	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	12.0	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	14.8	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	14.6	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	14.4	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	14.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	10.6	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	10.9	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	10.3	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	10.8	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	12.0	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	12.5	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	12.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	12.4	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PG	10.0	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PG	9.7	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PG	10.1	28

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESISTIVIDAD (KΩ/cm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	PG	<b>9.7</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>5.7</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>5.9</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>5.5</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>5.5</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	<b>6.3</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	<b>6.1</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	<b>6.1</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	<b>6</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	<b>5.7</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	<b>5.6</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	<b>5.7</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	<b>5.8</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	<b>5.5</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	<b>5.8</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	<b>5.4</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	<b>5.6</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	PC	<b>4.8</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	PC	<b>5.8</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	PC	<b>5.6</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	PC	<b>5.2</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>6.1</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>6.1</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>6.8</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	<b>6.2</b>	7



ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	7.2	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	7.4	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	7.2	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	7.3	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	7.6	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	8.2	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	7.7	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	7.4	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	7.7	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	7.6	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	7.5	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	7.6	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	7.7	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	7.6	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	7.6	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	7.7	7
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	16.6	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	16.2	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	17.5	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	16.9	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	12.5	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	10.4	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	12.3	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	10.8	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	16.5	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	16.8	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	16.6	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	16.4	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	11.7	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	11.8	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	12.2	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	11.4	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	16.2	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	16.5	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	16.1	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	16.3	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	10.3	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	10.1	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	10.4	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	9.9	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	12.0	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	14.4	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	11.7	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	12.2	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	8.1	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	8.0	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	8.2	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	7.9	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	12.1	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	11.5	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	12.1	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	11.9	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	8.8	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	8.5	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	9.0	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	8.6	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	5.8	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	5.3	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	5.0	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	5.8	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	4.2	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	5.6	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	5.8	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	5.5	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	5.7	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	5.6	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	5.7	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	5.5	3
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	5.5	3
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	5.2	3
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	5.4	3
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	5.4	3
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	4.7	3
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	5.6	3
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	5.8	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	5.0	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	6.0	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	6.3	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	6.6	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	6.2	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	6.9	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	7.0	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	7.0	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	7.1	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	7.2	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	8.1	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	7.2	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	6.9	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	7.9	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	7.1	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	7.6	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	7.9	7
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	7.8	7
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	8.1	7
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	7.9	7
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	8.0	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	16.5	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	16.1	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	17.4	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	15.7	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	12.0	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	11.3	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	11.0	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	11.7	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	16.4	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	16.0	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	15.7	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	16.2	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	11.6	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	12.9	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	11.3	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	12.4	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	15.9	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	16.3	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	15.8	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	16.2	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	10.1	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	9.9	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	9.7	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	9.2	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	12.2	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	13.6	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	12.3	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	12.6	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	8.2	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	8.0	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	8.7	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	7.8	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	12.2	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	11.7	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	12.2	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	12.6	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	8.9	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	8.6	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	9.2	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	8.4	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.9

#### *d. Ensayo de Número de Rebote*

En la presente investigación se ha realizado la lectura del número de rebotes de manera vertical a la superficie circular de la probeta.

Para tener más precisión de las lecturas se registró como mínimo 10 lecturas, en las cuales se descartaron las que tenían una diferencia de más de 6 unidades.

El ensayo se realizó en 2 tamaños de probetas, PC (Probetas de 4"x8") y PG (Probetas de 6"x12").

❖ *Cemento IP*

**Tabla 5-14: Esclerometría en Concreto con cemento tipo**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	EDAD (días)	TIPO	PROMEDIO TOTAL
PRIMERA	IP	01F IP 175	3	PC	19.5
PRIMERA	IP	01F IP 175	3	PC	19.6
PRIMERA	IP	01F IP 175	3	PC	20.1
PRIMERA	IP	01F IP 175	3	PC	19.7
PRIMERA	IP	01F IP 210	3	PC	20.9
PRIMERA	IP	01F IP 210	3	PC	21.2
PRIMERA	IP	01F IP 210	3	PC	20.6
PRIMERA	IP	01F IP 210	3	PC	20.8
PRIMERA	IP	01F IP 280	3	PC	23.9
PRIMERA	IP	01F IP 280	3	PC	24.3
PRIMERA	IP	01F IP 280	3	PC	24.6
PRIMERA	IP	01F IP 280	3	PC	24.3
PRIMERA	IP	01F IP 350	3	PC	21.1
PRIMERA	IP	01F IP 350	3	PC	21.7
PRIMERA	IP	01F IP 350	3	PC	22.2
PRIMERA	IP	01F IP 350	3	PC	22.9
PRIMERA	IP	01F IP 420	3	PC	24.8
PRIMERA	IP	01F IP 420	3	PC	27.1
PRIMERA	IP	01F IP 420	3	PC	26.7
PRIMERA	IP	01F IP 420	3	PC	26.3
PRIMERA	IP	01F IP 175	7	PC	22.8
PRIMERA	IP	01F IP 175	7	PC	24.1

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	7	PC	<b>22.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	7	PC	<b>23.4</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	7	PC	<b>24.8</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	7	PC	<b>25.2</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	7	PC	<b>23.7</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	7	PC	<b>23.3</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	7	PC	<b>28.1</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	7	PC	<b>27.2</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	7	PC	<b>27.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	7	PC	<b>28.7</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	7	PC	<b>31.8</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	7	PC	<b>32.4</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	7	PC	<b>31.4</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	7	PC	<b>31.5</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	7	PC	<b>42.4</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	7	PC	<b>44.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	7	PC	<b>44.3</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	7	PC	<b>43.7</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PC	<b>27.2</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PC	<b>24.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PC	<b>27.1</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PC	<b>29.2</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PG	<b>32.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PG	<b>29.4</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PG	<b>30.9</b>



<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	28	PG	<b>29.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PC	<b>28.1</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PC	<b>30.2</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PC	<b>31.0</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PC	<b>29.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PG	<b>34.1</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PG	<b>36.8</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PG	<b>34.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	28	PG	<b>36.0</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PC	<b>34.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PC	<b>35.9</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PC	<b>32.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PC	<b>36.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PG	<b>37.5</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PG	<b>36.8</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PG	<b>37.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	28	PG	<b>37.1</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PC	<b>32.3</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PC	<b>33.8</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PC	<b>33.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PC	<b>32.2</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PG	<b>35.4</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PG	<b>35.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PG	<b>34.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	28	PG	<b>36.2</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PC	<b>53.2</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PC	<b>47.1</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PC	<b>44.3</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PC	<b>47.6</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PG	<b>53.8</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PG	<b>53.3</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PG	<b>53.1</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	28	PG	<b>54.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	3	PC	<b>18.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	3	PC	<b>19.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	3	PC	<b>19.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	3	PC	<b>17.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	3	PC	<b>19.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	3	PC	<b>21.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	3	PC	<b>24.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	3	PC	<b>21.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	3	PC	<b>22.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	3	PC	<b>23.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	3	PC	<b>22.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	3	PC	<b>22.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	3	PC	<b>22.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	3	PC	<b>22.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	3	PC	<b>21.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	3	PC	<b>21.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	3	PC	<b>30.1</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	3	PC	<b>31.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	3	PC	<b>28.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	3	PC	<b>30.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	7	PC	<b>20.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	7	PC	<b>23.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	7	PC	<b>22.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	7	PC	<b>22.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	7	PC	<b>26.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	7	PC	<b>25.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	7	PC	<b>24.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	7	PC	<b>25.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	7	PC	<b>30.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	7	PC	<b>28.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	7	PC	<b>30.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	7	PC	<b>28.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	7	PC	<b>31.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	7	PC	<b>29.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	7	PC	<b>30.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	7	PC	<b>31.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	7	PC	<b>41.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	7	PC	<b>43.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	7	PC	<b>45.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	7	PC	<b>42.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PC	<b>26.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PC	<b>29.7</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PC	<b>26.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PC	<b>28.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PG	<b>31.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PG	<b>30.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PG	<b>31.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	28	PG	<b>30.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PC	<b>34.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PC	<b>34.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PC	<b>34.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PC	<b>34.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PG	<b>35.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PG	<b>33.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PG	<b>35.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	28	PG	<b>34.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PC	<b>34.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PC	<b>34.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PC	<b>37.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PC	<b>36.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PG	<b>38.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PG	<b>35.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PG	<b>38.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	28	PG	<b>35.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PC	<b>38.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PC	<b>39.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PC	<b>37.5</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PC	<b>38.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PG	<b>41.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PG	<b>42.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PG	<b>42.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	28	PG	<b>41.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PC	<b>51.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PC	<b>50.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PC	<b>51.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PC	<b>50.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PG	<b>52.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PG	<b>51.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PG	<b>53.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	28	PG	<b>52.4</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	3	PC	<b>19.8</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	3	PC	<b>20.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	3	PC	<b>21.2</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	3	PC	<b>19.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	3	PC	<b>19.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	3	PC	<b>21.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	3	PC	<b>24.4</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	3	PC	<b>20.5</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	3	PC	<b>22.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	3	PC	<b>23.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	3	PC	<b>22.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	3	PC	<b>23.1</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>22.1</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>22.2</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>20.9</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>21.7</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>30.4</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>31.7</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>24.4</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>3</b>	<b>PC</b>	<b>31.1</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>23.1</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>22.8</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>20.7</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 175</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>22.8</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>27.6</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>28.4</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>26.2</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 210</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>26.1</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>27.0</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>27.1</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>26.3</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 280</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>26.3</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>31.6</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>29.2</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>30.7</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 350</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>30.7</b>
<b>TERCERA</b>	<b>IP</b>	<b>03F IP 420</b>	<b>7</b>	<b>PC</b>	<b>42.1</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	7	PC	<b>43.5</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	7	PC	<b>45.5</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	7	PC	<b>43.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PC	<b>32.4</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PC	<b>30.6</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PC	<b>29.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PC	<b>33.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PG	<b>36.0</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PG	<b>33.0</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PG	<b>36.8</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	28	PG	<b>32.8</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PC	<b>31.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PC	<b>32.6</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PC	<b>32.2</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PC	<b>32.0</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PG	<b>40.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PG	<b>41.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PG	<b>42.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	28	PG	<b>40.6</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	28	PC	<b>34.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	28	PC	<b>34.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	28	PC	<b>33.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	28	PC	<b>33.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	28	PG	<b>43.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	28	PG	<b>42.1</b>

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	EDAD (días)	TIPO	PROMEDIO TOTAL
TERCERA	IP	03F IP 280	28	PG	42.3
TERCERA	IP	03F IP 280	28	PG	44.0
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PC	38.0
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PC	38.8
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PC	36.4
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PC	38.7
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PG	40.9
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PG	42.1
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PG	37.5
TERCERA	IP	03F IP 350	28	PG	42.3
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PC	52.9
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PC	51.4
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PC	51.4
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PC	51.8
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PG	52.1
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PG	52.0
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PG	51.7
TERCERA	IP	03F IP 420	28	PG	51.2

Fuente: Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.10



❖ *Cemento Tipo HE*

**Tabla 5-15: Esclerometria en Concreto con cemento tipo HE**

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (dias)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	3	PC	<b>25.9</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	3	PC	<b>25.6</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	3	PC	<b>26.0</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	3	PC	<b>25.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	3	PC	<b>29.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	3	PC	<b>29.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	3	PC	<b>30.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	3	PC	<b>30.2</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	3	PC	<b>29.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	3	PC	<b>29.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	3	PC	<b>28.9</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	3	PC	<b>29.5</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	3	PC	<b>28.2</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	3	PC	<b>29.2</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	3	PC	<b>28.4</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	3	PC	<b>28.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	3	PC	<b>33.0</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	3	PC	<b>34.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	3	PC	<b>33.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	3	PC	<b>34.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	7	PC	<b>26.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	7	PC	<b>25.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	7	PC	<b>26.4</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	7	PC	<b>26.2</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	7	PC	<b>30.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	7	PC	<b>30.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	7	PC	<b>31.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	7	PC	<b>29.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	7	PC	<b>34.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	7	PC	<b>33.9</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	7	PC	<b>34.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	7	PC	<b>33.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	7	PC	<b>38.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	7	PC	<b>38.2</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	7	PC	<b>38.9</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	7	PC	<b>39.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	7	PC	<b>42.5</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	7	PC	<b>42.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	7	PC	<b>42.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	7	PC	<b>43.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PC	<b>30.5</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PC	<b>32.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PC	<b>28.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PC	<b>30.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PG	<b>34.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PG	<b>34.6</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PG	<b>35.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28	PG	<b>33.6</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PC	<b>28.2</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PC	<b>30.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PC	<b>30.0</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PC	<b>28.0</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PG	<b>32.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PG	<b>34.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PG	<b>34.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	28	PG	<b>33.6</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PC	<b>38.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PC	<b>38.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PC	<b>39.2</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PC	<b>37.3</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PG	<b>39.6</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PG	<b>40.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PG	<b>40.4</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	28	PG	<b>40.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PC	<b>44.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PC	<b>45.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PC	<b>42.5</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PC	<b>40.0</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PG	<b>45.9</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PG	<b>43.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PG	<b>45.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	28	PG	<b>44.9</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PC	<b>46.7</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PC	<b>45.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PC	<b>41.1</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PC	<b>44.5</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PG	<b>49.8</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PG	<b>52.1</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PG	<b>49.5</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	28	PG	<b>51.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	3	PC	<b>25.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	3	PC	<b>25.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	3	PC	<b>25.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	3	PC	<b>25.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	3	PC	<b>30.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	3	PC	<b>27.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	3	PC	<b>31.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	3	PC	<b>29.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	3	PC	<b>36.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	3	PC	<b>32.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	3	PC	<b>32.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	3	PC	<b>33.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	3	PC	<b>29.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	3	PC	<b>29.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	3	PC	<b>30.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	3	PC	<b>30.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	3	PC	<b>36.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	3	PC	<b>38.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	3	PC	<b>35.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	3	PC	<b>37.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	7	PC	<b>26.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	7	PC	<b>23.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	7	PC	<b>26.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	7	PC	<b>25.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	7	PC	<b>35.7</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
SEGUNDA	HE	02F HE 210	7	PC	33.2
SEGUNDA	HE	02F HE 210	7	PC	30.4
SEGUNDA	HE	02F HE 210	7	PC	32.7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	7	PC	43.9
SEGUNDA	HE	02F HE 280	7	PC	39.2
SEGUNDA	HE	02F HE 280	7	PC	38.8
SEGUNDA	HE	02F HE 280	7	PC	41.3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	7	PC	42.6
SEGUNDA	HE	02F HE 350	7	PC	43.5
SEGUNDA	HE	02F HE 350	7	PC	39.8
SEGUNDA	HE	02F HE 350	7	PC	43.6
SEGUNDA	HE	02F HE 420	7	PC	48.3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	7	PC	46.1
SEGUNDA	HE	02F HE 420	7	PC	44.5
SEGUNDA	HE	02F HE 420	7	PC	47.1
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PC	34.2
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PC	33.0
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PC	31.8
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PC	32.8
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PG	40.4
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PG	36.2
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PG	38.7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	28	PG	37.8
SEGUNDA	HE	02F HE 210	28	PC	38.6
SEGUNDA	HE	02F HE 210	28	PC	39.7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	28	PC	40.1
SEGUNDA	HE	02F HE 210	28	PC	33.6

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	28	PG	<b>39.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	28	PG	<b>41.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	28	PG	<b>40.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	28	PG	<b>40.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PC	<b>45.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PC	<b>43.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PC	<b>42.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PC	<b>47.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PG	<b>49.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PG	<b>49.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PG	<b>49.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	28	PG	<b>50.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PC	<b>50.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PC	<b>49.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PC	<b>49.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PC	<b>46.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PG	<b>51.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PG	<b>50.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PG	<b>49.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	28	PG	<b>50.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PC	<b>51.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PC	<b>51.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PC	<b>52.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PC	<b>47.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PG	<b>56.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PG	<b>52.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PG	<b>55.0</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	28	PG	<b>56.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	3	PC	<b>26.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	3	PC	<b>25.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	3	PC	<b>25.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	3	PC	<b>24.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	3	PC	<b>30.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	3	PC	<b>30.1</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	3	PC	<b>30.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	3	PC	<b>31.5</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	3	PC	<b>31.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	3	PC	<b>31.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	3	PC	<b>31.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	3	PC	<b>32.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	3	PC	<b>27.5</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	3	PC	<b>29.1</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	3	PC	<b>29.1</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	3	PC	<b>30.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	3	PC	<b>34.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	3	PC	<b>34.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	3	PC	<b>35.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	3	PC	<b>35.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	7	PC	<b>25.7</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	7	PC	<b>25.1</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	7	PC	<b>25.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	7	PC	<b>25.3</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	7	PC	<b>32.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	7	PC	<b>31.6</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	7	PC	<b>31.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	7	PC	<b>32.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	7	PC	<b>36.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	7	PC	<b>37.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	7	PC	<b>36.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	7	PC	<b>36.7</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	7	PC	<b>39.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	7	PC	<b>39.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	7	PC	<b>40.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	7	PC	<b>39.7</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	7	PC	<b>42.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	7	PC	<b>43.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	7	PC	<b>44.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	7	PC	<b>43.3</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PC	<b>31.1</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PC	<b>31.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PC	<b>31.3</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PC	<b>30.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PG	<b>35.0</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PG	<b>35.3</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PG	<b>34.3</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	28	PG	<b>35.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PC	<b>36.1</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PC	<b>35.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PC	<b>35.5</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PC	<b>36.0</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PG	<b>38.9</b>



<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PG	<b>37.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PG	<b>38.7</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	28	PG	<b>38.0</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PC	<b>45.5</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PC	<b>44.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PC	<b>43.3</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PC	<b>44.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PG	<b>47.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PG	<b>45.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PG	<b>47.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	28	PG	<b>46.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PC	<b>46.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PC	<b>45.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PC	<b>47.3</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PC	<b>47.5</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PG	<b>48.0</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PG	<b>47.9</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PG	<b>49.7</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	28	PG	<b>48.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PC	<b>49.7</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PC	<b>48.6</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PC	<b>49.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PC	<b>48.0</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PG	<b>52.2</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PG	<b>51.4</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PG	<b>51.8</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	28	PG	<b>51.9</b>

Para validar resultados ver Anexo 5.11

❖ *Cemento Tipo I*

**Tabla 5-16: Esclerometria en Concreto con cemento tipo 1**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	EDAD (días)	TIPO	PROMEDIO TOTAL
PRIMERA	T1	01F T1 175	3	PC	19.9
PRIMERA	T1	01F T1 175	3	PC	20.8
PRIMERA	T1	01F T1 175	3	PC	20.0
PRIMERA	T1	01F T1 175	3	PC	20.4
PRIMERA	T1	01F T1 210	3	PC	22.9
PRIMERA	T1	01F T1 210	3	PC	22.4
PRIMERA	T1	01F T1 210	3	PC	21.9
PRIMERA	T1	01F T1 210	3	PC	22.6
PRIMERA	T1	01F T1 280	3	PC	23.1
PRIMERA	T1	01F T1 280	3	PC	23.3
PRIMERA	T1	01F T1 280	3	PC	23.8
PRIMERA	T1	01F T1 280	3	PC	24.1
PRIMERA	T1	01F T1 350	3	PC	25.5
PRIMERA	T1	01F T1 350	3	PC	27.3
PRIMERA	T1	01F T1 350	3	PC	26.1
PRIMERA	T1	01F T1 350	3	PC	29.1
PRIMERA	T1	01F T1 420	3	PC	29.6
PRIMERA	T1	01F T1 420	3	PC	29.8
PRIMERA	T1	01F T1 420	3	PC	30.1
PRIMERA	T1	01F T1 420	3	PC	29.9
PRIMERA	T1	01F T1 175	7	PC	24.7
PRIMERA	T1	01F T1 175	7	PC	24.0

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	7	PC	<b>25.5</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	7	PC	<b>24.0</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	7	PC	<b>27.8</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	7	PC	<b>28.2</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	7	PC	<b>28.1</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	7	PC	<b>27.9</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	7	PC	<b>28.7</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	7	PC	<b>27.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	7	PC	<b>28.8</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	7	PC	<b>27.9</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	7	PC	<b>35.1</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	7	PC	<b>36.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	7	PC	<b>37.2</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	7	PC	<b>36.8</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	7	PC	<b>47.1</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	7	PC	<b>46.9</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	7	PC	<b>46.9</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	7	PC	<b>47.3</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PC	<b>30.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PC	<b>31.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PC	<b>30.0</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PC	<b>29.9</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PG	<b>36.6</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PG	<b>36.3</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PG	<b>36.1</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	28	PG	<b>36.8</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PC	<b>31.5</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PC	<b>33.7</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PC	<b>31.3</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PC	<b>32.9</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PG	<b>36.7</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PG	<b>36.0</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PG	<b>37.6</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	28	PG	<b>36.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PC	<b>37.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PC	<b>35.5</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PC	<b>36.2</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PC	<b>36.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PG	<b>39.6</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PG	<b>40.9</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PG	<b>39.0</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	28	PG	<b>38.8</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PC	<b>44.5</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PC	<b>41.8</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PC	<b>45.7</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PC	<b>44.6</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PG	<b>46.7</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PG	<b>48.1</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PG	<b>46.6</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	28	PG	<b>45.7</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PC	<b>49.5</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PC	<b>50.0</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PC	<b>48.0</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PC	<b>48.8</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PG	<b>52.3</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PG	<b>54.4</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PG	<b>53.2</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	28	PG	<b>52.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	3	PC	<b>18.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	3	PC	<b>19.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	3	PC	<b>17.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	3	PC	<b>18.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	3	PC	<b>20.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	3	PC	<b>21.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	3	PC	<b>19.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	3	PC	<b>21.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	3	PC	<b>21.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	3	PC	<b>22.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	3	PC	<b>22.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	3	PC	<b>21.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	3	PC	<b>24.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	3	PC	<b>26.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	3	PC	<b>22.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	3	PC	<b>25.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	3	PC	<b>28.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	3	PC	<b>29.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	3	PC	<b>25.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	3	PC	<b>28.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	7	PC	<b>22.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	7	PC	<b>22.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	7	PC	<b>21.4</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
SEGUNDA	T1	02F T1 175	7	PC	23.2
SEGUNDA	T1	02F T1 210	7	PC	25.3
SEGUNDA	T1	02F T1 210	7	PC	24.5
SEGUNDA	T1	02F T1 210	7	PC	25.9
SEGUNDA	T1	02F T1 210	7	PC	24.4
SEGUNDA	T1	02F T1 280	7	PC	24.8
SEGUNDA	T1	02F T1 280	7	PC	27.2
SEGUNDA	T1	02F T1 280	7	PC	28.0
SEGUNDA	T1	02F T1 280	7	PC	27.9
SEGUNDA	T1	02F T1 350	7	PC	34.1
SEGUNDA	T1	02F T1 350	7	PC	31.6
SEGUNDA	T1	02F T1 350	7	PC	33.3
SEGUNDA	T1	02F T1 350	7	PC	33.6
SEGUNDA	T1	02F T1 420	7	PC	43.9
SEGUNDA	T1	02F T1 420	7	PC	45.0
SEGUNDA	T1	02F T1 420	7	PC	42.7
SEGUNDA	T1	02F T1 420	7	PC	44.1
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PC	25.8
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PC	26.8
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PC	27.1
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PC	26.7
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PG	33.1
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PG	36.2
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PG	34.3
SEGUNDA	T1	02F T1 175	28	PG	33.7
SEGUNDA	T1	02F T1 210	28	PC	29.8
SEGUNDA	T1	02F T1 210	28	PC	31.4

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	28	PC	<b>30.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	28	PC	<b>31.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	28	PG	<b>36.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	28	PG	<b>37.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	28	PG	<b>36.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	28	PG	<b>36.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PC	<b>33.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PC	<b>34.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PC	<b>35.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PC	<b>34.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PG	<b>36.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PG	<b>38.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PG	<b>37.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28	PG	<b>39.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PC	<b>40.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PC	<b>42.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PC	<b>40.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PC	<b>41.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PG	<b>44.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PG	<b>47.4</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PG	<b>46.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	28	PG	<b>46.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PC	<b>46.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PC	<b>46.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PC	<b>47.6</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PC	<b>46.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PG	<b>49.9</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PG	<b>51.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PG	<b>52.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	28	PG	<b>50.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	3	PC	<b>18.2</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	3	PC	<b>19.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	3	PC	<b>19.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	3	PC	<b>19.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	3	PC	<b>20.5</b>
<b>TERCERA</b>	T1	02F T1 210	3	PC	<b>21.2</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	3	PC	<b>20.7</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	3	PC	<b>21.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	3	PC	<b>22.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	3	PC	<b>22.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	3	PC	<b>21.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	3	PC	<b>22.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	3	PC	<b>27.0</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	3	PC	<b>26.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	3	PC	<b>26.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	3	PC	<b>26.6</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	3	PC	<b>26.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	3	PC	<b>29.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	3	PC	<b>29.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	3	PC	<b>29.7</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	7	PC	<b>22.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	7	PC	<b>21.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	7	PC	<b>23.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	7	PC	<b>22.6</b>



<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	7	PC	<b>25.0</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	7	PC	<b>26.6</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	7	PC	<b>24.2</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	7	PC	<b>25.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	7	PC	<b>27.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	7	PC	<b>27.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	7	PC	<b>26.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	7	PC	<b>27.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	7	PC	<b>33.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	7	PC	<b>34.0</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	7	PC	<b>34.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	7	PC	<b>34.7</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	7	PC	<b>44.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	7	PC	<b>45.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	7	PC	<b>46.7</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	7	PC	<b>45.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PC	<b>28.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PC	<b>28.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PC	<b>26.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PC	<b>27.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PG	<b>35.6</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PG	<b>35.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PG	<b>35.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	28	PG	<b>35.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PC	<b>30.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PC	<b>32.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PC	<b>31.0</b>

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PC	<b>31.7</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PG	<b>36.0</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PG	<b>35.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PG	<b>36.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	28	PG	<b>36.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PC	<b>35.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PC	<b>36.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PC	<b>34.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PC	<b>35.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PG	<b>36.7</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PG	<b>38.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PG	<b>37.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	28	PG	<b>38.1</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PC	<b>42.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PC	<b>43.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PC	<b>43.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PC	<b>42.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PG	<b>45.2</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PG	<b>42.6</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PG	<b>44.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	28	PG	<b>43.5</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PC	<b>47.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PC	<b>49.9</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PC	<b>48.4</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PC	<b>50.3</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PG	<b>51.8</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PG	<b>52.7</b>

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	EDAD (días)	TIPO	PROMEDIO TOTAL
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PG	<b>50.7</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	28	PG	<b>53.2</b>

Fuente: Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.12

## ii. Ensayos destructivos

### a. Resistencia a la compresión

Para la presente investigación se usaron probetas que se rompieron a los 3, 7 y 28 días, con 3 tipos distintos de cemento (Tipo I, Tipo HE y Tipo IP); y 5 diferentes tipos de diseño. Estas fueron curadas en agua con cal, según señala la norma.

#### ❖ *Cemento Tipo IP*

**Tabla 5-17: Resistencia a la compresión del Concreto con Cemento Tipo IP**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>106.99</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>104.68</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>101.71</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>106.35</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>133.04</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>134.55</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>136.56</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>126.41</b>	3
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	<b>196.75</b>	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 280	193.85	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	201.12	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	202.93	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	198.96	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	206.75	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	215.72	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	213.86	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	312.80	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	309.86	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	325.48	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	311.81	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	177.20	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	176.51	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	171.72	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	164.59	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	217.71	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	221.65	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	222.09	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	219.12	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	264.36	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	257.61	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	259.56	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	253.50	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	302.23	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	329.95	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	287.24	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	322.71	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	437.63	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 420	453.47	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	435.54	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	438.86	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	259.25	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	259.00	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	269.99	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	253.69	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	349.79	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	355.98	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	361.06	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	351.87	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	410.31	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	400.21	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	395.61	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	428.69	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	446.47	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	444.19	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	453.53	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	435.12	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	605.98	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	608.97	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	602.27	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	617.53	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	103.64	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	103.89	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	94.98	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	101.32	3
SEGUNDA	IP	02F IP 210	159.76	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)
SEGUNDA	IP	02F IP 210	139.86	3
SEGUNDA	IP	02F IP 210	144.21	3
SEGUNDA	IP	02F IP 210	149.25	3
SEGUNDA	IP	02F IP 280	180.38	3
SEGUNDA	IP	02F IP 280	178.92	3
SEGUNDA	IP	02F IP 280	181.40	3
SEGUNDA	IP	02F IP 280	190.09	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	193.94	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	198.44	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	197.30	3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	185.24	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	317.90	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	332.10	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	328.68	3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	323.38	3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	162.99	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	159.95	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	161.37	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	143.72	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	231.20	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	225.59	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	224.58	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	225.59	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	266.70	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	269.42	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	268.78	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	280.28	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	288.38	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)
SEGUNDA	IP	02F IP 350	300.35	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	307.45	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	298.37	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	433.25	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	448.18	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	440.47	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	431.79	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	282.65	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	278.82	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	275.77	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	271.94	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	374.08	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	371.70	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	383.17	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	377.82	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	441.69	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	442.58	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	448.93	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	449.40	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	465.81	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	482.20	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	443.21	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	453.43	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	592.52	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	617.86	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	635.54	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	626.58	28
TERCERA	IP	03F IP 175	110.58	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 175	104.56	3
TERCERA	IP	03F IP 175	103.98	3
TERCERA	IP	03F IP 175	109.50	3
TERCERA	IP	03F IP 210	160.00	3
TERCERA	IP	03F IP 210	159.48	3
TERCERA	IP	03F IP 210	170.91	3
TERCERA	IP	03F IP 210	175.92	3
TERCERA	IP	03F IP 280	167.45	3
TERCERA	IP	03F IP 280	170.23	3
TERCERA	IP	03F IP 280	170.45	3
TERCERA	IP	03F IP 280	174.76	3
TERCERA	IP	03F IP 350	199.37	3
TERCERA	IP	03F IP 350	191.95	3
TERCERA	IP	03F IP 350	193.91	3
TERCERA	IP	03F IP 350	203.49	3
TERCERA	IP	03F IP 420	316.15	3
TERCERA	IP	03F IP 420	330.08	3
TERCERA	IP	03F IP 420	326.67	3
TERCERA	IP	03F IP 420	324.48	3
TERCERA	IP	03F IP 175	180.51	7
TERCERA	IP	03F IP 175	197.00	7
TERCERA	IP	03F IP 175	188.10	7
TERCERA	IP	03F IP 175	196.26	7
TERCERA	IP	03F IP 210	245.79	7
TERCERA	IP	03F IP 210	244.06	7
TERCERA	IP	03F IP 210	250.01	7
TERCERA	IP	03F IP 210	260.46	7
TERCERA	IP	03F IP 280	256.70	7



ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 280	256.04	7
TERCERA	IP	03F IP 280	258.71	7
TERCERA	IP	03F IP 280	265.87	7
TERCERA	IP	03F IP 350	300.24	7
TERCERA	IP	03F IP 350	307.06	7
TERCERA	IP	03F IP 350	295.60	7
TERCERA	IP	03F IP 350	309.56	7
TERCERA	IP	03F IP 420	430.95	7
TERCERA	IP	03F IP 420	445.15	7
TERCERA	IP	03F IP 420	442.45	7
TERCERA	IP	03F IP 420	456.04	7
TERCERA	IP	03F IP 175	331.19	28
TERCERA	IP	03F IP 175	325.06	28
TERCERA	IP	03F IP 175	337.54	28
TERCERA	IP	03F IP 175	323.24	28
TERCERA	IP	03F IP 210	380.64	28
TERCERA	IP	03F IP 210	388.87	28
TERCERA	IP	03F IP 210	375.69	28
TERCERA	IP	03F IP 210	371.80	28
TERCERA	IP	03F IP 280	430.83	28
TERCERA	IP	03F IP 280	429.05	28
TERCERA	IP	03F IP 280	428.52	28
TERCERA	IP	03F IP 280	413.84	28
TERCERA	IP	03F IP 350	457.38	28
TERCERA	IP	03F IP 350	456.39	28
TERCERA	IP	03F IP 350	478.61	28
TERCERA	IP	03F IP 350	469.94	28
TERCERA	IP	03F IP 420	592.20	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 420	<b>619.50</b>	28
TERCERA	IP	03F IP 420	<b>636.54</b>	28
TERCERA	IP	03F IP 420	<b>646.48</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.13

❖ *Cemento Tipo HE*

**Tabla 5-18 Resistencia a la compresión del Concreto con Cemento Tipo HE**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 175	<b>192.06</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	<b>193.41</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	<b>188.97</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	<b>194.97</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	<b>215.03</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	<b>209.36</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	<b>213.36</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	<b>212.77</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	<b>306.70</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	<b>288.76</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	<b>296.15</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	<b>301.01</b>	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	<b>276.39</b>	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 350	284.31	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	275.04	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	272.80	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	321.98	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	352.73	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	327.12	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	378.89	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	225.90	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	222.65	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	226.62	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	225.05	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	263.86	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	270.09	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	266.70	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	267.45	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	356.33	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	371.05	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	375.96	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	372.41	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	393.56	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	389.50	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	380.37	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	391.78	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	461.86	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	446.77	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	458.84	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 420	448.54	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	341.06	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	336.12	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	342.77	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	328.56	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	378.67	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	382.62	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	381.00	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	392.76	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	471.55	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	475.30	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	467.73	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	464.80	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	534.25	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	539.41	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	546.54	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	544.86	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	618.91	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	650.92	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	645.80	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	642.21	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	191.68	3
SEGUNDA	HE	02F HE 175	192.78	3
SEGUNDA	HE	02F HE 175	196.38	3
SEGUNDA	HE	02F HE 175	195.04	3
SEGUNDA	HE	02F HE 210	205.19	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
SEGUNDA	HE	02F HE 210	229.37	3
SEGUNDA	HE	02F HE 210	210.71	3
SEGUNDA	HE	02F HE 210	216.65	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	305.31	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	312.18	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	303.27	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	305.65	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	283.11	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	297.97	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	290.69	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	292.25	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	368.88	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	372.88	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	372.29	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	373.86	3
SEGUNDA	HE	02F HE 175	227.14	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	241.74	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	241.19	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	237.14	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	284.26	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	296.92	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	280.43	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	287.74	7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	387.51	7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	389.25	7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	398.49	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
SEGUNDA	HE	02F HE 280	385.13	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	409.40	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	431.15	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	411.02	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	419.57	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	467.86	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	481.60	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	486.26	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	483.65	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	360.29	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	362.15	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	360.22	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	358.51	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	402.19	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	399.64	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	405.65	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	401.32	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	506.35	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	501.89	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	518.61	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	515.66	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	561.94	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	584.03	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	596.75	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	578.74	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	653.69	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
SEGUNDA	HE	02F HE 420	690.26	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	674.89	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	683.60	28
TERCERA	HE	03F HE 175	195.31	3
TERCERA	HE	03F HE 175	185.14	3
TERCERA	HE	03F HE 175	190.21	3
TERCERA	HE	03F HE 175	188.84	3
TERCERA	HE	03F HE 210	207.60	3
TERCERA	HE	03F HE 210	212.65	3
TERCERA	HE	03F HE 210	217.18	3
TERCERA	HE	03F HE 210	211.00	3
TERCERA	HE	03F HE 280	299.87	3
TERCERA	HE	03F HE 280	293.34	3
TERCERA	HE	03F HE 280	294.58	3
TERCERA	HE	03F HE 280	296.19	3
TERCERA	HE	03F HE 350	275.54	3
TERCERA	HE	03F HE 350	288.43	3
TERCERA	HE	03F HE 350	283.74	3
TERCERA	HE	03F HE 350	286.95	3
TERCERA	HE	03F HE 420	354.70	3
TERCERA	HE	03F HE 420	369.35	3
TERCERA	HE	03F HE 420	357.47	3
TERCERA	HE	03F HE 420	356.75	3
TERCERA	HE	03F HE 175	238.75	7
TERCERA	HE	03F HE 175	229.05	7
TERCERA	HE	03F HE 175	232.68	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 175	233.96	7
TERCERA	HE	03F HE 210	261.49	7
TERCERA	HE	03F HE 210	268.03	7
TERCERA	HE	03F HE 210	265.16	7
TERCERA	HE	03F HE 210	263.02	7
TERCERA	HE	03F HE 280	373.71	7
TERCERA	HE	03F HE 280	375.58	7
TERCERA	HE	03F HE 280	382.64	7
TERCERA	HE	03F HE 280	374.97	7
TERCERA	HE	03F HE 350	391.51	7
TERCERA	HE	03F HE 350	401.66	7
TERCERA	HE	03F HE 350	396.45	7
TERCERA	HE	03F HE 350	400.60	7
TERCERA	HE	03F HE 420	458.15	7
TERCERA	HE	03F HE 420	466.02	7
TERCERA	HE	03F HE 420	468.41	7
TERCERA	HE	03F HE 420	464.64	7
TERCERA	HE	03F HE 175	345.86	28
TERCERA	HE	03F HE 175	351.26	28
TERCERA	HE	03F HE 175	344.01	28
TERCERA	HE	03F HE 175	347.90	28
TERCERA	HE	03F HE 210	386.07	28
TERCERA	HE	03F HE 210	381.37	28
TERCERA	HE	03F HE 210	389.80	28
TERCERA	HE	03F HE 210	384.75	28
TERCERA	HE	03F HE 280	474.40	28



ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 280	470.50	28
TERCERA	HE	03F HE 280	468.83	28
TERCERA	HE	03F HE 280	471.99	28
TERCERA	HE	03F HE 350	541.75	28
TERCERA	HE	03F HE 350	553.02	28
TERCERA	HE	03F HE 350	538.16	28
TERCERA	HE	03F HE 350	549.36	28
TERCERA	HE	03F HE 420	652.84	28
TERCERA	HE	03F HE 420	640.89	28
TERCERA	HE	03F HE 420	656.06	28
TERCERA	HE	03F HE 420	660.26	28

Fuente: Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.14

❖ *Cemento Tipo 1*

**Tabla 5-19: Resistencia a la compresión del Concreto con Cemento Tipo 1**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 175	159.13	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	150.70	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	141.94	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	157.33	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	168.58	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 210	160.80	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	171.35	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	168.29	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	184.00	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	175.47	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	179.17	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	182.15	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	255.61	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	260.07	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	258.20	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	255.98	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	332.53	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	329.98	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	361.40	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	370.48	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	209.98	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	226.81	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	211.85	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	220.36	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	231.73	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	212.99	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	223.64	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	232.63	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	297.01	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	288.85	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	286.44	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 280	269.99	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	330.60	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	312.06	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	335.09	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	319.31	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	443.71	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	447.58	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	461.93	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	455.27	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	344.13	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	334.55	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	329.73	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	333.85	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	350.69	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	339.86	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	365.88	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	355.98	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	393.47	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	395.98	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	391.53	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	388.98	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	474.53	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	486.14	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	488.74	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	492.46	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	624.22	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>620.59</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>626.72</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	<b>631.68</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>125.57</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>124.70</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>123.23</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>123.23</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>135.65</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>147.78</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>139.97</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	<b>152.19</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>196.01</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>209.32</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>213.68</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	<b>213.68</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>278.91</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>274.79</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>280.68</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	<b>290.41</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>334.97</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>344.44</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>342.54</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	<b>342.65</b>	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>192.72</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>196.08</b>	7
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	<b>192.85</b>	7

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 175	230.37	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	208.95	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	210.22	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	205.68	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	222.50	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	269.92	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	261.33	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	281.71	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	291.29	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	343.26	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	345.37	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	348.05	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	339.90	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	431.06	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	422.83	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	406.78	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	406.78	7
SEGUNDA	T1	02F TI 175	322.24	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	308.44	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	318.39	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	309.69	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	328.79	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	338.80	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	331.04	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	326.54	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	418.80	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 280	414.67	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	406.66	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	409.63	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	497.12	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	500.17	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	506.61	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	514.97	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	582.29	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	578.45	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	580.90	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	585.68	28
TERCERA	T1	03F TI 175	137.23	3
TERCERA	T1	03F TI 175	133.40	3
TERCERA	T1	03F TI 175	130.28	3
TERCERA	T1	03F TI 175	147.81	3
TERCERA	T1	03F TI 210	155.78	3
TERCERA	T1	03F TI 210	146.04	3
TERCERA	T1	03F TI 210	147.06	3
TERCERA	T1	03F TI 210	143.40	3
TERCERA	T1	03F TI 280	204.01	3
TERCERA	T1	03F TI 280	209.76	3
TERCERA	T1	03F TI 280	211.60	3
TERCERA	T1	03F TI 280	204.01	3
TERCERA	T1	03F TI 350	278.87	3
TERCERA	T1	03F TI 350	285.17	3
TERCERA	T1	03F TI 350	275.84	3

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 350	272.68	3
TERCERA	T1	03F TI 420	339.23	3
TERCERA	T1	03F TI 420	341.72	3
TERCERA	T1	03F TI 420	347.23	3
TERCERA	T1	03F TI 420	335.42	3
TERCERA	T1	03F TI 175	211.35	7
TERCERA	T1	03F TI 175	201.10	7
TERCERA	T1	03F TI 175	210.01	7
TERCERA	T1	03F TI 175	211.35	7
TERCERA	T1	03F TI 210	198.52	7
TERCERA	T1	03F TI 210	209.32	7
TERCERA	T1	03F TI 210	195.35	7
TERCERA	T1	02F TI 210	193.47	7
TERCERA	T1	03F TI 280	272.72	7
TERCERA	T1	03F TI 280	280.32	7
TERCERA	T1	03F TI 280	288.25	7
TERCERA	T1	03F TI 280	290.19	7
TERCERA	T1	03F TI 350	351.96	7
TERCERA	T1	03F TI 350	345.31	7
TERCERA	T1	03F TI 350	344.38	7
TERCERA	T1	03F TI 350	360.66	7
TERCERA	T1	03F TI 420	424.31	7
TERCERA	T1	03F TI 420	413.20	7
TERCERA	T1	03F TI 420	419.01	7
TERCERA	T1	03F TI 420	402.03	7
TERCERA	T1	03F TI 175	312.53	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 175	320.60	28
TERCERA	T1	03F TI 175	317.52	28
TERCERA	T1	03F TI 175	315.03	28
TERCERA	T1	03F TI 210	332.95	28
TERCERA	T1	03F TI 210	359.67	28
TERCERA	T1	03F TI 210	333.98	28
TERCERA	T1	03F TI 210	332.95	28
TERCERA	T1	03F TI 280	411.80	28
TERCERA	T1	03F TI 280	414.32	28
TERCERA	T1	03F TI 280	416.20	28
TERCERA	T1	03F TI 280	395.53	28
TERCERA	T1	03F TI 350	509.26	28
TERCERA	T1	03F TI 350	512.40	28
TERCERA	T1	03F TI 350	512.95	28
TERCERA	T1	03F TI 350	523.44	28
TERCERA	T1	03F TI 420	565.99	28
TERCERA	T1	03F TI 420	577.60	28
TERCERA	T1	03F TI 420	566.51	28
TERCERA	T1	03F TI 420	570.23	28

Fuente: Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.15



***b. Resistencia a la tracción indirecta***

Se expresa como Módulo de Rotura (MR) que es alrededor del 10% al 20% de la Resistencia a la Compresión. Estas fueron curadas en agua con cal, según señala la norma.

❖ *Cemento Tipo 1P*

**Tabla 5-20: Ensayo de Tracción Indirecta en Concreto con cemento tipo IP**

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>RESISTENCIA TOTAL (MPa)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>2.43</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>2.24</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>2.44</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>2.30</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>3.10</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>2.92</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>2.59</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>3.12</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	<b>3.74</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	<b>3.33</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	<b>2.94</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	<b>2.96</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	<b>3.07</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	<b>3.80</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	<b>3.97</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	<b>2.78</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	<b>4.02</b>	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	<b>4.36</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	<b>4.11</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	<b>3.84</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	<b>2.38</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	<b>2.39</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	<b>2.14</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	<b>2.37</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	<b>3.03</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	<b>2.81</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	<b>3.21</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	<b>3.15</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	<b>3.48</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	<b>3.49</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	<b>3.44</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	<b>3.54</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>3.06</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>3.70</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>3.93</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>3.09</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4.12</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4.21</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4.03</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>4.19</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2.19</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2.73</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2.26</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>2.31</b>	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>3.44</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>2.90</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>2.97</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>2.87</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>2.82</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>3.30</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>3.40</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>3.44</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>3.15</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>3.31</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>3.29</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>3.73</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>4.28</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>4.33</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>4.22</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>4.15</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.16

❖ *Cemento Tipo HE*

**Tabla 5-21: Ensayo de Tracción Indirecta en Concreto con cemento tipo HE**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 175	2.82	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	3.01	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	2.87	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	2.94	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	3.03	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	3.17	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	3.11	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	3.04	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	3.38	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	2.89	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	3.10	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	3.25	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	3.31	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	3.32	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	3.57	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	3.34	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	3.45	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	3.33	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	3.45	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	3.38	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3.27	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3.43	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3.32	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
SEGUNDA	HE	02F HE 175	3.21	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3.37	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3.32	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3.27	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	3.40	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3.47	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3.39	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3.43	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	3.48	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3.30	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3.66	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3.46	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	3.50	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3.77	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3.73	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3.80	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	3.76	28
TERCERA	HE	03F HE 175	3.16	28
TERCERA	HE	03F HE 175	3.17	28
TERCERA	HE	03F HE 175	3.06	28
TERCERA	HE	03F HE 175	3.11	28
TERCERA	HE	03F HE 210	3.18	28
TERCERA	HE	03F HE 210	3.29	28
TERCERA	HE	03F HE 210	3.14	28
TERCERA	HE	03F HE 210	3.17	28
TERCERA	HE	03F HE 280	3.14	28
TERCERA	HE	03F HE 280	3.30	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 280	<b>3.17</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 280	<b>3.24</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 350	<b>3.61</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 350	<b>3.58</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 350	<b>3.64</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 350	<b>3.55</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 420	<b>3.56</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 420	<b>3.70</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 420	<b>3.74</b>	28
TERCERA	HE	03F HE 420	<b>3.67</b>	28

Fuente: Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.17

❖ *Cemento Tipo 1*

**Tabla 5-22: Ensayo de Tracción Indirecta en Concreto con cemento tipo 1**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F T1 175	<b>3.03</b>	28
PRIMERA	T1	01F T1 175	<b>2.56</b>	28
PRIMERA	T1	01F T1 175	<b>2.71</b>	28
PRIMERA	T1	01F T1 175	<b>2.85</b>	28
PRIMERA	T1	01F T1 210	<b>2.99</b>	28
PRIMERA	T1	01F T1 210	<b>2.98</b>	28
PRIMERA	T1	01F T1 210	<b>2.85</b>	28
PRIMERA	T1	01F T1 210	<b>3.06</b>	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	<b>3.05</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	<b>3.63</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	<b>3.42</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	<b>3.49</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	<b>3.73</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	<b>3.38</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	<b>3.59</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	<b>3.56</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	<b>3.96</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	<b>4.09</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	<b>3.95</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	<b>4.08</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	<b>2.50</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	<b>2.88</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	<b>2.79</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	<b>2.67</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	<b>3.15</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	<b>3.23</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	<b>3.04</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	<b>3.11</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	<b>3.13</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	<b>3.41</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	<b>3.20</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	<b>3.32</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	<b>3.46</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	<b>3.42</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	<b>3.26</b>	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	<b>3.33</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	<b>4.00</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	<b>3.73</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	<b>3.82</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	<b>3.87</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	<b>2.85</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	<b>2.76</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	<b>2.81</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	<b>2.78</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	<b>2.96</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	<b>3.11</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	<b>2.97</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	<b>3.08</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	<b>3.27</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	<b>3.56</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	<b>3.30</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	<b>3.45</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	<b>3.51</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	<b>3.31</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	<b>3.36</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	<b>3.48</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	<b>4.07</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	<b>3.94</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	<b>3.95</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	<b>4.00</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.18



*c. Permeabilidad al agua bajo presión*

En el presente ensayo se determina la profundidad de penetración del agua bajo presión de 0.5 Mpa, en el concreto de estado endurecido.

Las muestras son muestras de concreto de 10 cm de diámetro y 20 cm de largo, en las cuales se lijo la parte superior circular y posteriormente se pasó por una franela, para eliminar cualquier impureza.

Para colocar las probetas en la maquina estas deben estar totalmente secas.

❖ *Cemento Tipo IP*

**Tabla 5-23: Permeabilidad al Agua Bajo Presión al Concreto con cemento tipo**

<b>ITERACION</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>ALTURA MAXIMA (mm)</b>	<b>EDAD (días)</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	<b>32.95</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	<b>30.61</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	<b>23.08</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	<b>22.49</b>	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	<b>26.88</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	<b>32.01</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	<b>34.55</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	<b>25.79</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	<b>25.17</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	<b>32.60</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	<b>32.84</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	<b>33.61</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	<b>24.82</b>	28

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	ALTURA MAXIMA (mm)	EDAD (días)
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	<b>28.49</b>	28
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	<b>29.65</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propia

Para validar resultados ver Anexo 5.19

❖ *Cemento Tipo HE*

**Tabla 5-24: Permeabilidad al Agua Bajo Presión al Concreto con cemento tipo HE**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	ALTURA MAXIMA (mm)	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	<b>28.68</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	<b>22.89</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	<b>19.27</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	<b>31.50</b>	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	<b>31.01</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	<b>35.61</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	<b>25.94</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	<b>32.72</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	<b>26.56</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	<b>28.62</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	<b>33.54</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	<b>23.58</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	<b>26.47</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	<b>27.39</b>	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	<b>29.78</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.20

❖ *Cemento Tipo I*

**Tabla 5-25: Permeabilidad al Agua Bajo Presión al Concreto con cemento tipo I**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	ALTURA MAXIMA (mm)	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	<b>32.91</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	<b>34.19</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	<b>26.83</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	<b>18.24</b>	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	<b>26.42</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	<b>26.30</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	<b>38.72</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	<b>28.10</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	<b>19.10</b>	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	<b>17.84</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	<b>29.51</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	<b>36.02</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	<b>27.82</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	<b>18.67</b>	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	<b>21.03</b>	28

**Fuente:** Elaboración y Formulación propio

Para validar resultados ver Anexo 5.21

### 5.3 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

#### i. ENSAYOS DE LABORATORIO DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO

##### a. *Asentamiento del concreto (SLUMP)*

Se trabajó con un diseño proporcionado por la empresa SUPERMIX S.A.C., el cual señala como uno de los parámetros y requisitos, que el SLUMP se encuentre dentro de los rangos de 6" a 8" de asentamiento, lo cual se puede verificar en la Tabla 5-1, que se logró con éxito en los diferentes diseños y tipos de cemento.

Asimismo, se realizó el ensayo según la Norma ASTM C143, como también fue establecido.

##### b. *Peso unitario del concreto en estado fresco*

Podemos verificar en la Tabla 5-2, que el peso específico de nuestras muestras de concreto se encuentran entre los rangos de 2315 a 2425 Kg/m<sup>3</sup>, siendo comprobado y realizado según lo establecido en la Norma ASTM C138, concluyendo que dichas muestras correspondían a un concreto óptimo para su trabajabilidad y diseño.

##### c. *Contenido de aire en el concreto fresco (método de presión)*

En la Tabla 5-3, se verifica que los parámetros de contenido de aire, en nuestras muestras de concreto, se encuentran entre el 1.60% a 3.00% y fueron realizados según lo establecido en la Norma ASTM C231.

*d. Temperatura del hormigón fresco*

En la Tabla 5-4, se verifica que los parámetros de temperatura en nuestras muestras de concreto oscilan entre los 19 a 24 °C, dependiendo principalmente de la hora en la que se realice la muestra; habiéndose realizado los ensayos según lo establecido en la Norma ASTM C1064.

**ii. ENSAYOS DE LABORATORIO DE CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO**

*a. Ensayos no destructivos*

❖ *Permeabilidad al Aire de Torrent*

De acuerdo a la Figura 2.2, la cual clasifica la calidad del concreto en función del coeficiente de permeabilidad al oxígeno y al aire extraído (muy bueno, bueno, regular, pobre, muy pobre), y a los valores obtenidos de los ensayos en el laboratorio, se puede elaborar una tabla de resultados que califican la permeabilidad en el concreto.

- Cemento Tipo 1P

De la Tabla 5-5 tenemos los siguientes resultados que podemos calificar como:

*Tabla 5-26: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo IP*

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TORRENT Kt (x10- 16M2)	EDAD (días)	CLASIFICACION
PRIMERA	IP	01F IP 175	<b>0.0378</b>	28	<b>Bueno</b>
PRIMERA	IP	01F IP 210	<b>0.0066</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
PRIMERA	IP	01F IP 280	<b>0.0088</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
PRIMERA	IP	01F IP 350	<b>0.0058</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
PRIMERA	IP	01F IP 420	<b>0.0052</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
SEGUNDA	IP	02F IP 175	<b>0.0240</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	IP	02F IP 210	<b>0.0151</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	IP	02F IP 280	<b>0.0043</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
SEGUNDA	IP	02F IP 350	<b>0.0052</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
SEGUNDA	IP	02F IP 420	<b>0.0535</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	IP	03F IP 175	<b>0.0128</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	IP	03F IP 210	<b>0.0047</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
TERCERA	IP	03F IP 280	<b>0.0014</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
TERCERA	IP	03F IP 350	<b>0.0043</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
TERCERA	IP	03F IP 420	<b>0.0050</b>	28	<b>Muy Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración y Formulación propio

- Cemento Tipo HE

De la Tabla 5-6 tenemos los siguientes resultados que podemos calificar como:

**Tabla 5-27: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo HE**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TORRENT Kt (x10- 16M2)	EDAD (días)	CLASIFICACION
PRIMERA	HE	01F HE 175	<b>0.0150</b>	28	<b>Bueno</b>
PRIMERA	HE	01F HE 210	<b>0.0025</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
PRIMERA	HE	01F HE 280	<b>0.0019</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
PRIMERA	HE	01F HE 350	<b>0.0058</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
PRIMERA	HE	01F HE 420	<b>0.0213</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	HE	02F HE 175	<b>0.0323</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	HE	02F HE 210	<b>0.0118</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	HE	02F HE 280	<b>0.0165</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	HE	02F HE 350	<b>0.0041</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
SEGUNDA	HE	02F HE 420	<b>0.0380</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	HE	03F HE 175	<b>0.0690</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	HE	03F HE 210	<b>0.0175</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	HE	03F HE 280	<b>0.0260</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	HE	03F HE 350	<b>0.0078</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
TERCERA	HE	03F HE 420	<b>0.0161</b>	28	<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración y Formulación propio

- Cemento Tipo I

De la Tabla 5-7 tenemos los siguientes resultados que podemos calificar como:

**Tabla 5-28: Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo 1**

ITERACION	CEMENTO	DISEÑO	TORRENT Kt (x10- 16M2)	EDAD (días)	CLASIFICACION
PRIMERA	T1	01F T1 175	<b>0.0480</b>	28	<b>Bueno</b>
PRIMERA	T1	01F T1 210	<b>0.0223</b>	28	<b>Bueno</b>
PRIMERA	T1	01F T1 280	<b>0.0057</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
PRIMERA	T1	01F T1 350	<b>0.0213</b>	28	<b>Bueno</b>
PRIMERA	T1	01F T1 420	<b>0.0043</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
SEGUNDA	T1	02F T1 175	<b>0.0108</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	T1	02F T1 210	<b>0.0210</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	T1	02F T1 280	<b>0.0110</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	T1	02F T1 350	<b>0.0188</b>	28	<b>Bueno</b>
SEGUNDA	T1	02F T1 420	<b>0.0080</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
TERCERA	T1	03F T1 175	<b>0.0065</b>	28	<b>Muy Bueno</b>
TERCERA	T1	03F T1 210	<b>0.0518</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	T1	03F T1 280	<b>0.0109</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	T1	03F T1 350	<b>0.0119</b>	28	<b>Bueno</b>
TERCERA	T1	03F T1 420	<b>0.0103</b>	28	<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración y Formulación propio



❖ *Ensayo Velocidad de Pulso Ultrasónico.*

De los resultados señalados en las Tablas 5-8, 5-9 y 5-10, podemos observar que en los tres tipos de cemento, que a mayor resistencia y mayor tiempo de curado, aumenta la calidad de la permeabilidad en el concreto.

❖ *Ensayo de resistividad*

En las tablas 5-11, 5-12 y 5-13, podemos observar que la resistividad aumenta un poco a medida que la resistencia sube, pero donde observamos un mayor incremento en la resistividad, es cuando tienen mayor tiempo de curado.

Se puede observar también que a los 28 días de curado tenemos muestras más grandes que otras (PG: Probetas Grandes y PC: Probetas Chicas) y observamos que en las PG la resistividad no es tan alta como en las PC, para lo cual podemos deducir que a mayor volumen más se demora en llegar una resistividad adecuada.

❖ *Ensayo de Número de Rebote*

Podemos observar en las tablas 5-14, 5-15 y 5-16, que el número de rebotes aumenta en relación al tiempo de curado y a la resistencia.

También podemos observar un diferente tipo de comportamiento según el tipo de cemento, es mayor el número de rebotes en el cemento HE, siguiendo con el T1 y con menor número de rebotes en 1P.

Además podemos observar que el número de rebotes es mayor en las PG (Probetas Grandes, 6"x12") a las PC (Probetas Chicas, 4"x8"), para lo cual podemos deducir que a mayor volumen más alta la cantidad de numero de rebote.

### ***b. Ensayos destructivos***

#### ***❖ Resistencia a la compresión***

Lo que se puede apreciar en las tablas 5-17, 5-18 y 5-19, es que algunos cementos se demoran más en llegar al diseño requerido que otros, en nuestra investigación se observa que el cemento HE va aumentando su resistencia a una mayor velocidad que los cementos T1 y 1P y el concreto realizado con cemento 1P se demora más en llegar que los otros dos tipos de cemento.

#### ***❖ Resistencia a la tracción indirecta***

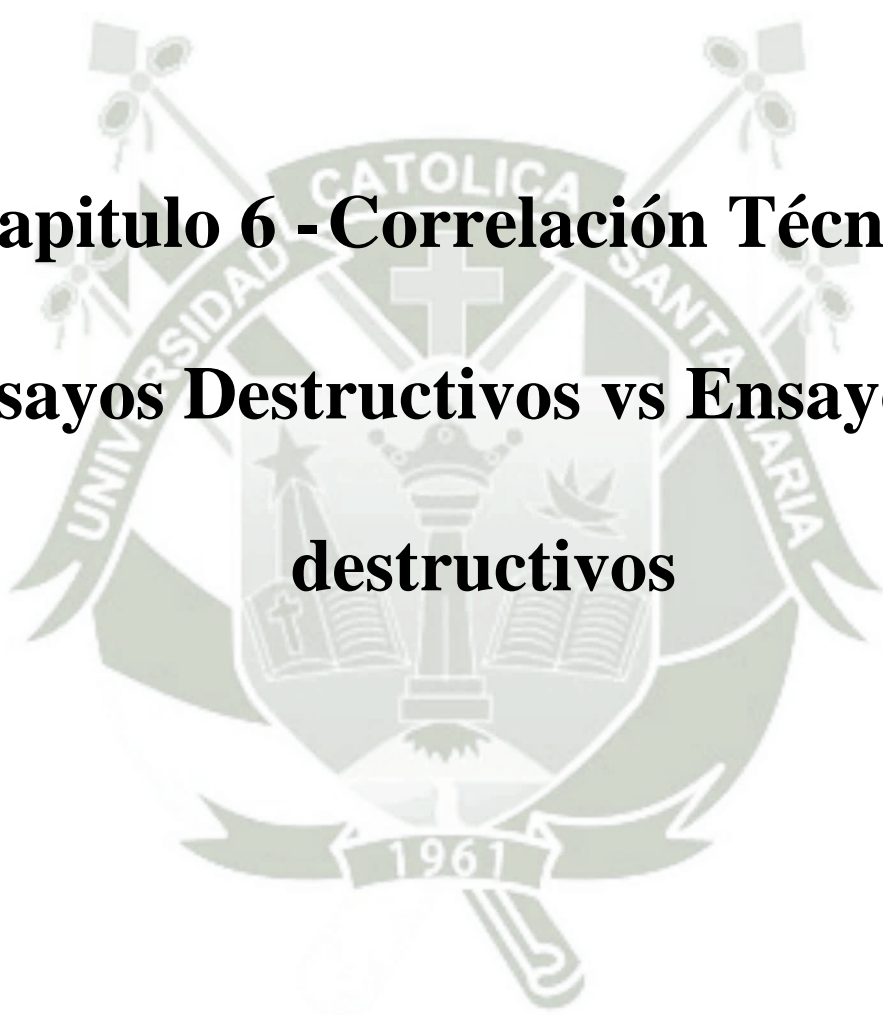
En este ensayo podemos observar en las tablas 5-20, 5-21 y 5-22, que la resistencia transversal también aumenta según diseño pero no por mucho, son bien cercanos los resultados entre diseño y diseño.

Además vemos que el concreto realizado con cemento HE siempre tiene una resistencia un poco más elevada a los otros dos tipos de diseño y el concreto con cemento 1P siempre es un poco más bajo en comparación a los otros 2 tipos de cemento.

❖ *Permeabilidad al agua bajo presión*

En este ensayo podemos observar en las tablas 5-23, 5-24 y 5-25, que para una mayor resistencia, menor es la penetración del agua en la muestra, con lo cual podemos darnos cuenta que mientras mayor sea la resistencia será mayor la permeabilidad al agua.





# **Capitulo 6 - Correlación Técnica**

## **Ensayos Destructivos vs Ensayos no destructivos**

## 6.1 Análisis de resultados de la resistencia a la compresión correlación y comparación de resistencias ensayos destructivos y no destructivos

En el presente título se visualizarán graficas de resistencia a la compresión v.s. cada uno de los ensayos no destructivos con la finalidad de ver qué relación existe entre ambos para los concretos de la ciudad de Arequipa.

Como las características de cada cemento son diferentes los concretos van a desarrollar diferentes características a edades de 3, 7 y 28 días, por lo que el estudio de correlación será independiente uno del otro.

### i. Concretos con cemento tipo IP

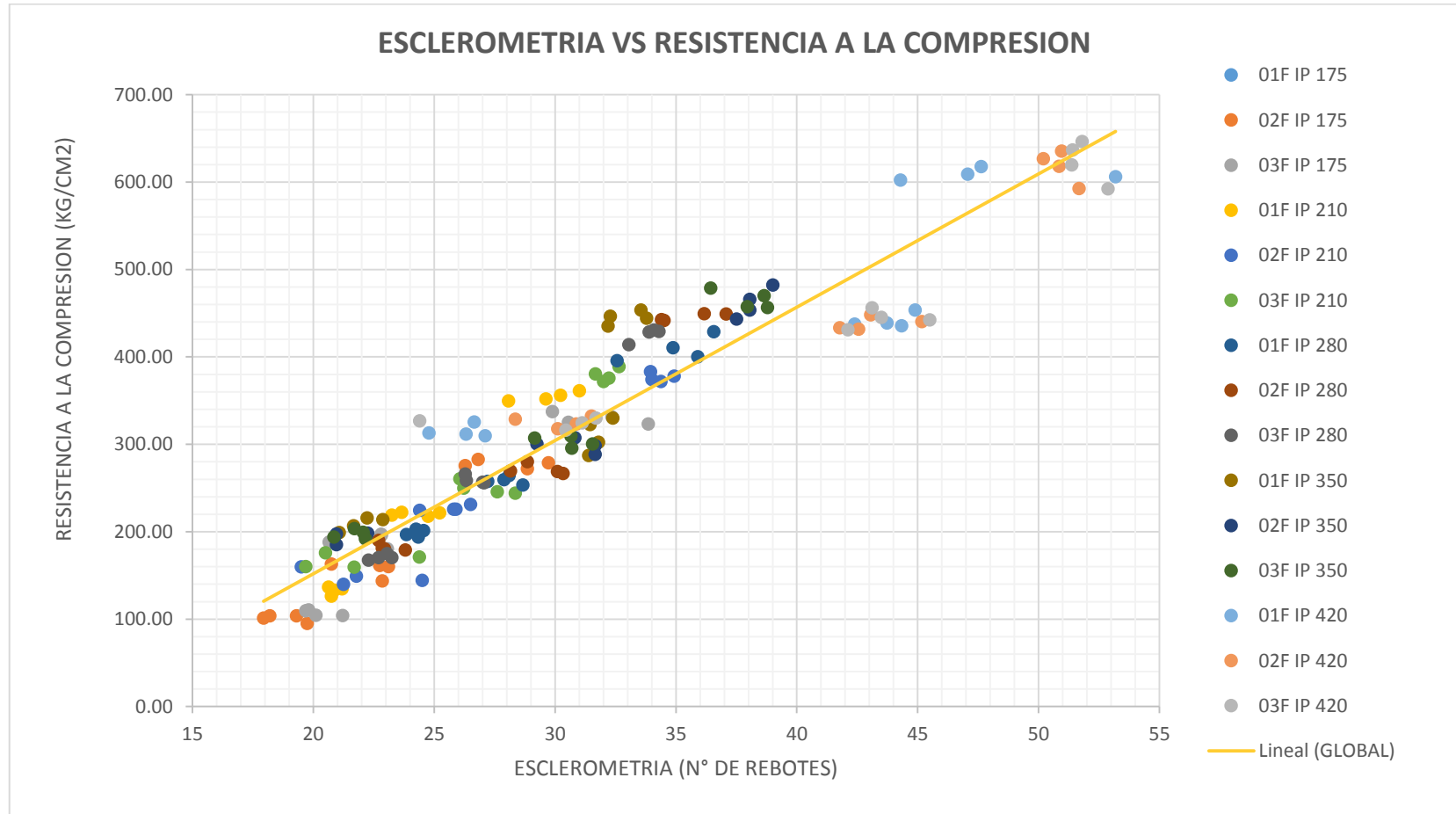
#### a. Esclerometria vs Resistencia a la compresión

En la gráfica 6.2 de la esclerometria vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede deducir que el número de rebotes es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo IP y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6.1

$$y = 15.255x - 153.29$$

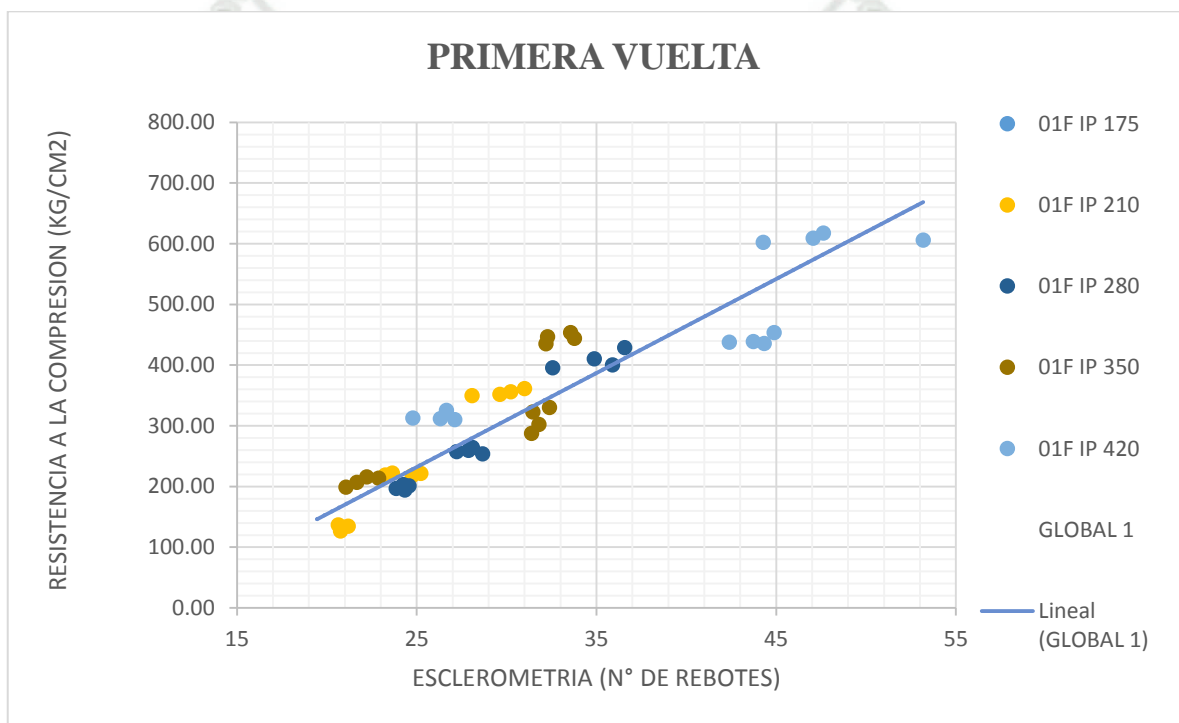
**Figura 6-1:** Ecuación de correlación esclerometria resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-2:** Grafica esclerometria vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

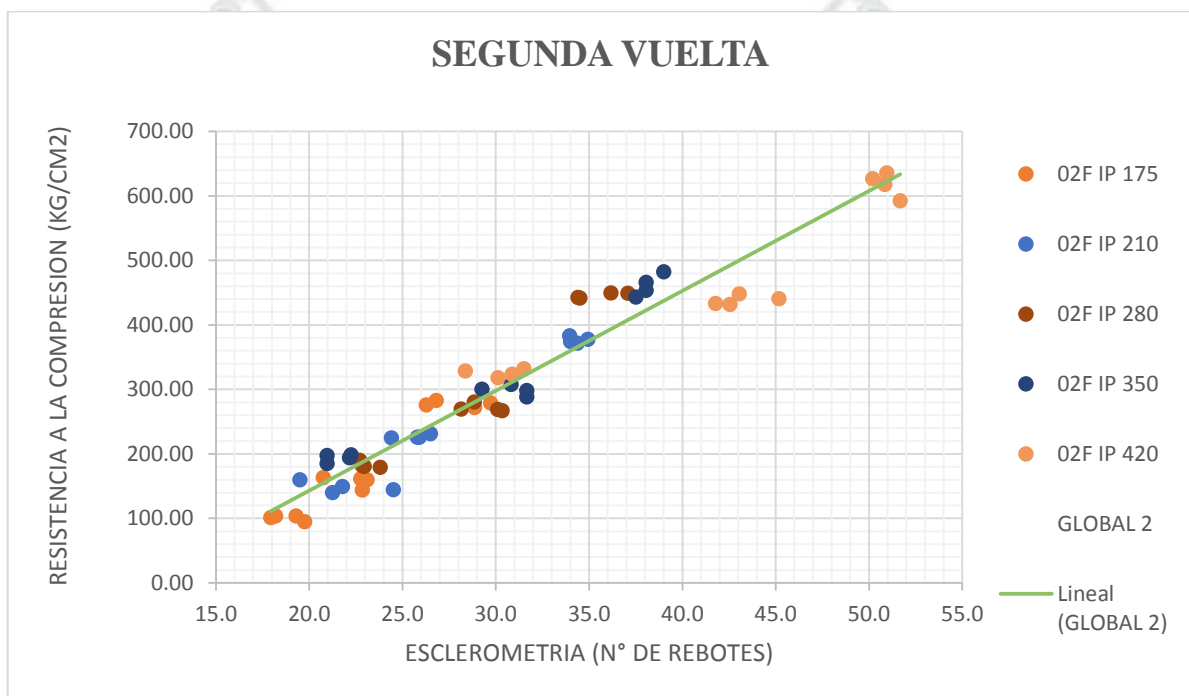
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 15.483x - 154.79$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-3:** *Primera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. Fuente: Elaboración y formulación propia*

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy parecida a la global con una ecuación  $Y = 15.493 x -167.04$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.

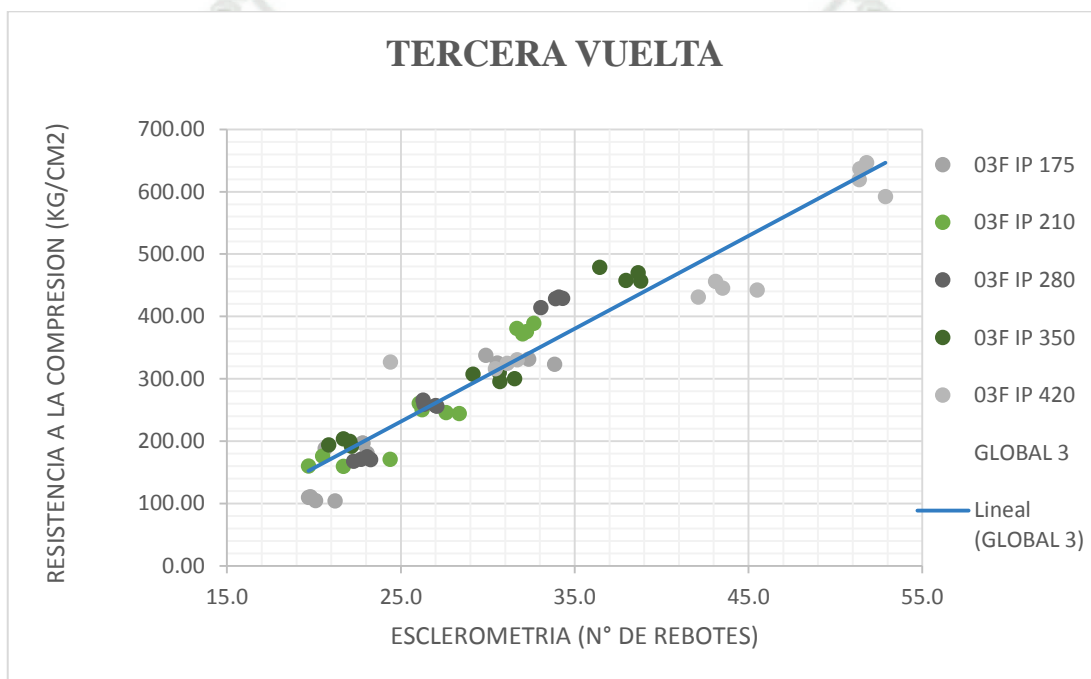


**Figura 6-4:** Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia



❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia parecida a la global con una ecuación  $Y = 14.9 x - 141.18$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-5:** Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

En una comparación más detallada de la tendencia de cada una de las iteraciones vs la línea de tendencia global de las tres iteraciones juntas, se puede ver que el error máximo que puede representar un número de rebotes es de 9 Kg / cm<sup>2</sup> entre iteraciones. Es decir que si consideramos cada gráfica de iteración como final y la comparamos con la global el error entre promedios representa no más que 9 kg/cm<sup>2</sup>.

### *b. Resistividad vs Resistencia a la compresión*

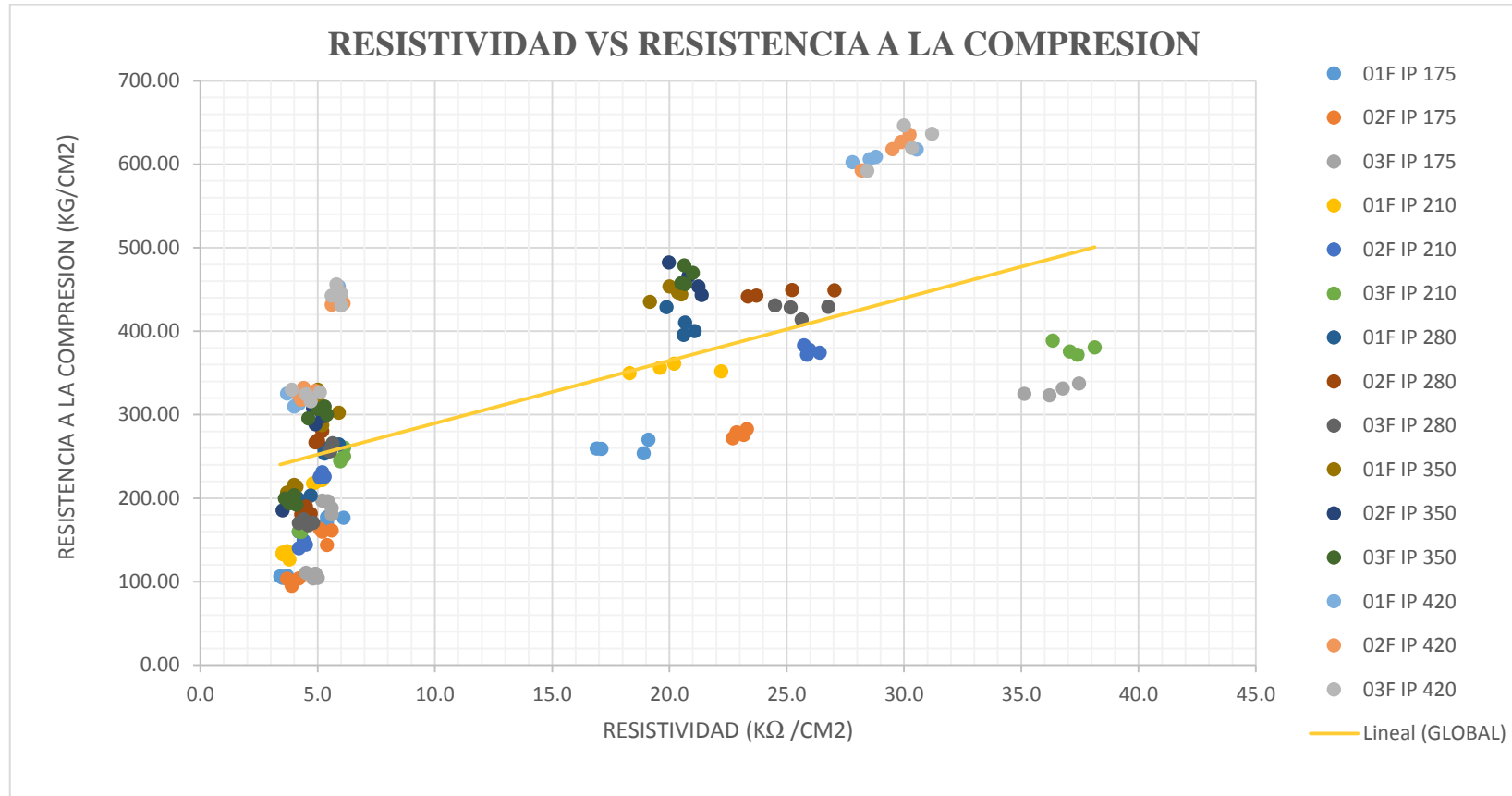
En la gráfica 6.7 de la resistividad vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede deducir que la resistividad, no es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.

Esto debido a que los puntos que representan las muestras de concreto se encuentran muy alejadas de la línea de tendencia; sin embargo lo que sí se puede observar es que a una mayor resistencia a la compresión tiende a subir la resistividad del concreto, lo que nos indica una mayor calidad de este, pues, significa que tiene una mayor resistencia a los cloruros y factores que pueden producir la ionización en el acero y una más rápida oxidación.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de tendencia para los concretos con cemento tipo IP y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6.6.

$$y = 7.4987 x + 214.64$$

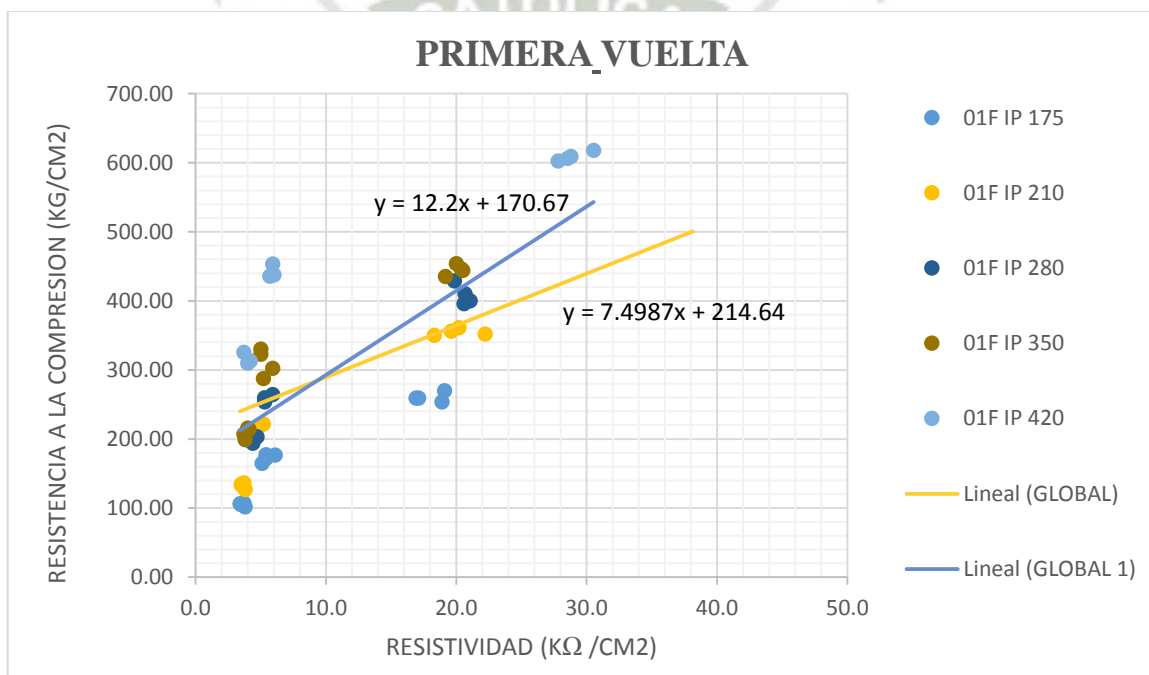
**Figura 6-6:** Ecuación de tendencia resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-7:** Grafica resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia diferente a la global con una ecuación  $Y = 12.2x + 170.67$ . denotando la dispersión que existe entre la resistividad de los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.

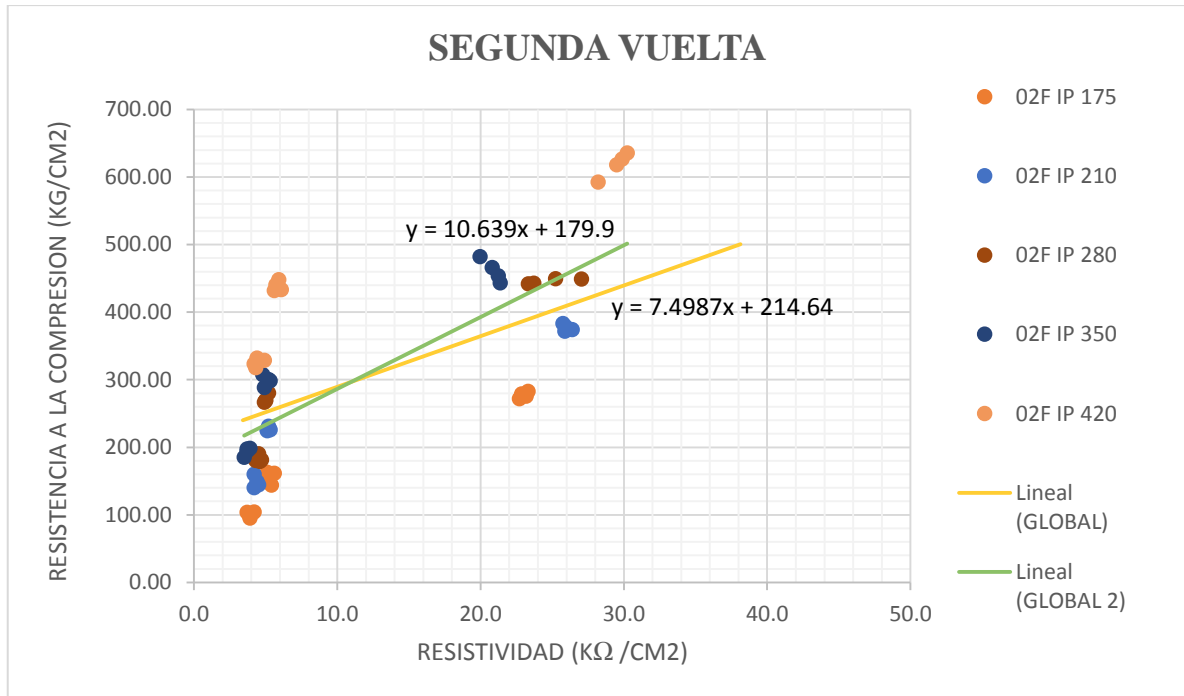


**Figura 6-8:** Primera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia diferente a la global con una ecuación  $Y = 10.639x + 179.9$ , aunque más suavizada que la primera

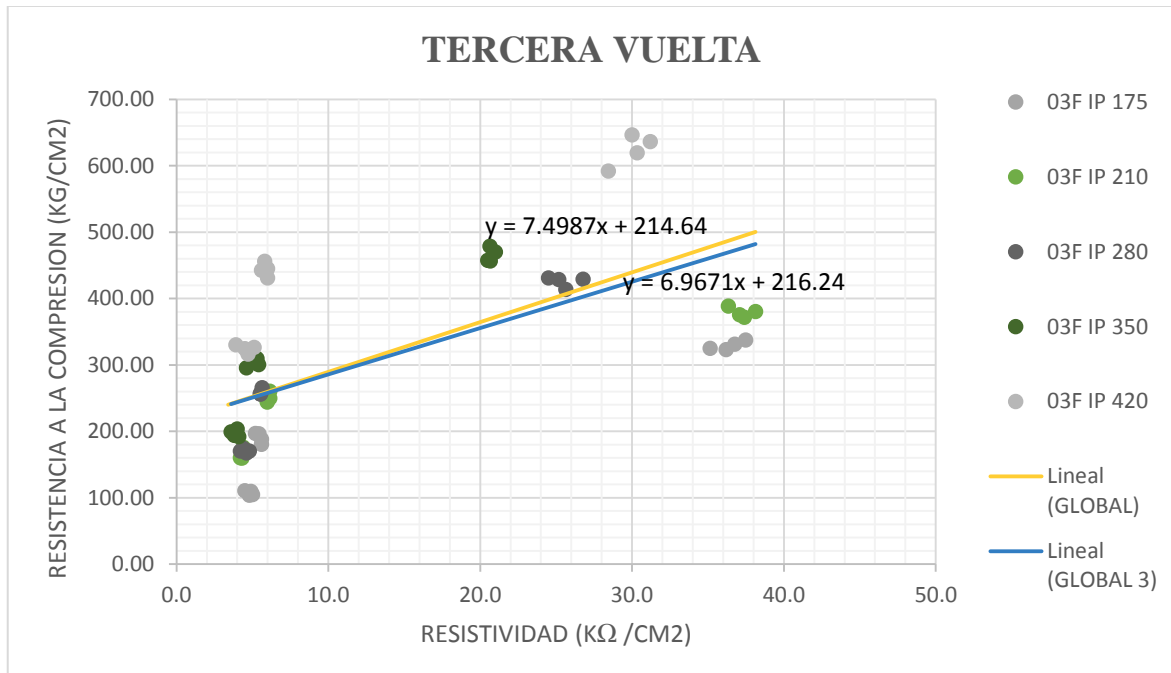
iteración, la dispersión permanece entre la resistividad de los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.



**Figura 6-9:** Segunda iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

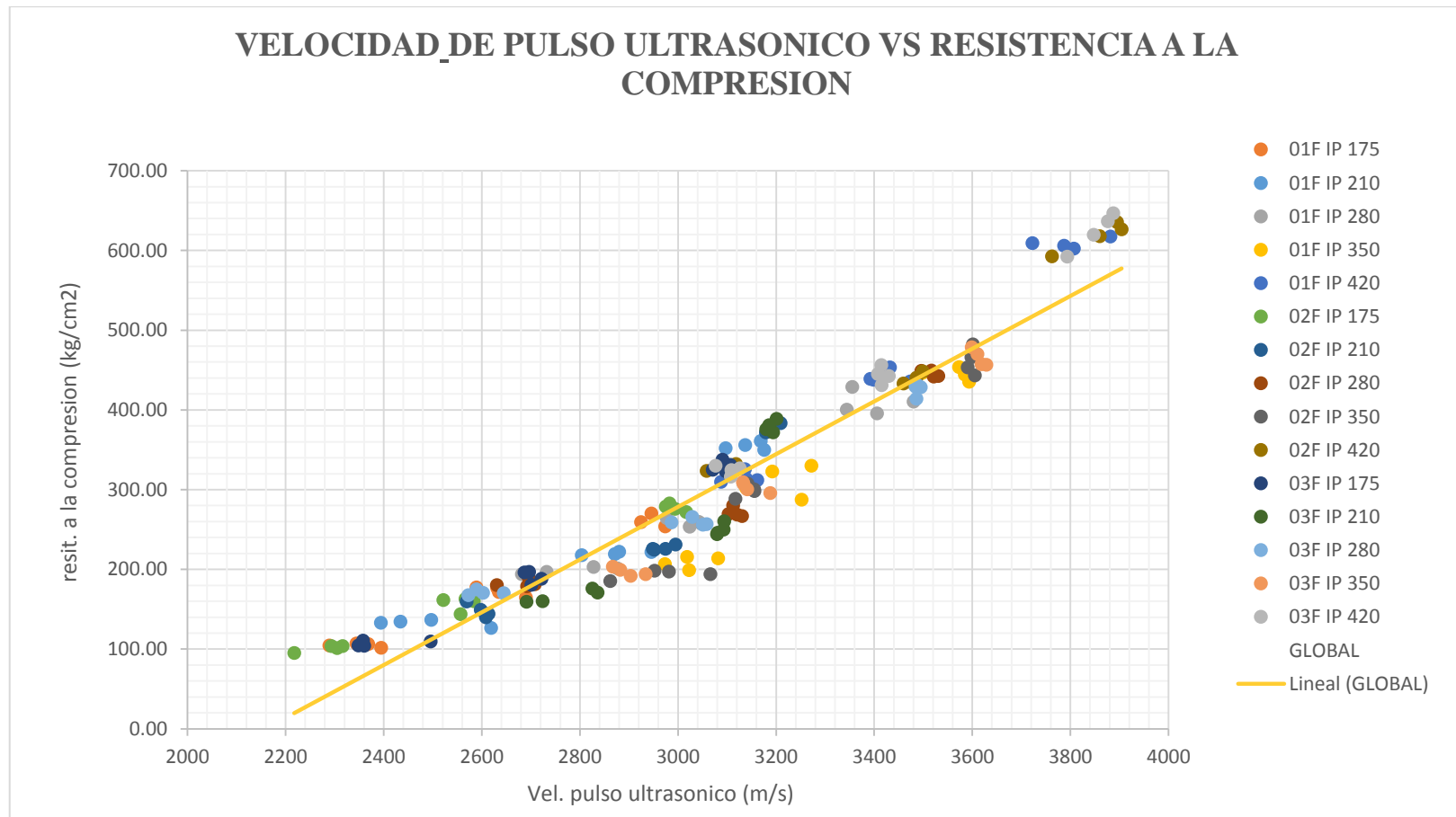
La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia diferente a la global con una ecuación  $Y = 7.4987 x + 214.64$ , aunque más suavizada que la segunda iteración, se asemeja a la global, la dispersión permanece entre la resistividad de los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.



**Figura 6-10:** Tercera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

**c. Velocidad de pulso ultrasónico vs Resistencia a la compresión**

En la gráfica 6.11 de la velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede apreciar que la velocidad de pulso ultrasónico es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.



**Figura 6-11:** Grafica velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

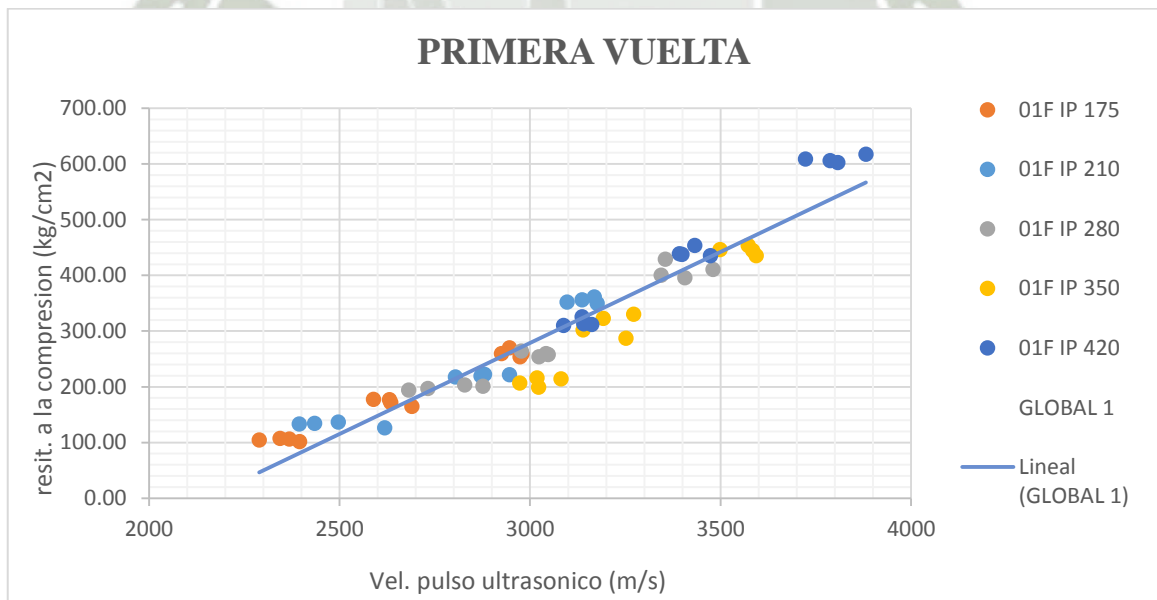
Seguendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo IP y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6.12

$$y = 0.3305 x - 713.09$$

**Figura 6-12:** Ecuación de correlación vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia.

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.3268 x - 701.74$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características descritas en los capítulos anteriores.

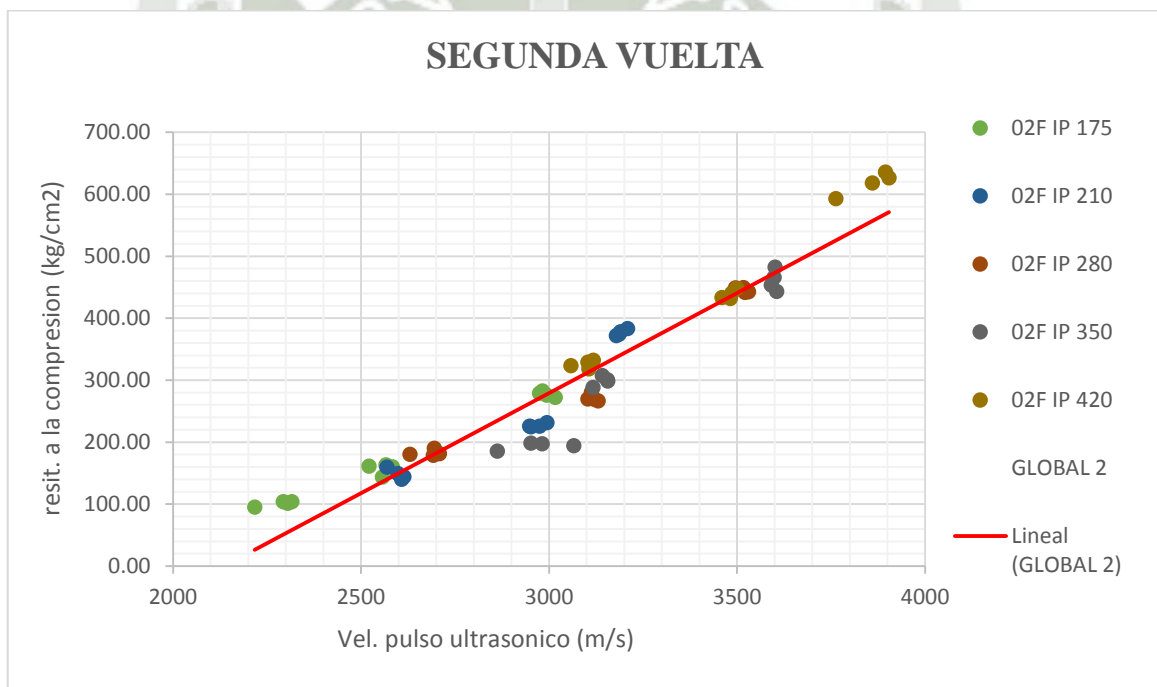


**Figura 6-13e :** Primera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia



❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

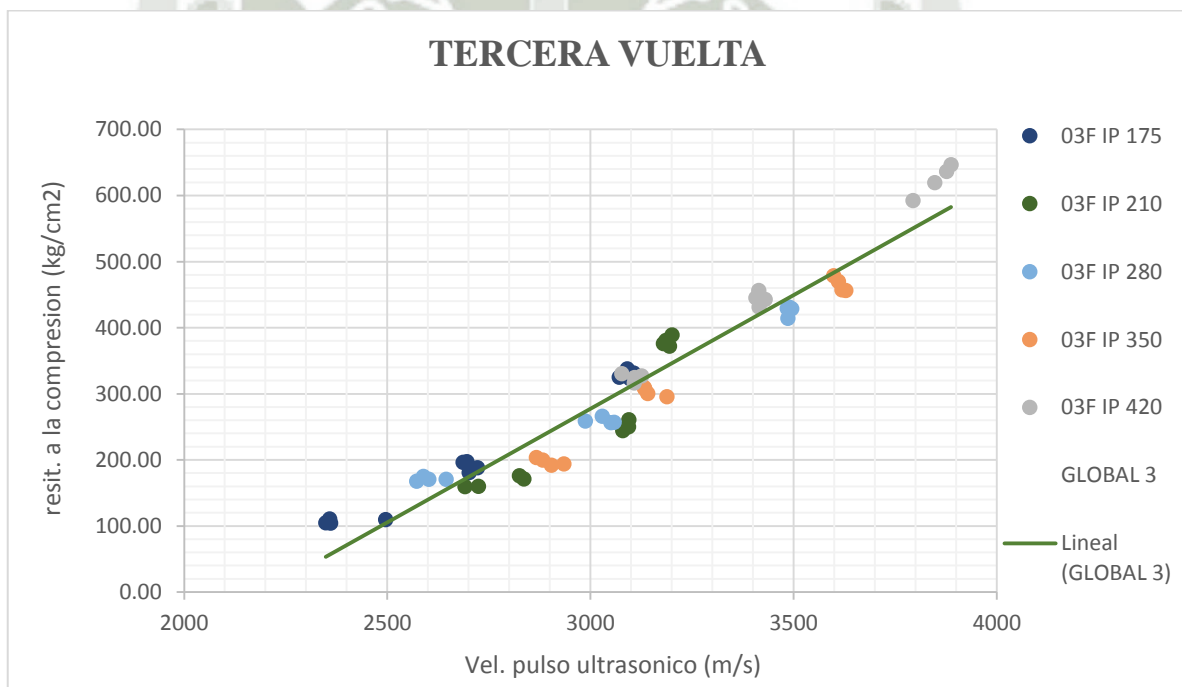
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.3228 x - 689.2$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características similares descritas en los capítulos anteriores. En comparación a la primera iteración la tendencia también es muy parecida.



**Figura 6-14:** Segunda iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.3437 x - 753.61$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características similares descritas en los capítulos anteriores. En comparación a la primera iteración y a la segunda la tendencia también es muy parecida.



**Figura 6-15:** Tercera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

## ii. Concretos con cemento tipo HE

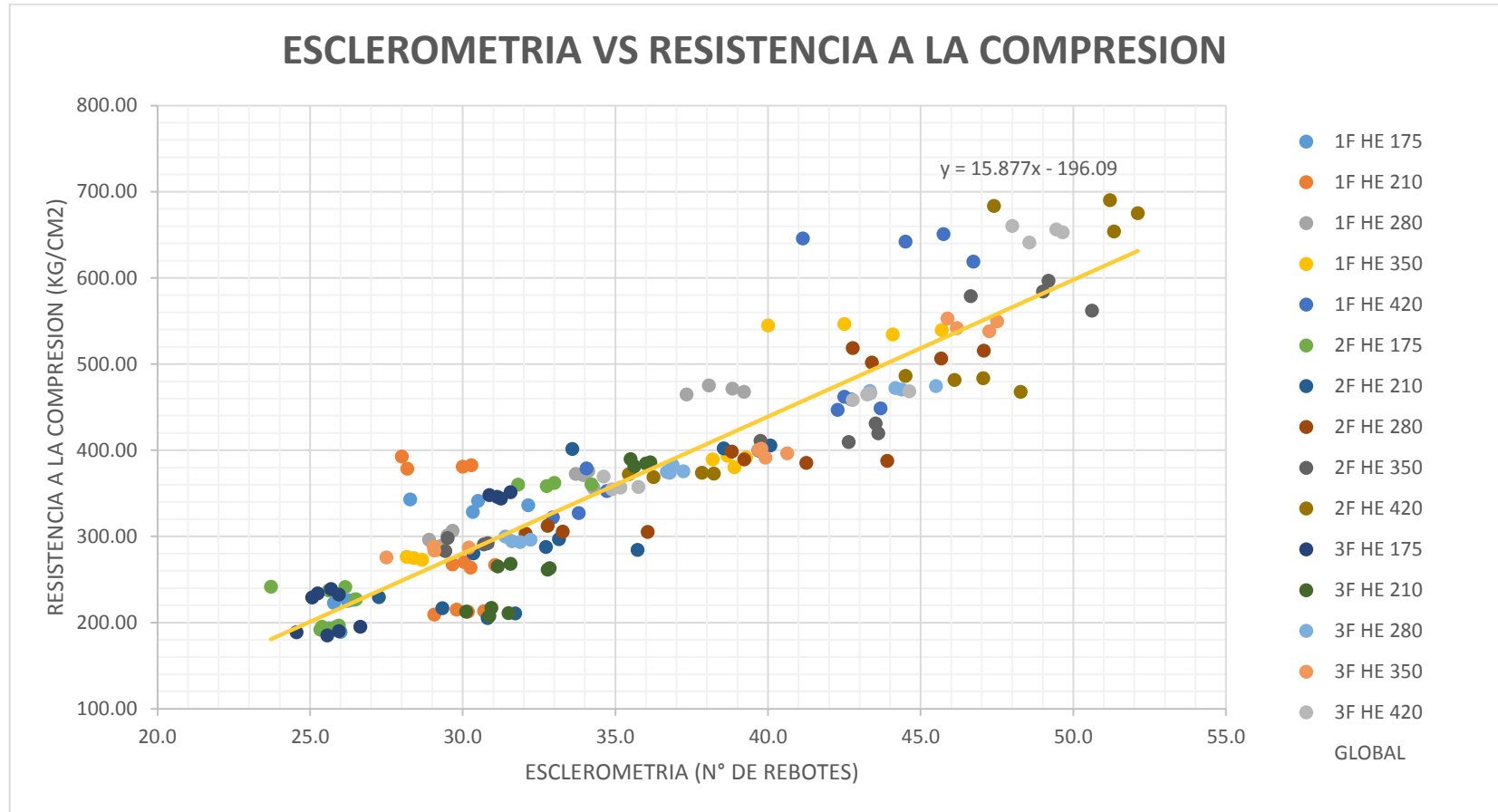
### a. Esclerometría vs Resistencia a la compresión

En la gráfica 6-17 de la esclerometría vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede apreciar que el número de rebotes es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo HE y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-16

$$y = 15.877 x - 196.09$$

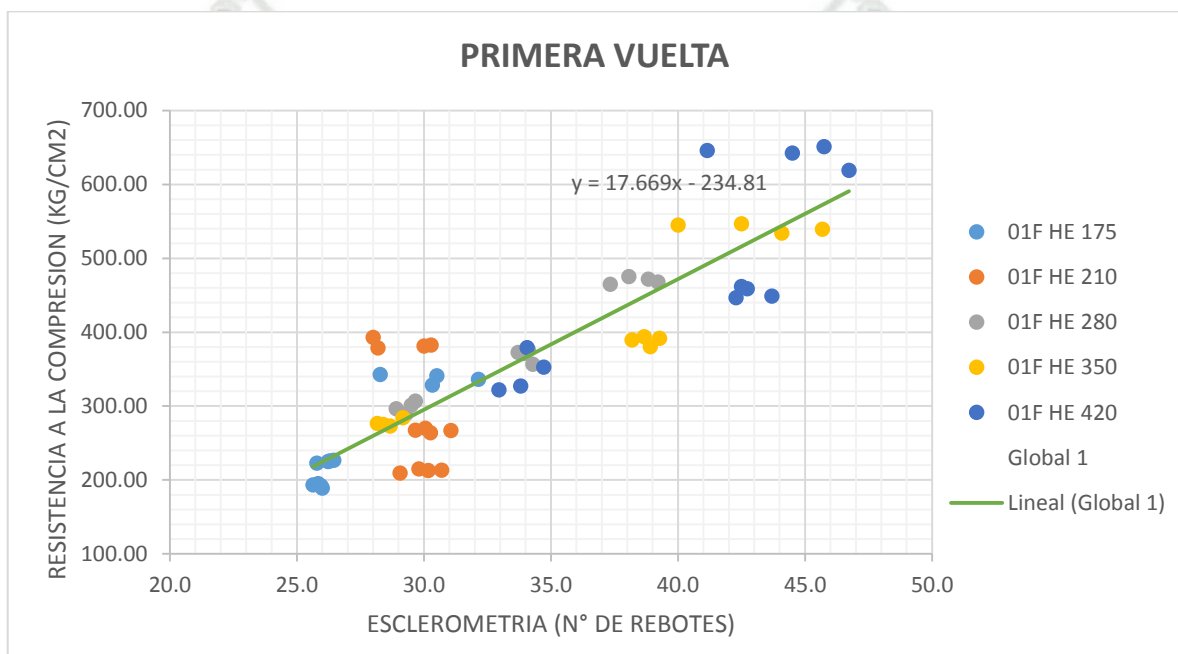
**Figura 6-16:** Ecuación de correlación esclerometría resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-17:** Grafica esclerometria vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

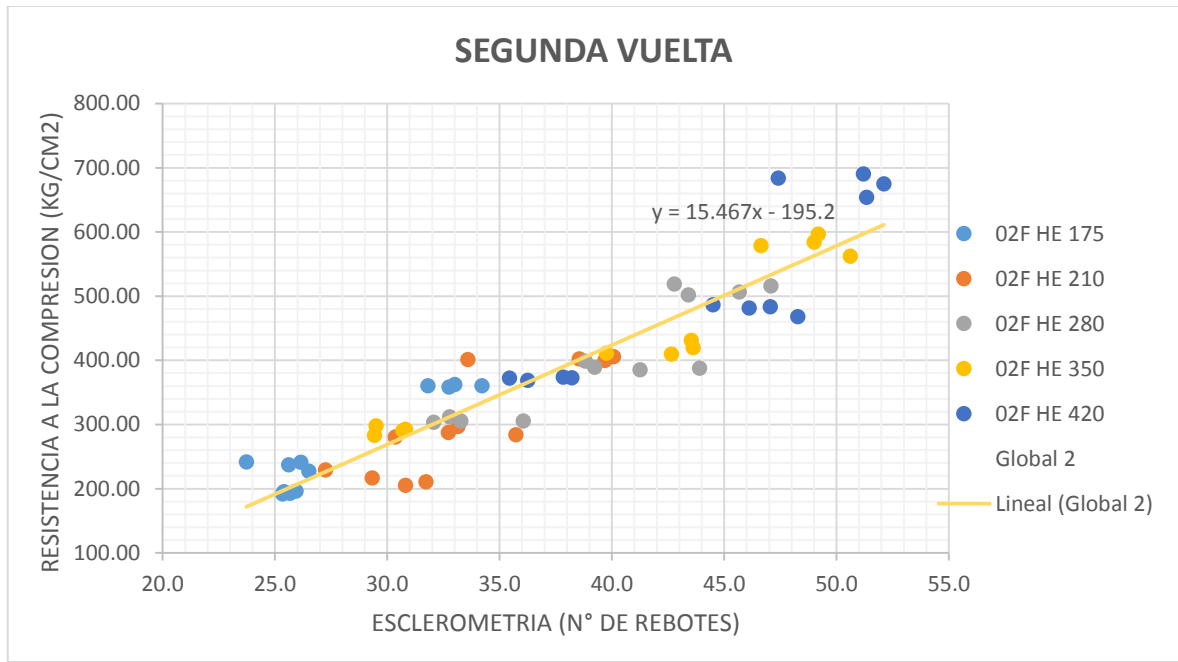
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 17.669x - 234.81$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-18:** Primera iteración esclerometría vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

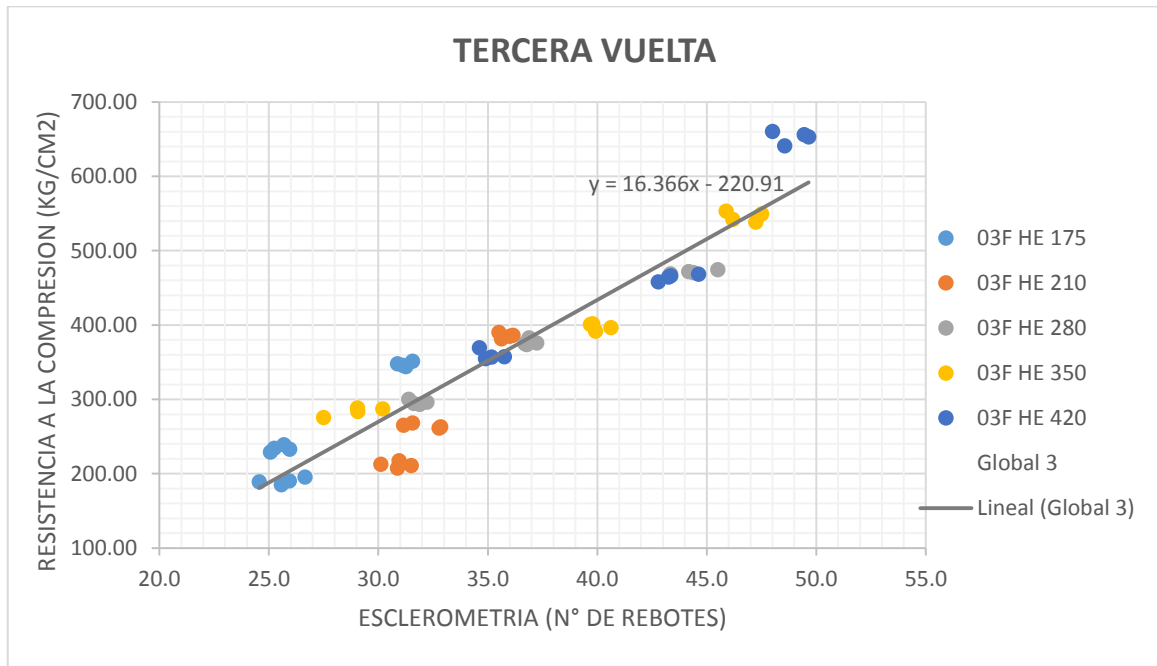
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy parecida a la global con una ecuación  $Y = 15.467x - 195.2$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-19:** Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia parecida a la global con una ecuación  $Y = 16.366 x - 220.91$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-20:** Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

En una comparación más detallada de la tendencia de cada una de las iteraciones vs la línea de tendencia global de las tres iteraciones juntas, se puede ver que el error máximo que puede representar un número de rebotes es de 13 Kg / cm<sup>2</sup> entre iteraciones. Es decir que si consideramos cada gráfica de iteración como final y la comparamos con la global el error entre promedios representa no más que 13 kg/cm<sup>2</sup>.

### *b. Resistividad vs Resistencia a la compresión*

En la gráfica 6-22 de la resistividad vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede observar que la resistividad, no es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.

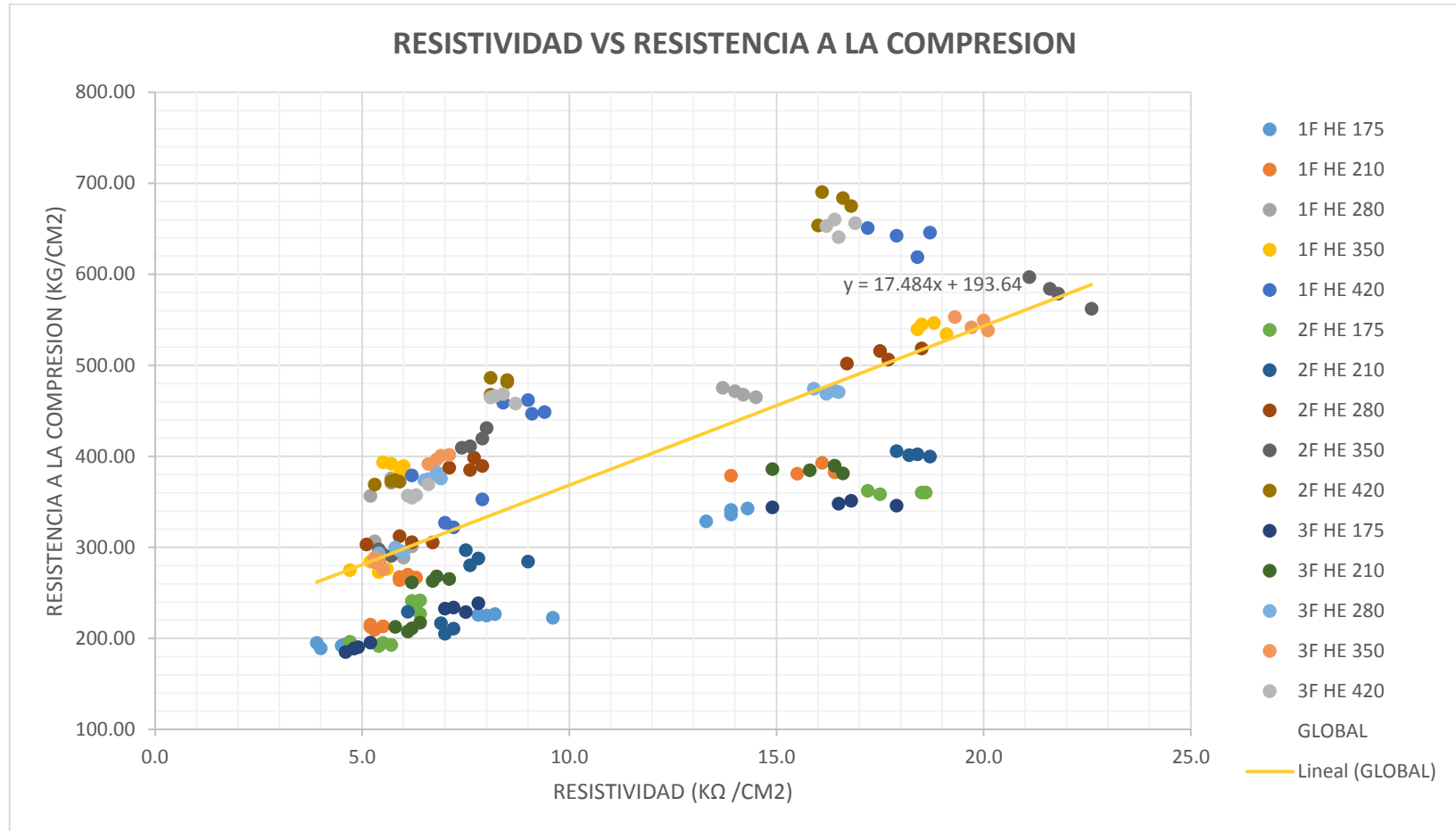
Esto debido a que los puntos que representan las muestras de concreto se encuentran muy dispersos de la línea de tendencia; sin embargo lo que sí se puede observar es que a una mayor resistencia a la compresión tiende a subir la resistividad del concreto, lo que nos indica una mayor calidad de este, pues, significa que tiene una mayor resistencia a los cloruros y factores que pueden producir la ionización en el acero y una más rápida oxidación.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de tendencia para los concretos con cemento tipo HE y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-21.

$$y = 17.484 x + 193.64$$

**Figura 6-21:** Ecuación de tendencia resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

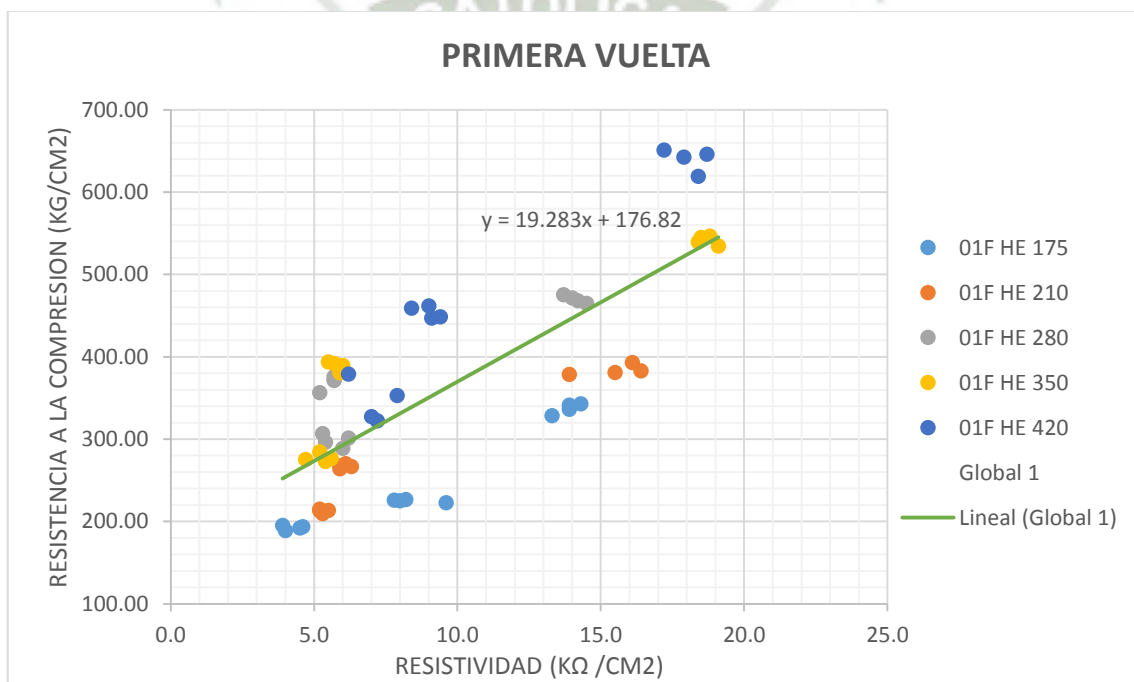




**Figura 6-22:** *Grafica resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. Fuente: Elaboración y Formulación propia*

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia ascendente al igual que la global con una ecuación  $Y = 19.283x + 176.82$ . denotando la dispersión que existe entre la resistividad de los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.

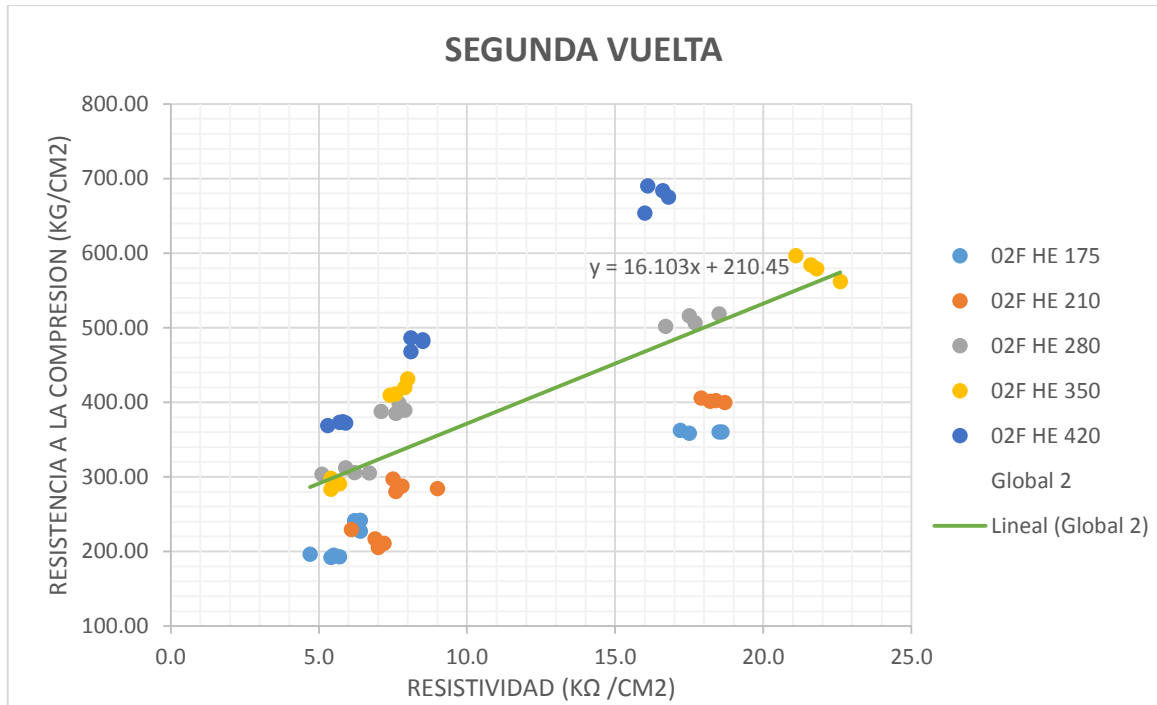


**Figura 6-23:** *Primera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. Fuente: Elaboración y formulación propia*

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia semejante a la global con una ecuación  $Y = 16.103x + 210.45$ , la dispersión permanece entre la resistividad

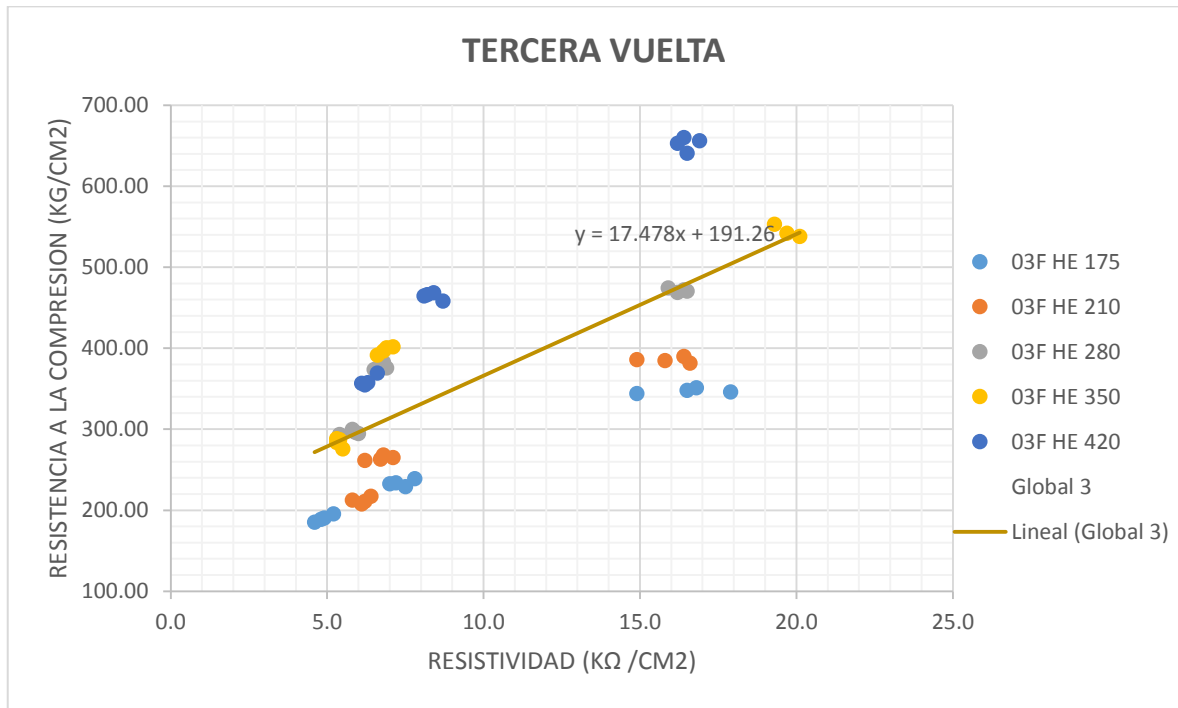
de los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.



**Figura 6-24:** Segunda iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ Tercera vuelta (iteración 3)

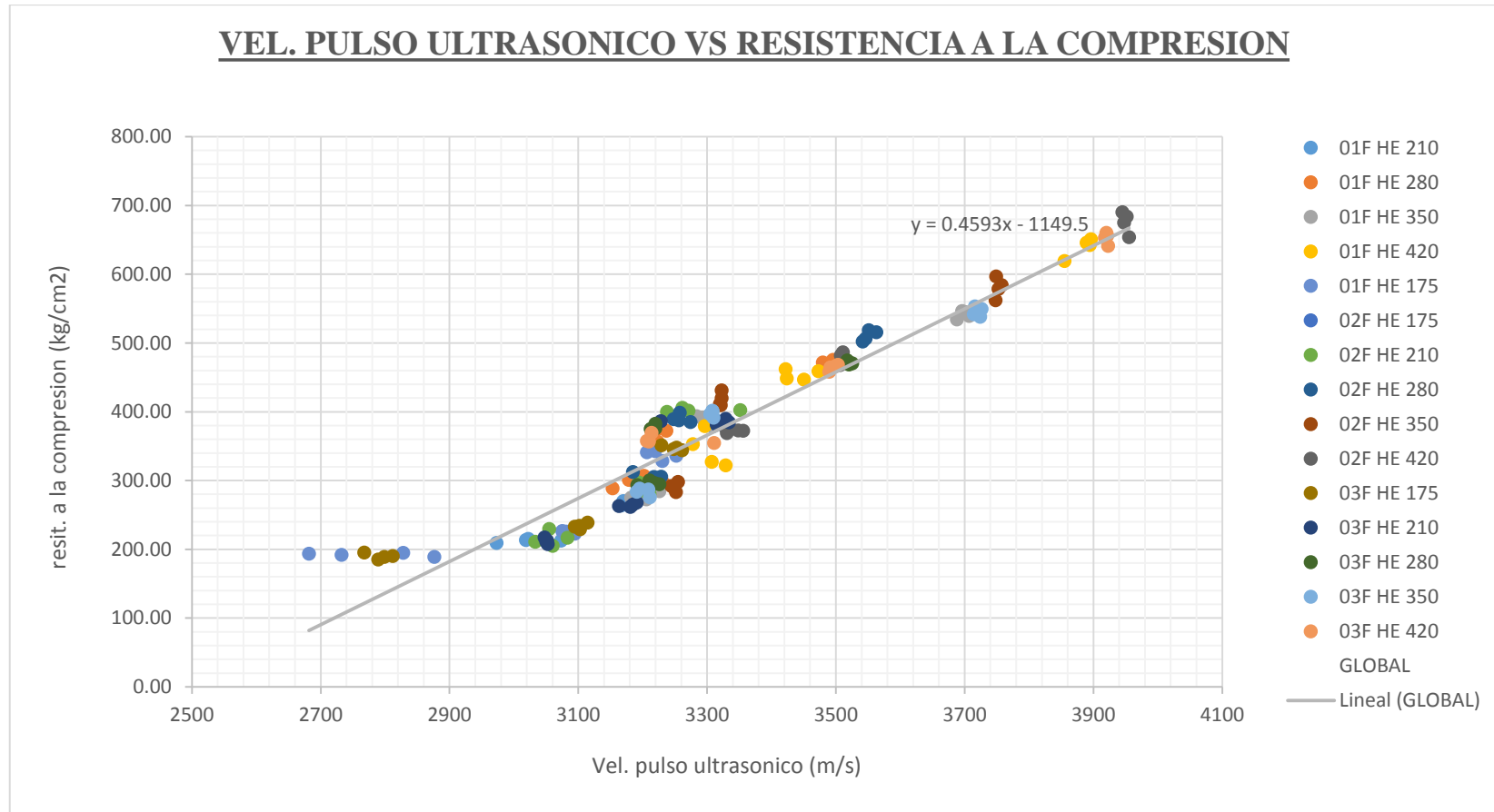
La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia parecida a la global con una ecuación  $Y = 17.478 x + 191.26$  , la dispersión permanece entre la resistividad de los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.



**Figura 6-25:** Tercera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. Fuente: Elaboración y formulación propia

**c. Velocidad de pulso ultrasónico vs Resistencia a la compresión**

En la gráfica 6-26 de la velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones, para los concretos con cemento tipo HE, se puede apreciar que la velocidad de pulso ultrasónico es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.



**Figura 6-26:** Grafica velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. *Fuente:* Elaboración y Formulación propia

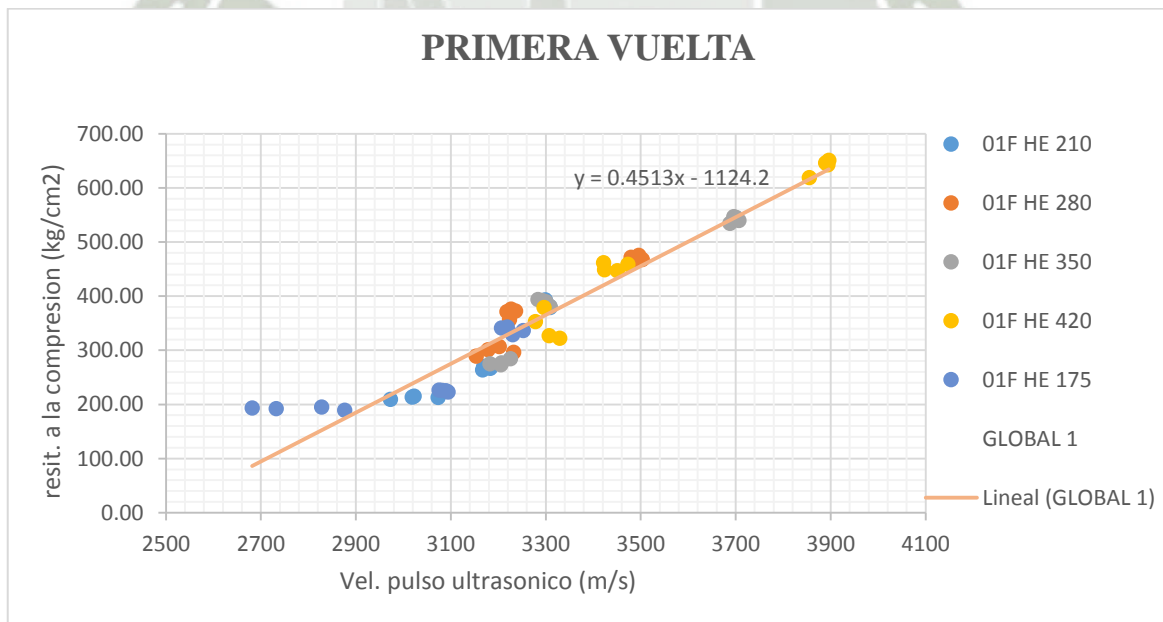
Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo HE y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-27.

$$y = 0.4593 x - 1149.5$$

**Figura 6-27:** Ecuación de correlación vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia.

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

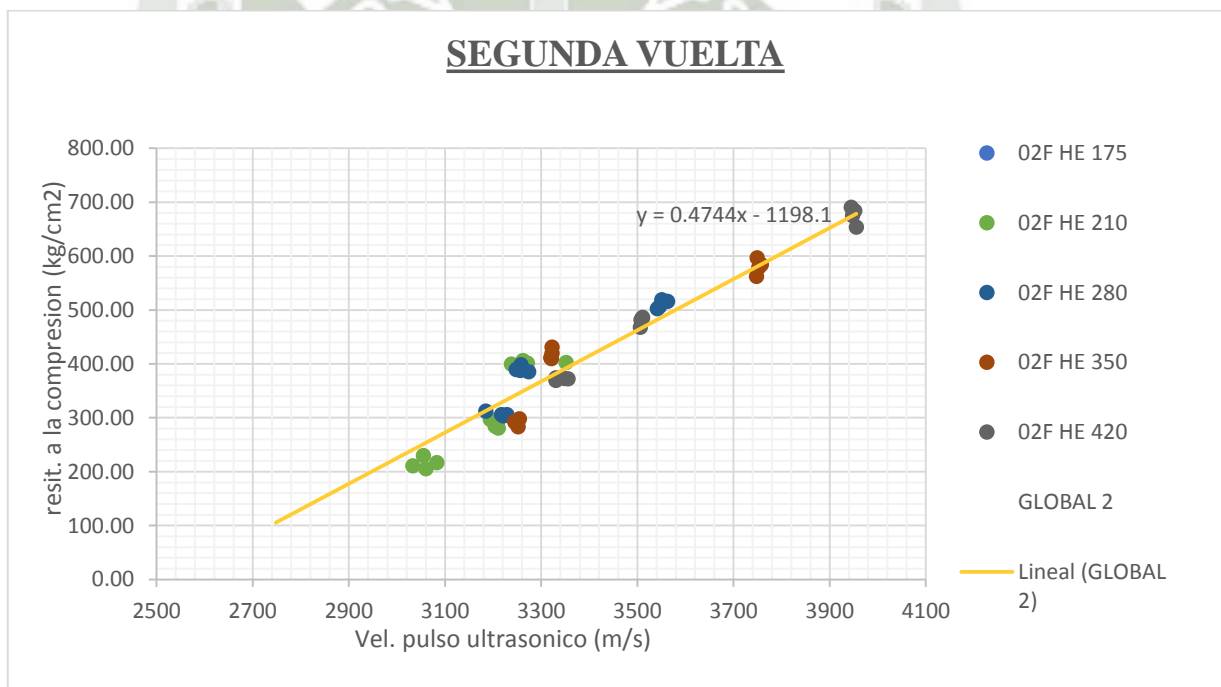
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.4513 X - 1124.2$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características descritas en los capítulos anteriores.



**Figura 6-28:** Primera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

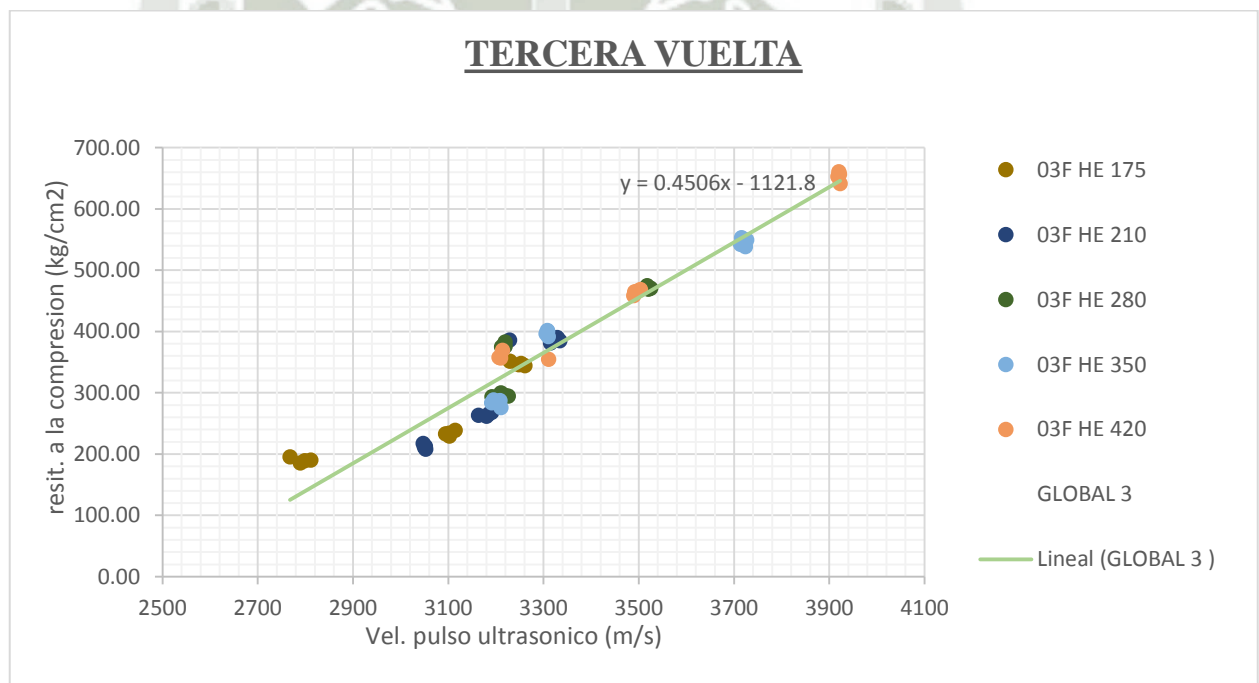
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.4744x - 1198.1$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características similares descritas en los capítulos anteriores. En comparación a la primera iteración la tendencia también es muy parecida.



**Figura 6-29:** Segunda iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.4506 X - 1121.8$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características similares descritas en los capítulos anteriores. En comparación a la primera iteración y a la segunda la tendencia también es muy parecida.



**Figura 6-30:** Tercera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia



### iii. Concretos con cemento tipo I

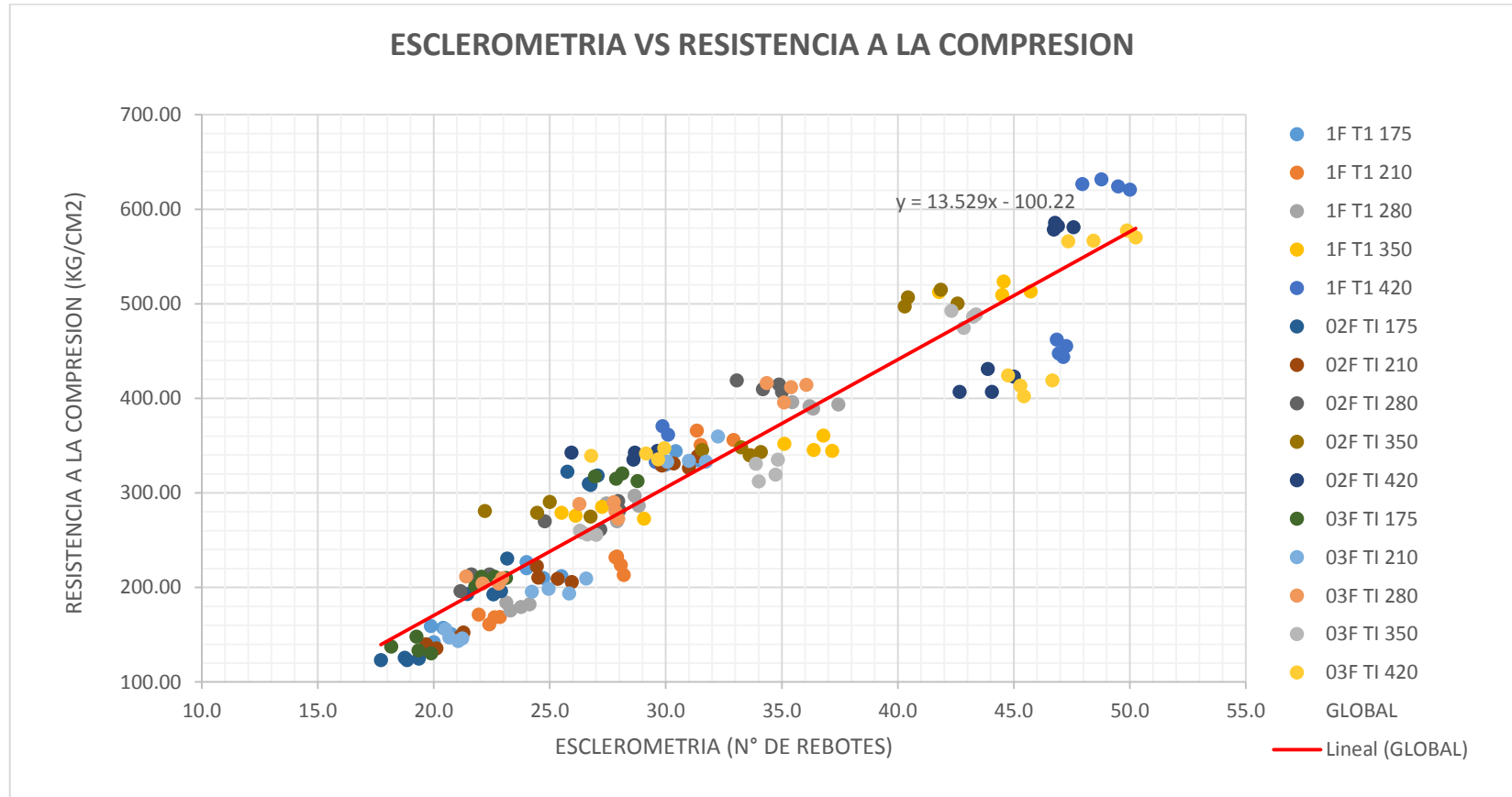
#### a. Esclerometria vs Resistencia a la compresión

En la gráfica 6-32 de la esclerometria vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede apreciar que el número de rebotes es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo I y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-31

$$y = 13.529 x - 100.22$$

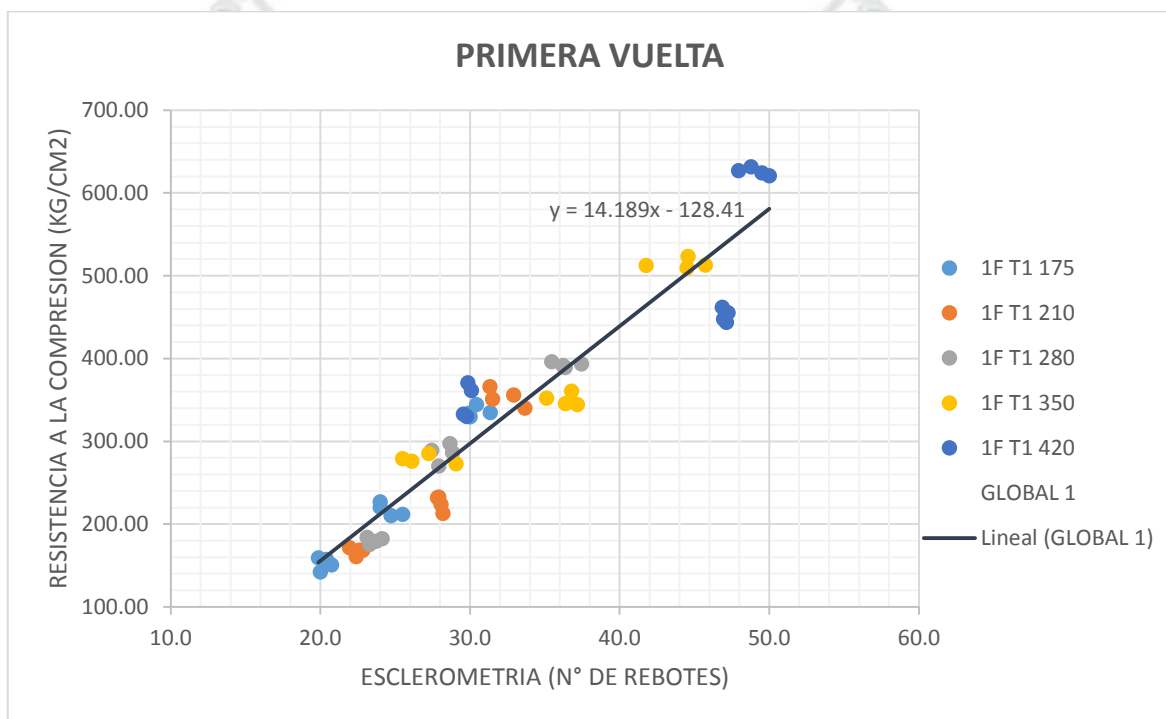
**Figura 6-31:** Ecuación de correlación esclerometria resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-32:** Grafica esclerometria vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

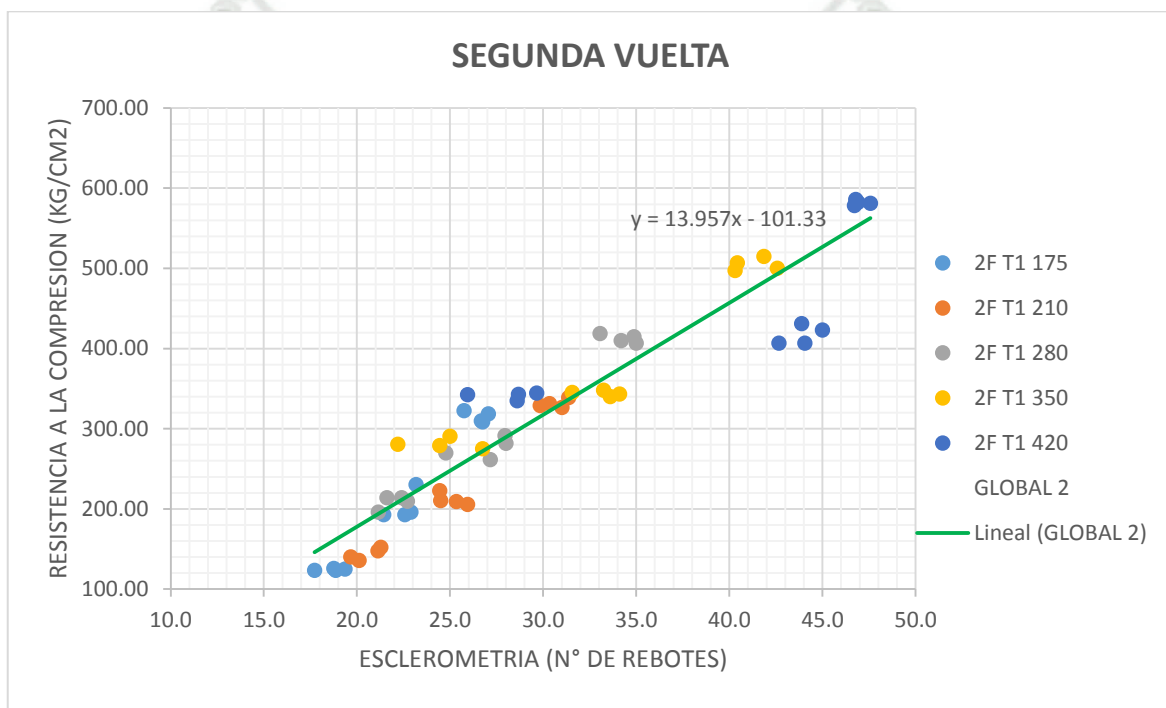
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 14.189x - 128.41$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-33:** Primera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

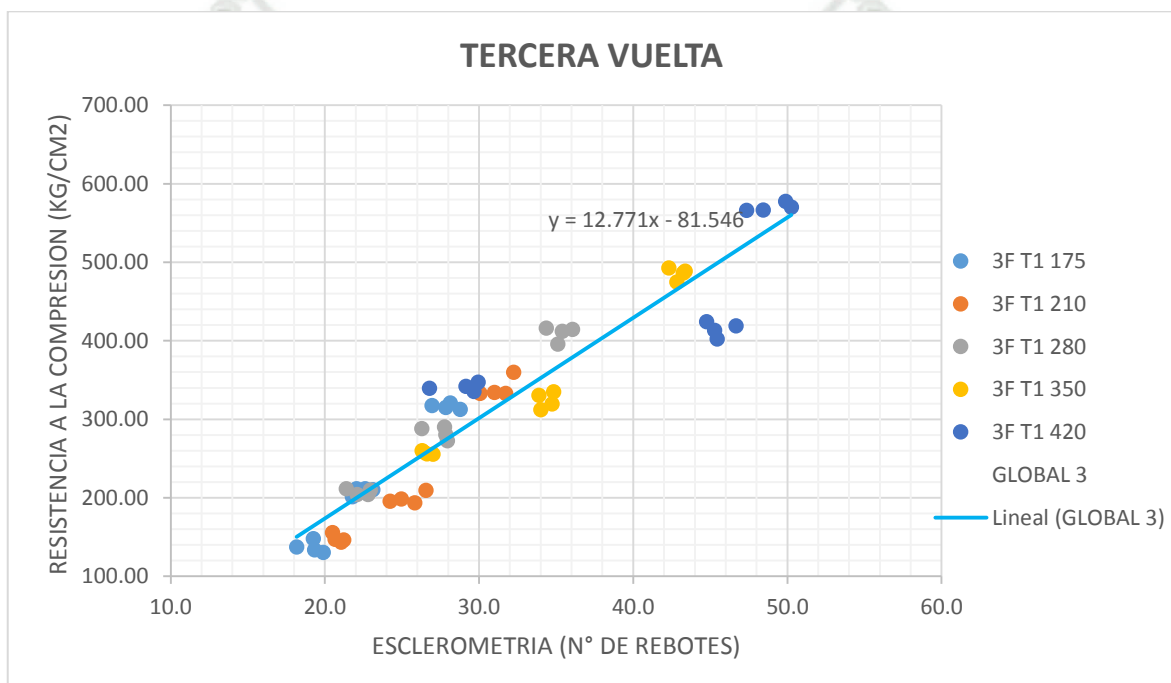
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy parecida a la global con una ecuación  $Y = 13.957x - 101.33$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-34:** Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. Fuente: Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia parecida a la global con una ecuación  $Y = 12.771x - 81.546$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la compresión.



**Figura 6-35:** Tercera iteración esclerometria vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

En una comparación más detallada de la tendencia de cada una de las iteraciones vs la línea de tendencia global de las tres iteraciones juntas, se puede ver que el error máximo que puede representar un número de rebotes es de 15 Kg / cm<sup>2</sup> entre iteraciones. Es decir que si consideramos cada gráfica de iteración como final y la comparamos con la global el error entre promedios representa no más que 15 kg/cm<sup>2</sup>.

### ***b. Resistividad vs Resistencia a la compresión***

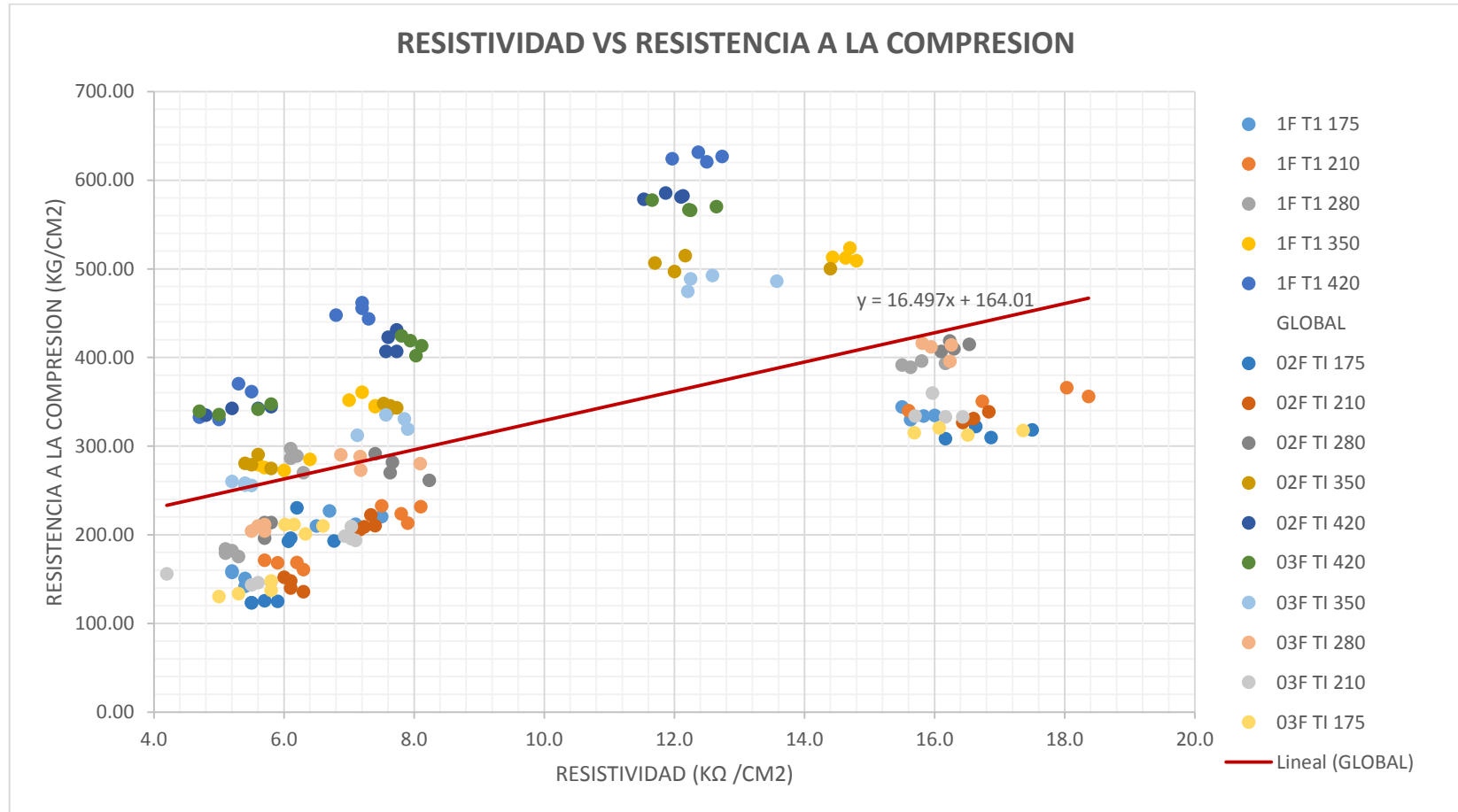
En la gráfica 6 - 37 de la resistividad vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede deducir que la resistividad, no es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.

Esto debido a que los puntos que representan las muestras de concreto se encuentran muy alejadas de la línea de tendencia y dispersos en los extremos; sin embargo lo que sí se puede observar es que a una mayor resistencia a la compresión tiende a subir la resistividad del concreto, lo que nos indica una mayor calidad de este, pues, significa que tiene una mayor resistencia a los cloruros y factores que pueden producir la ionización en el acero y una más rápida oxidación.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante tendencia para los concretos con cemento tipo I y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-36.

$$y = 16.497 x + 164.01$$

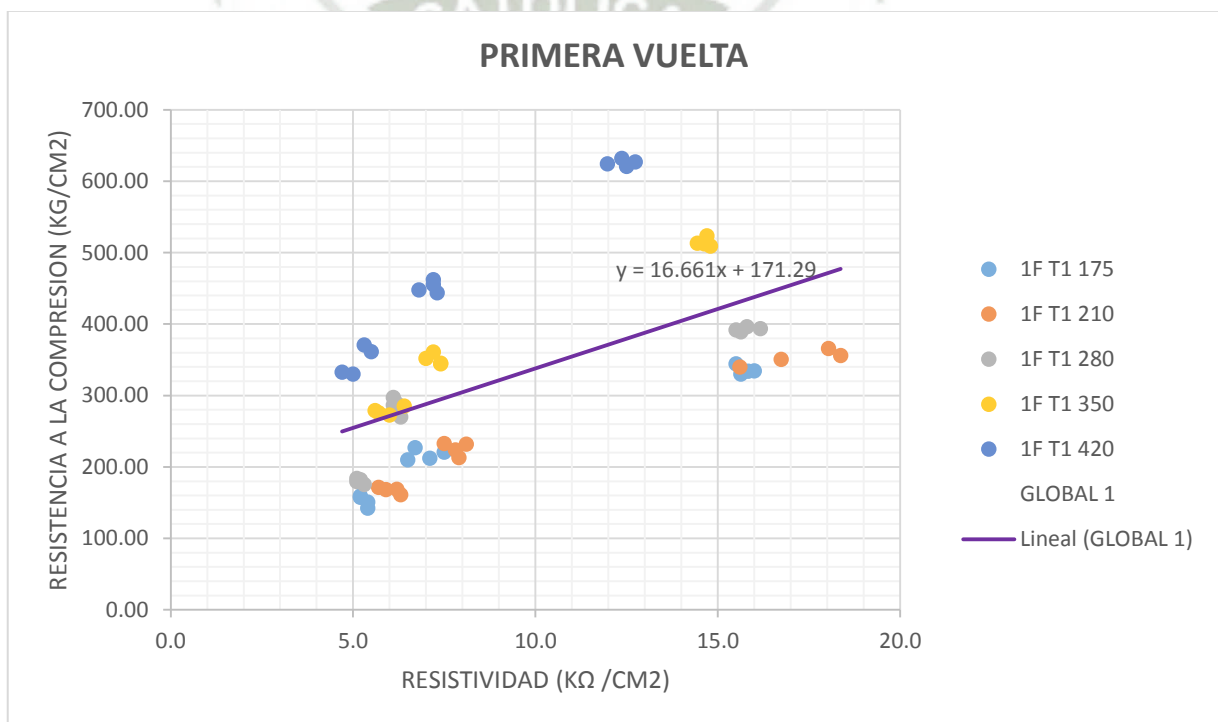
**Figura 6-36:** Ecuación de tendencia resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-37:** Grafica resistividad vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia similar a la global con una pendiente más pronunciada y una ecuación  $Y = 16.661x - 171.29$  la dispersión entre los puntos que representan los testigos de concreto se mantiene dejando ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.



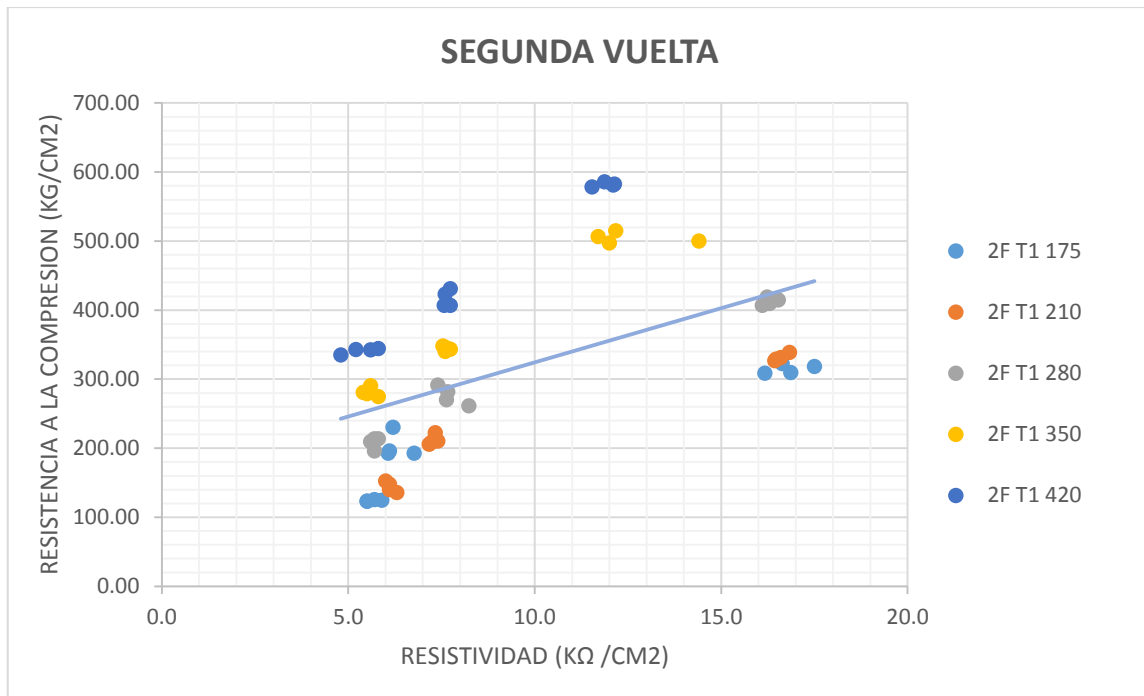
**Figura 6-38:** Primera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. Fuente: Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia similar a la global con una ecuación  $Y = 15.688x + 167.52$ , la dispersión permanece entre la resistividad de



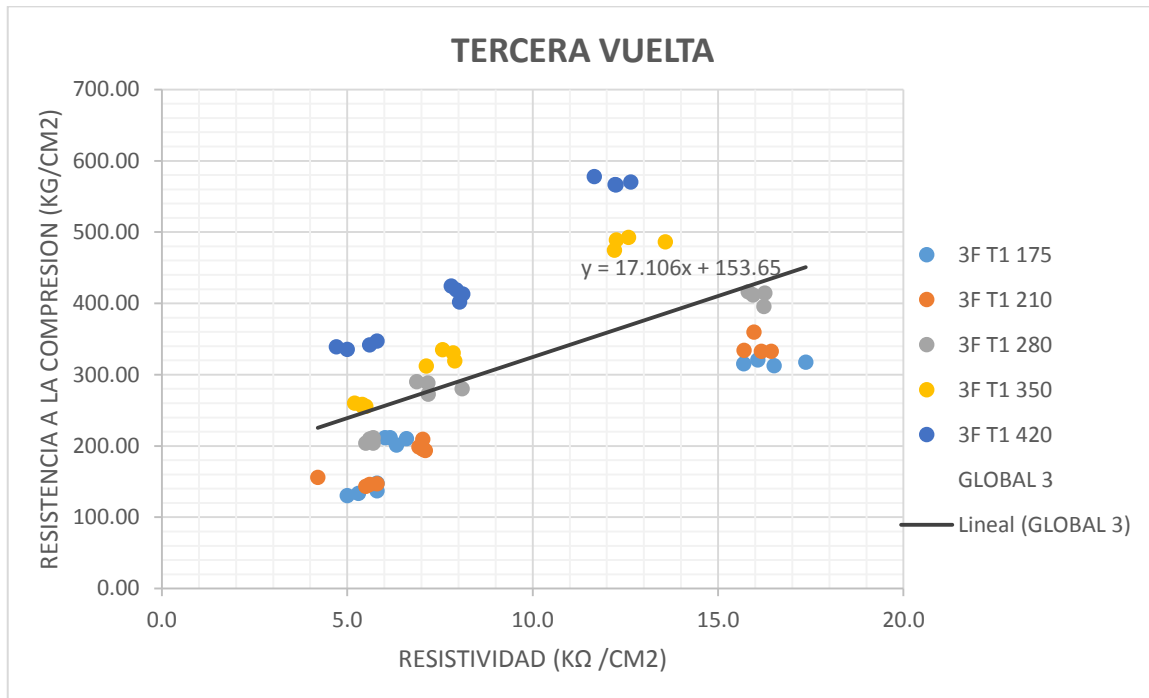
los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.



**Figura 6-39:** Segunda iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ Tercera vuelta (iteración 3)

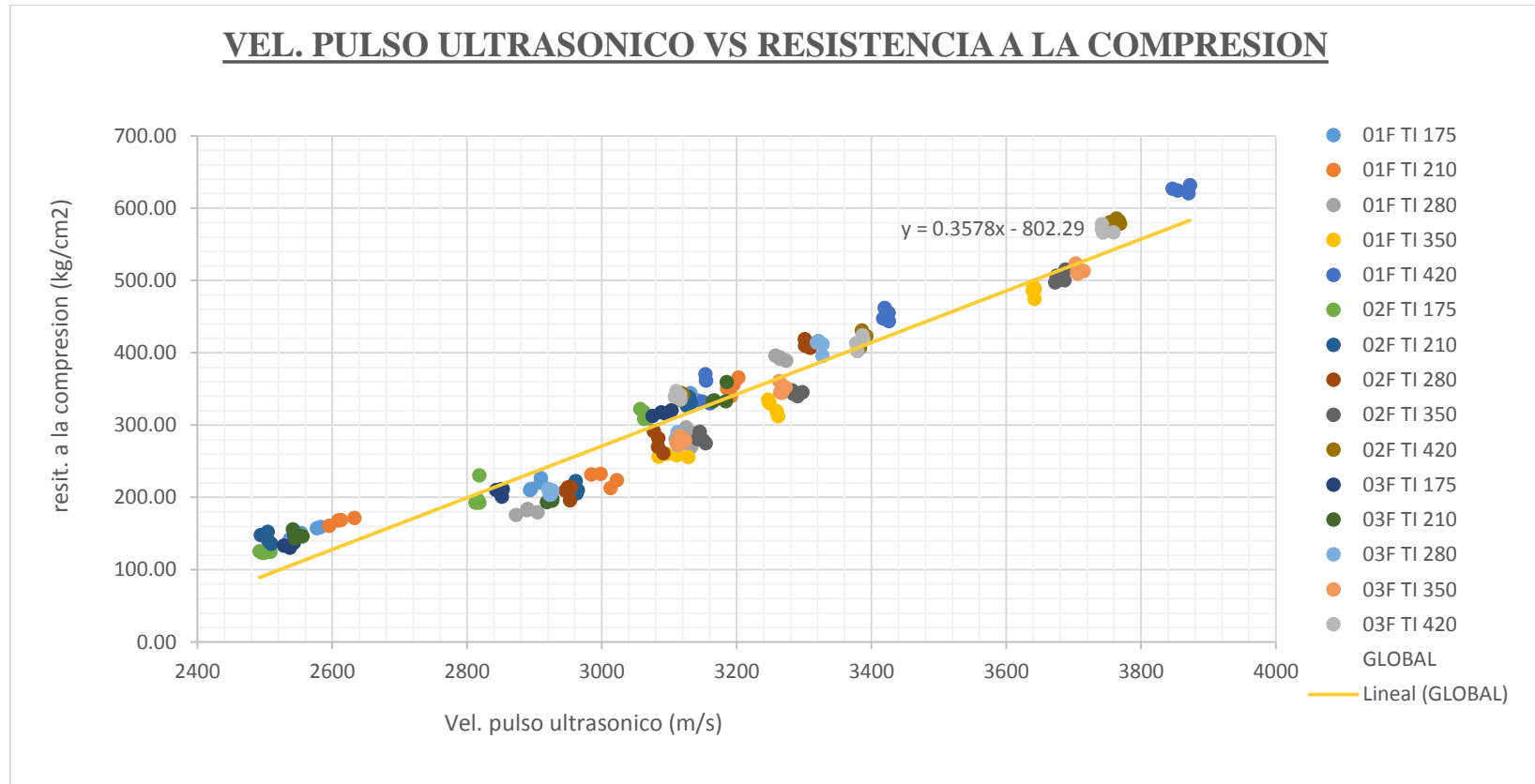
La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia diferente a la global con una ecuación  $Y = 17.106 x + 153.65$ , aunque más suavizada que la segunda iteración, se asemeja a la global, la dispersión permanece entre la resistividad de los testigos, sin embargo de igual manera deja ver que a mayor resistencia mayor resistividad y calidad de concreto.



**Figura 6-40:** Tercera iteración resistividad vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

**c. Velocidad de pulso ultrasónico vs Resistencia a la compresión**

En la gráfica 6- 41 de la velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede apreciar que la velocidad de pulso ultrasónico es directamente proporcional a la resistencia a la compresión en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.



**Figura 6-41:** Grafica velocidad de pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. *Fuente: Elaboración y Formulación propia*

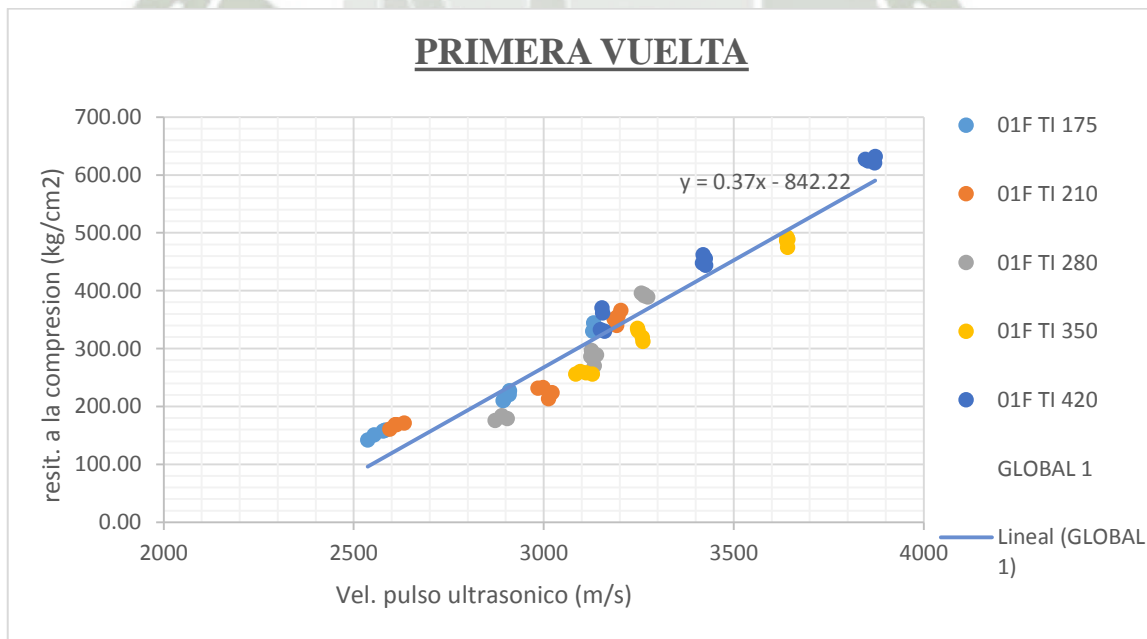
Seguendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo I y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-42

$$y = 0.3578 x - 802.29$$

**Figura 6-42:** Ecuación de correlación vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia.

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

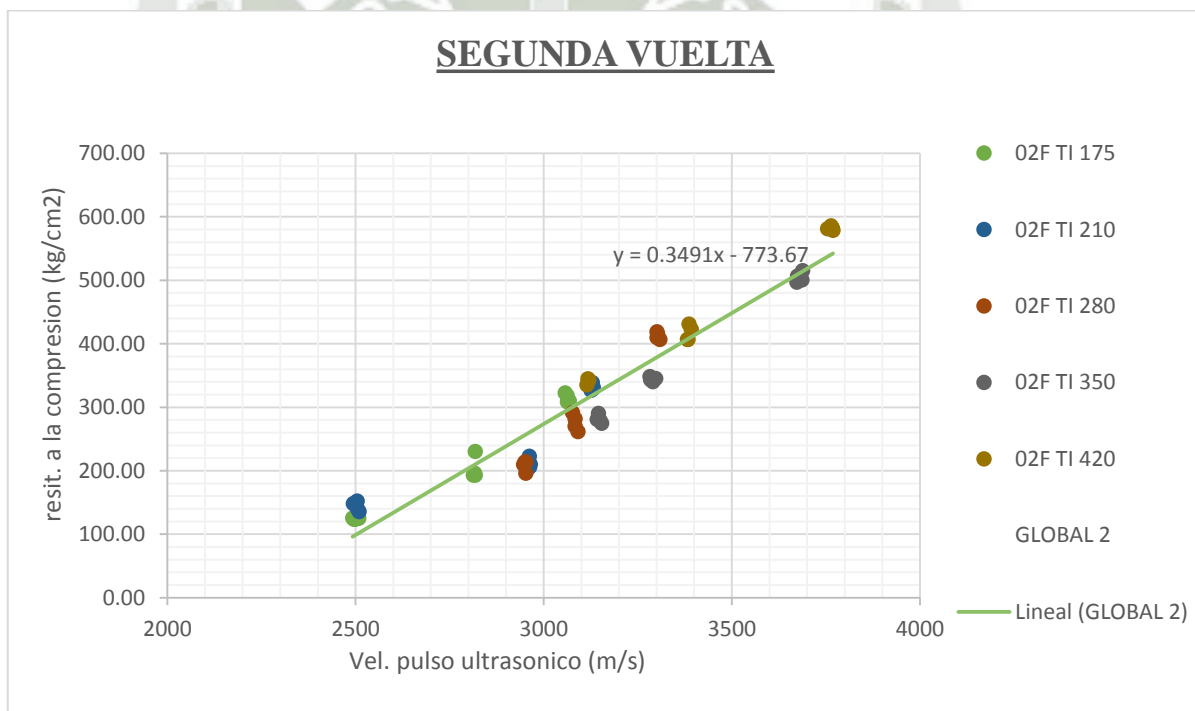
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.37 x - 842.22$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características descritas en los capítulos anteriores.



**Figura 6-43:** Primera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

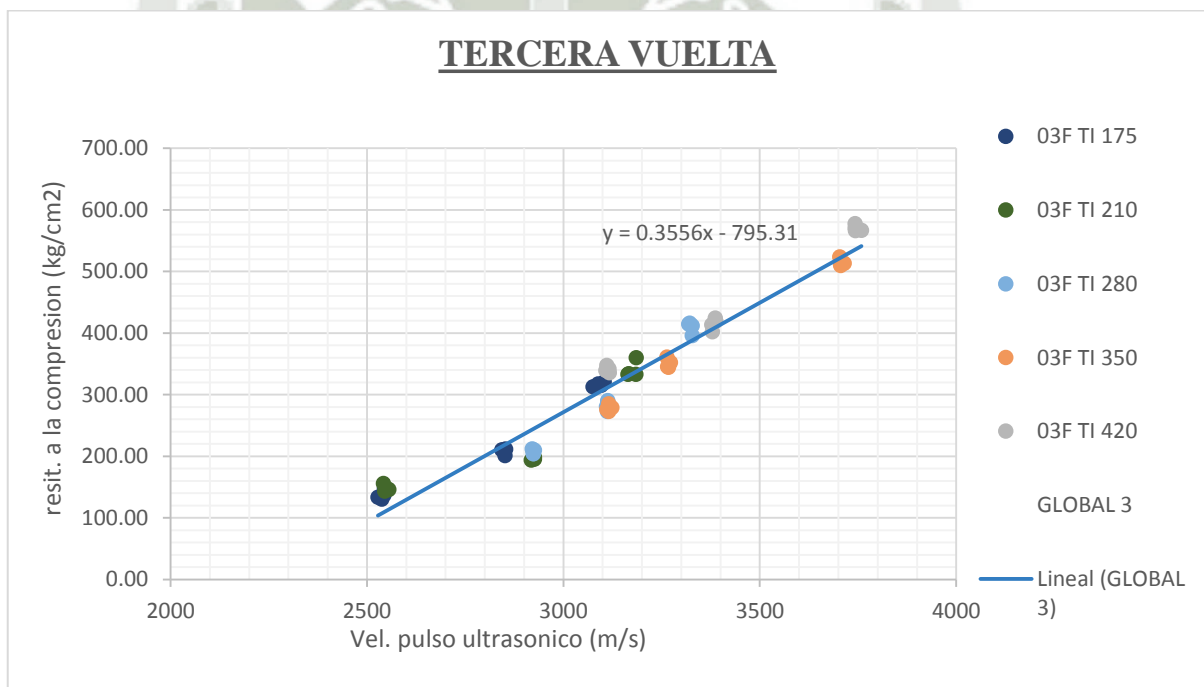
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.3491x - 773.67$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características similares descritas en los capítulos anteriores. En comparación a la primera iteración la tendencia también es muy parecida.



**Figura 6-44:** Segunda iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $Y = 0.3556x - 795.31$ , en ella también se puede apreciar la relación directa entre la velocidad de pulso ultrasónico y la resistencia a la compresión en los testigos de características similares descritas en los capítulos anteriores. En comparación a la primera iteración y a la segunda la tendencia también es muy parecida.



**Figura 6-45:** Tercera iteración vel. pulso ultrasónico vs resistencia a la compresión, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

## 6.2 Análisis de resultados de la resistencia a la tracción indirecta correlación y comparación de resistencias ensayos destructivos y no destructivos

### i. Concretos con cemento tipo IP

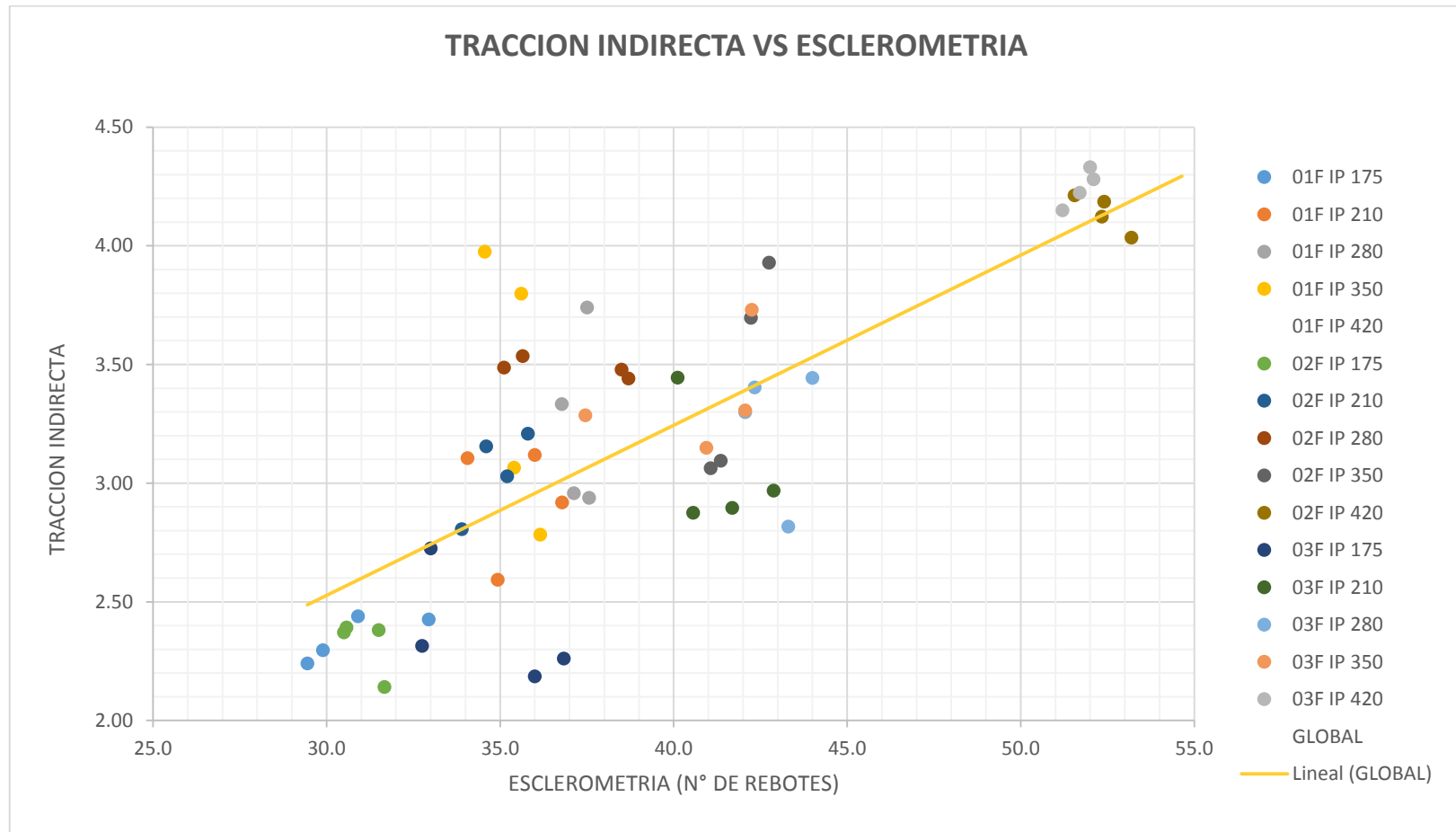
#### a. Esclerometria vs Resistencia a la tracción indirecta

En la gráfica 6-47 de la esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede apreciar que el número de rebotes es directamente proporcional a la resistencia a la tracción en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores. Aunque los puntos son dispersos se verifica que a mayor número de rebotes aumenta la resistencia a la tracción.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo IP y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-46

$$y = 0.0717 x + 0.3767$$

**Figura 6-46:** Ecuación de correlación esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

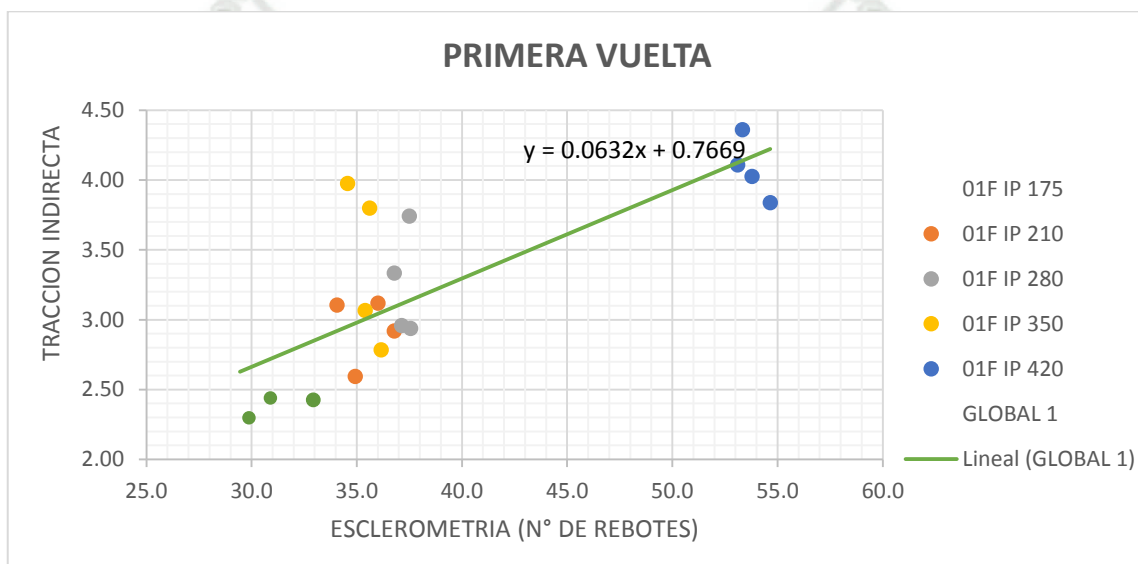


**Figura 6-47:** Grafica esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

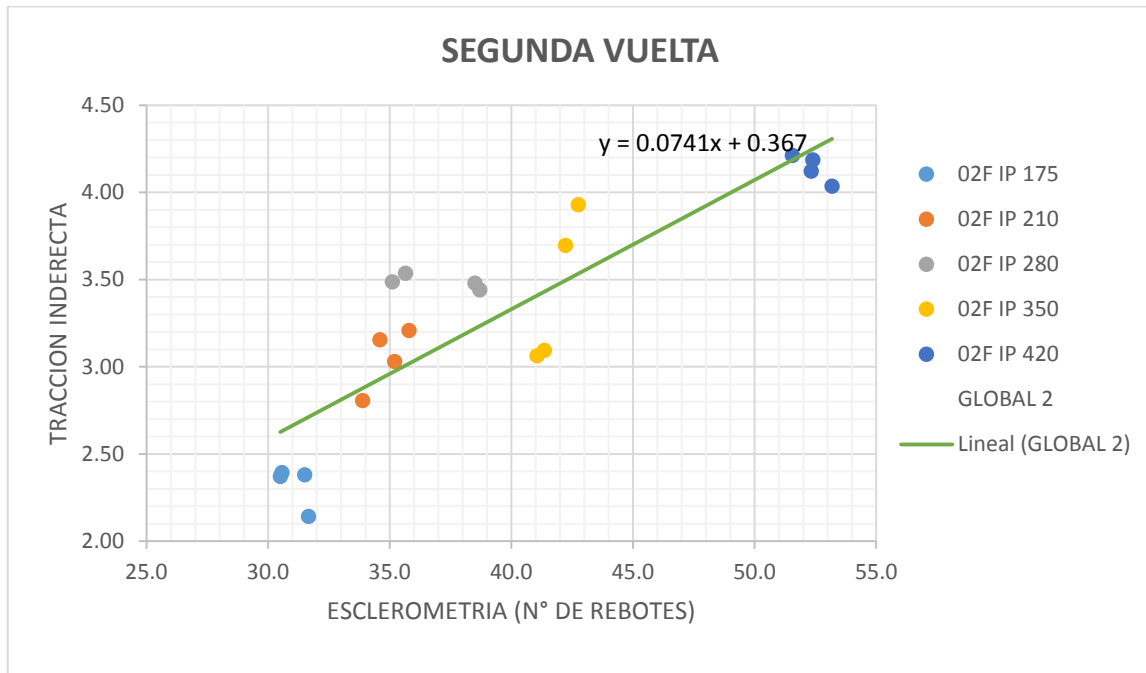
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0632x + 0.7669$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-48:** Primera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

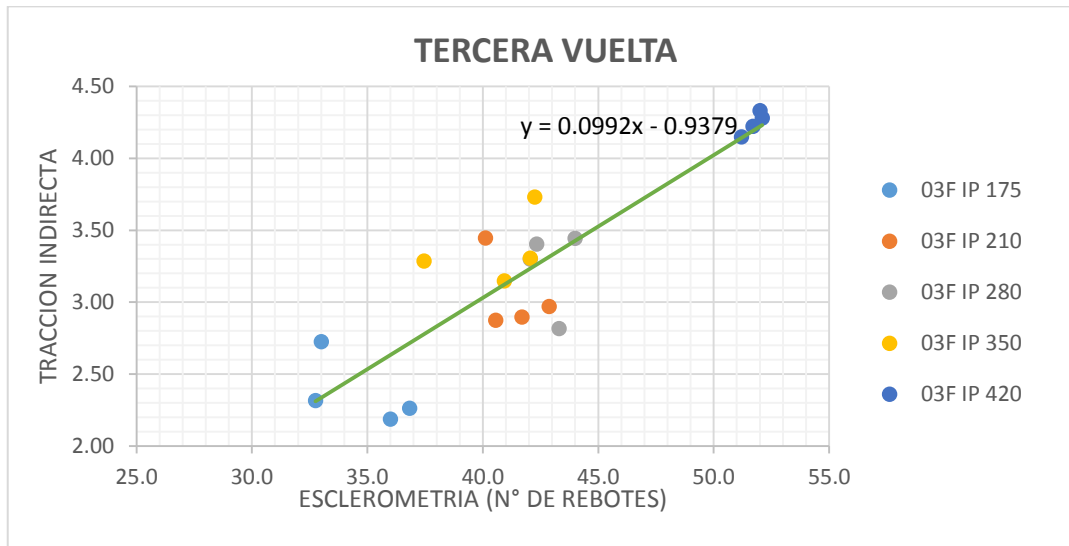
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0741x + 367$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-49:** Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ Tercera vuelta (iteración 3)

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0992x - 0.9379$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-50:** Tercera iteración esclerometría vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

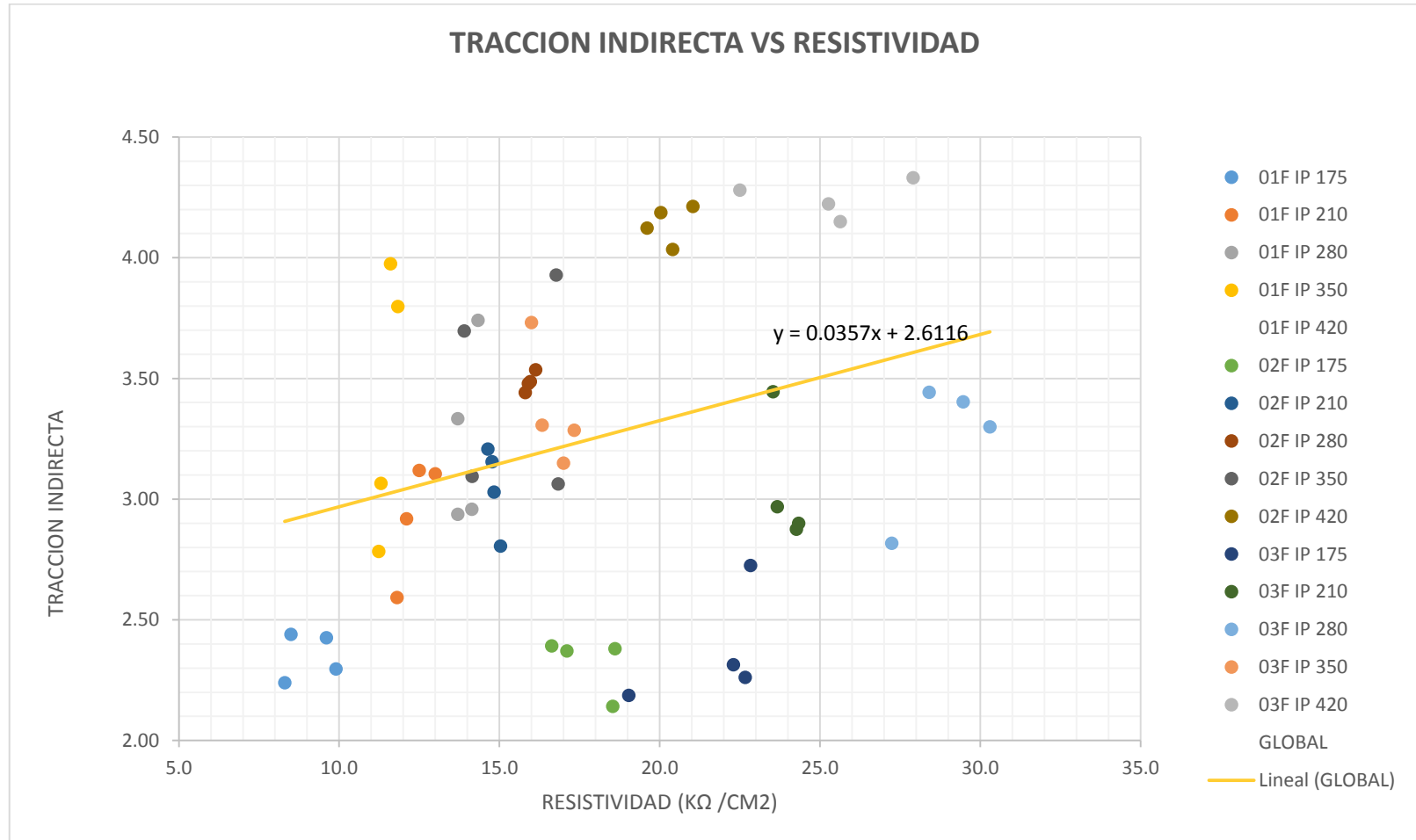
**b. Resistividad vs Resistencia a la tracción indirecta**

En la gráfica 6-.52 de la resistividad vs resistencia a la tracción indirecta global, es decir de las tres vueltas o iteraciones se puede apreciar que no hay una proporcionalidad directa entre la resistividad y la resistencia a la tracción en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores. Aunque los puntos son bastante dispersos se verifica que a mayor resistividad aumenta la resistencia a la tracción.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la línea de tendencia media para los concretos con cemento tipo IP y con agregados de la cantera La Poderosa con la ecuación de la figura 6-51

$$y = 0.0357 x + 2.6116$$

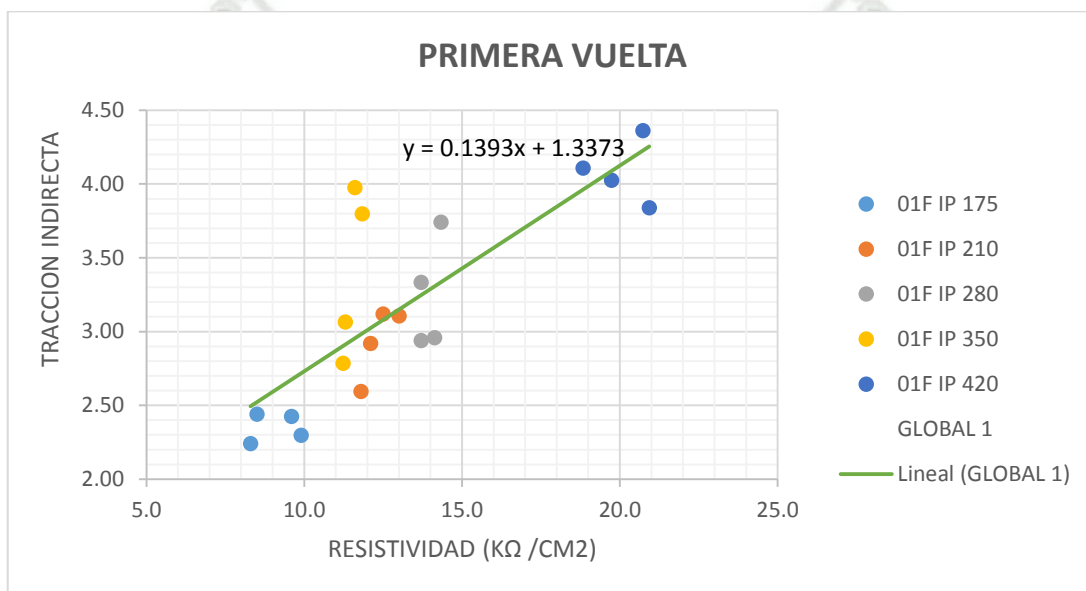
**Figura 6-51:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-52:** Grafica resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

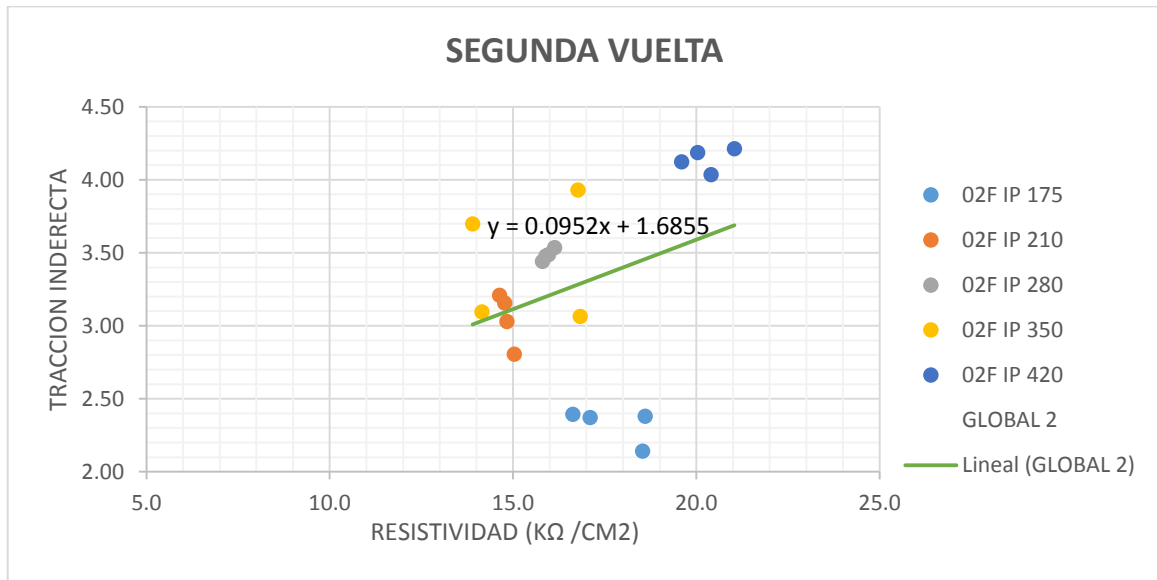
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.1393x + 1.3373$ . En la gráfica también se visualiza la tendencia de a mayor resistividad mayor resistencia a la tracción.



**Figura 6-53:** Primera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

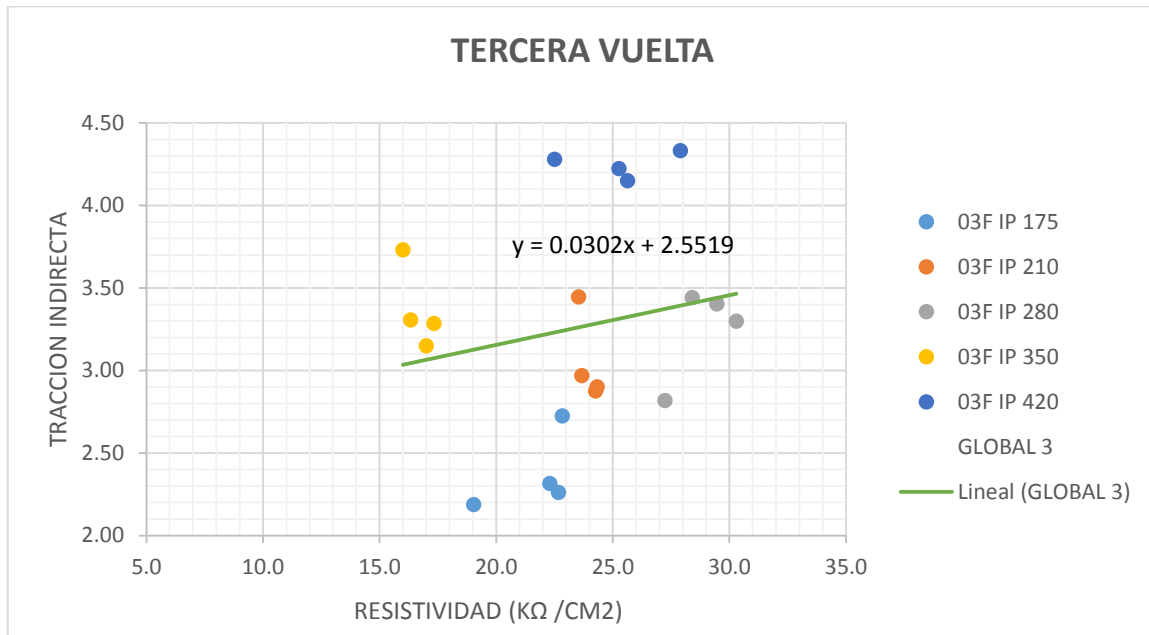
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia promedio muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0952x + 1.6855$ . La tracción indirecta tiende a aumentar cuando la resistividad aumenta.



**Figura 6-54:** Segunda iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia promedio similar a la global con una ecuación  $y = 0.0992x - 0.9379$ . La tracción indirecta tiende a aumentar cuando la resistividad aumenta..

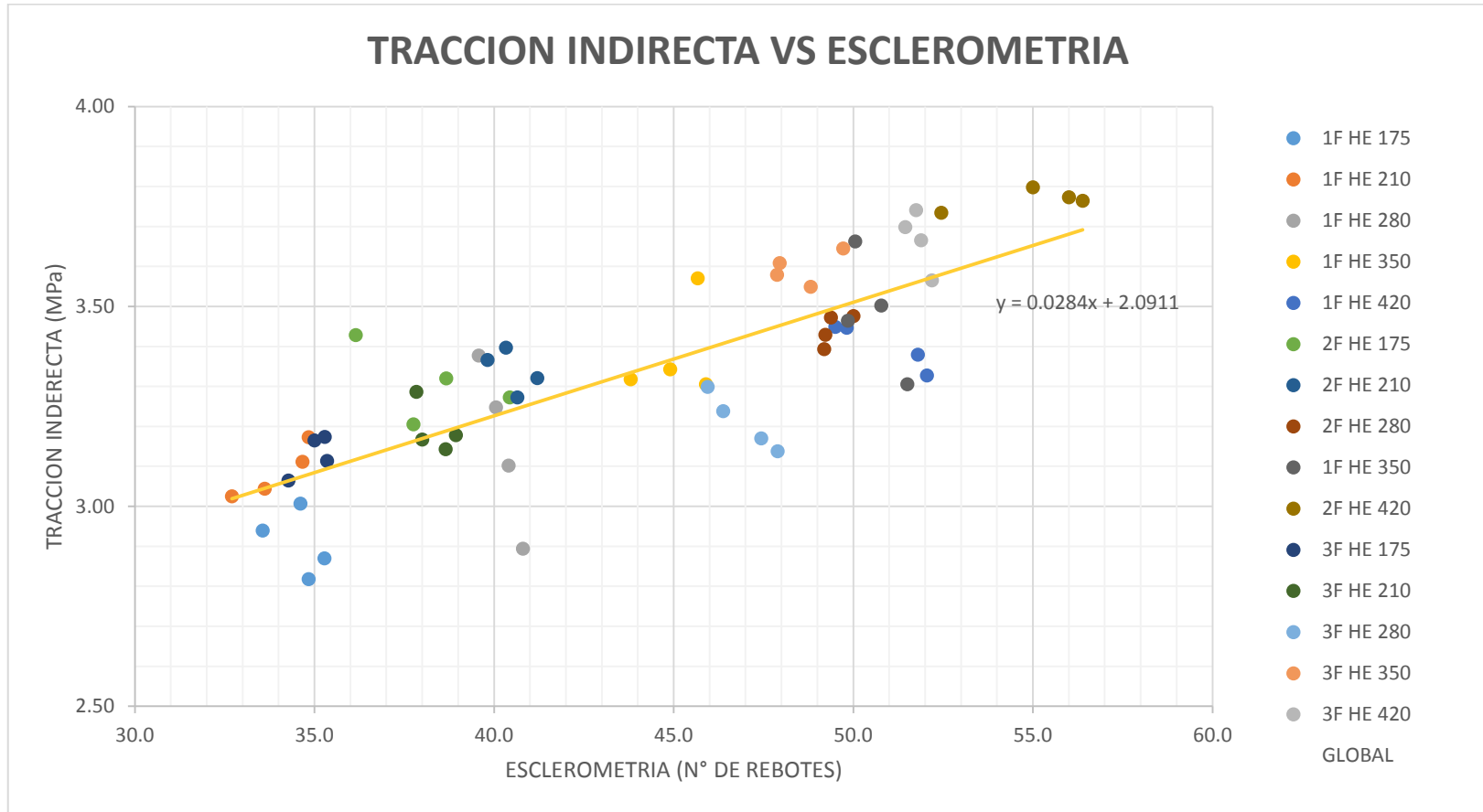


**Figura 6-55:** Tercera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

**ii. Concretos con cemento tipo HE**

**a. Esclerometria vs Resistencia a la tracción indirecta**

En la gráfica 6- 56 de la esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta global, se puede apreciar que el número de rebotes es directamente proporcional a la resistencia a la tracción en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores. Aunque los puntos son dispersos se verifica que a mayor número de rebotes aumenta la resistencia a la tracción.



**Figura 6-56:** Grafica esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



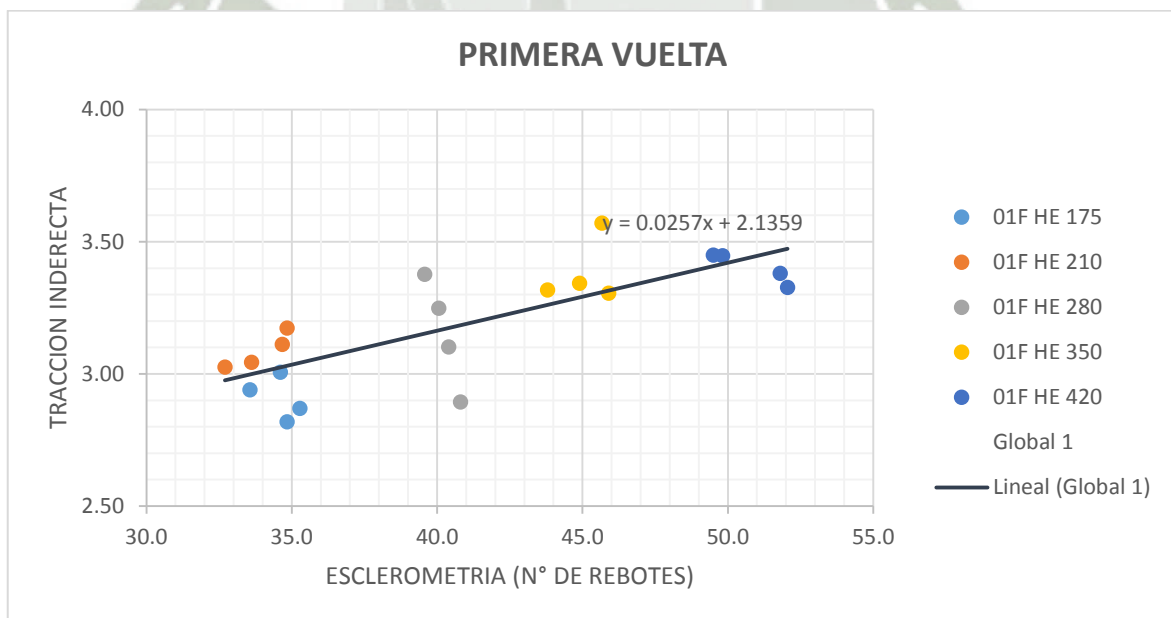
Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo HE y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6- 57

$$y = 0.0284 x + 2.0911$$

**Figura 6-57:** Ecuación de correlación esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

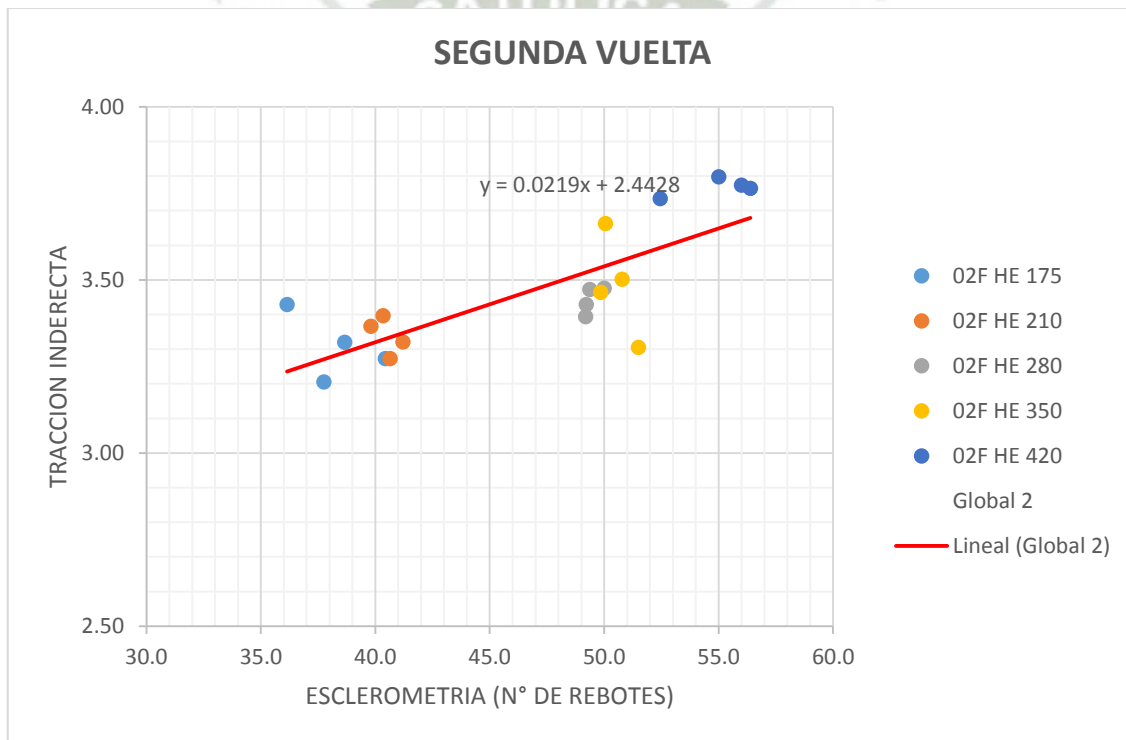
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0257 x + 2.1359$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-58:** Primera iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

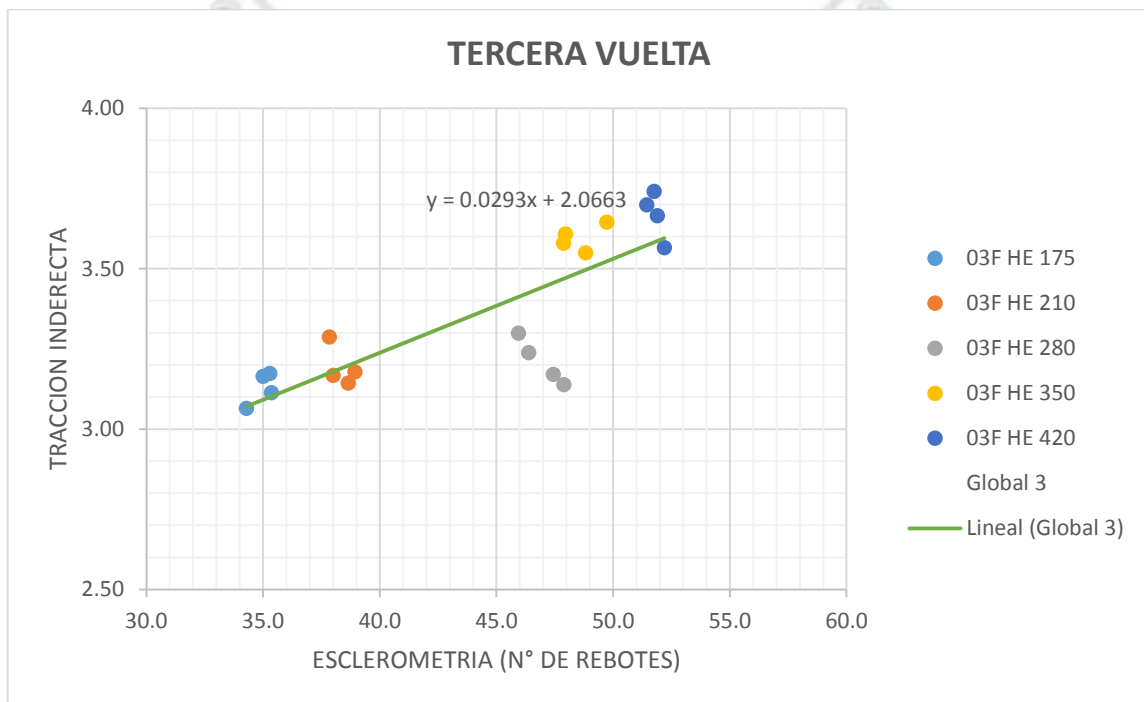
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0219x + 2.4428$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-59:** Segunda iteración esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0293x + 2.0663$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-60:** Tercera iteración esclerometría vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

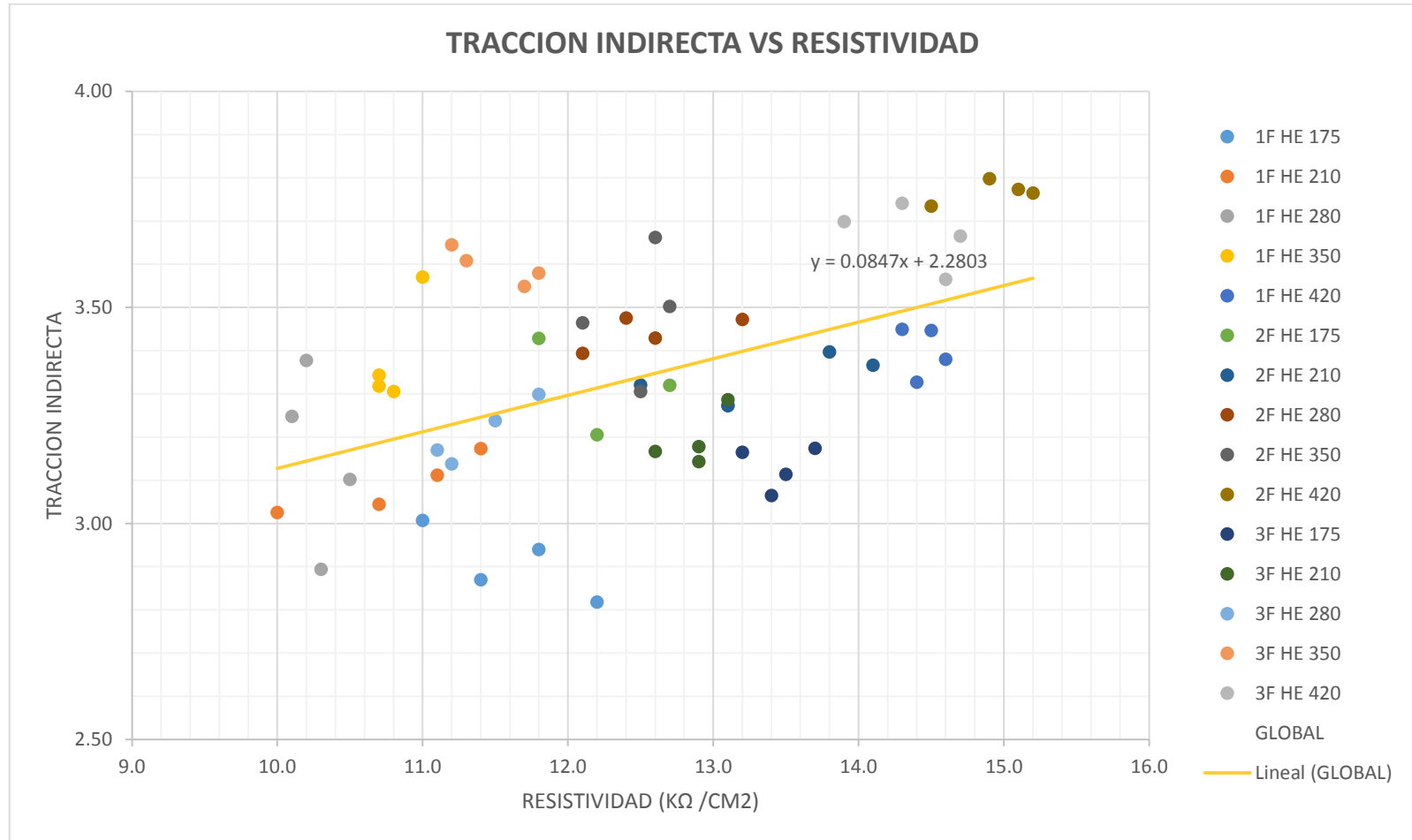
***b. Resistividad vs Resistencia a la tracción indirecta***

En la gráfica 6 -62 de la resistividad vs resistencia a la tracción indirecta global, se puede apreciar que no hay una proporcionalidad directa entre la resistividad y la resistencia a la tracción en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores. Aunque los puntos son bastante dispersos se verifica que a mayor resistividad aumenta la resistencia a la tracción.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la línea de tendencia media para los concretos con cemento tipo HE y con agregados de la cantera La Poderosa con la ecuación de la figura 6-61

$$y = 0.0847 x + 2.2803$$

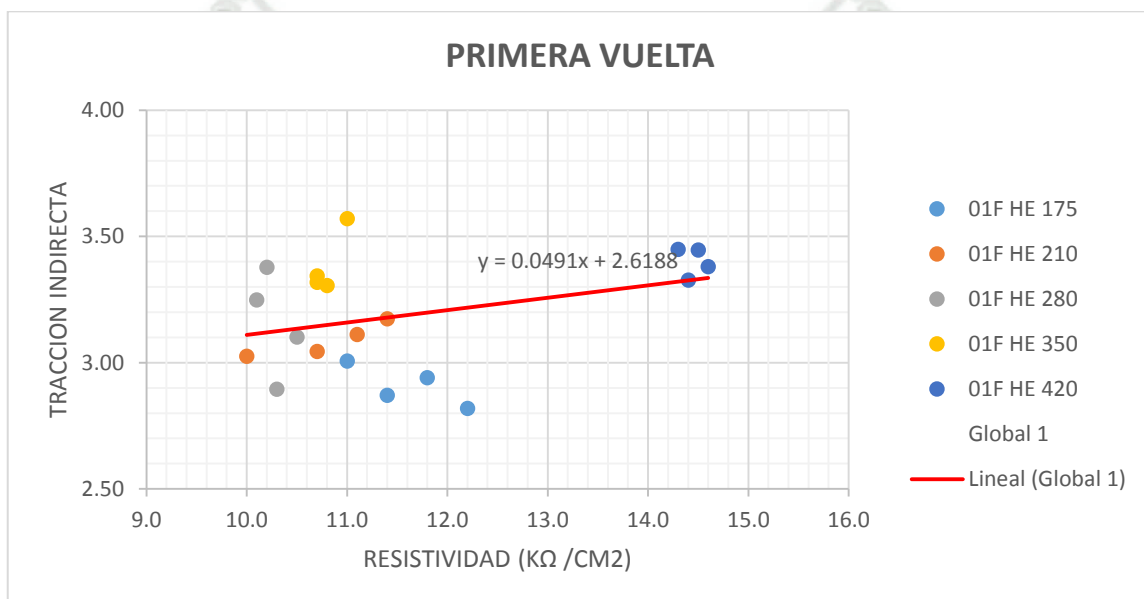
**Figura 6-61:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-62:** *Grafica resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. Fuente: Elaboración y Formulación propia*

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

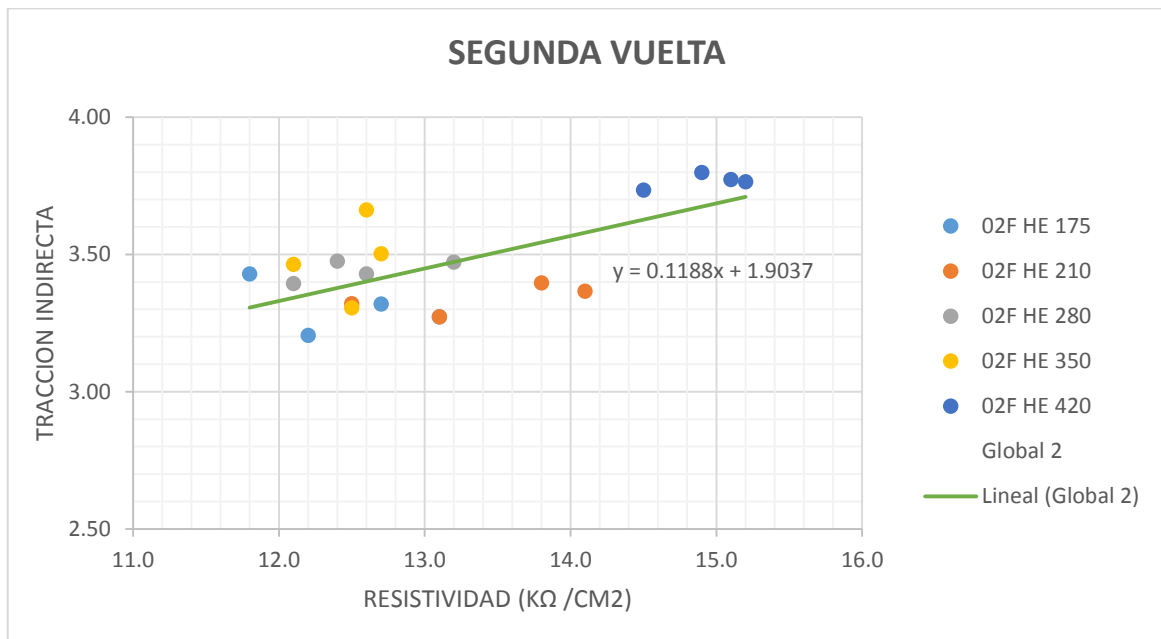
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0491x + 2.6188$ . En la gráfica también se visualiza la tendencia de a mayor resistividad mayor resistencia a la tracción.



**Figura 6-63:** Primera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. Fuente: Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

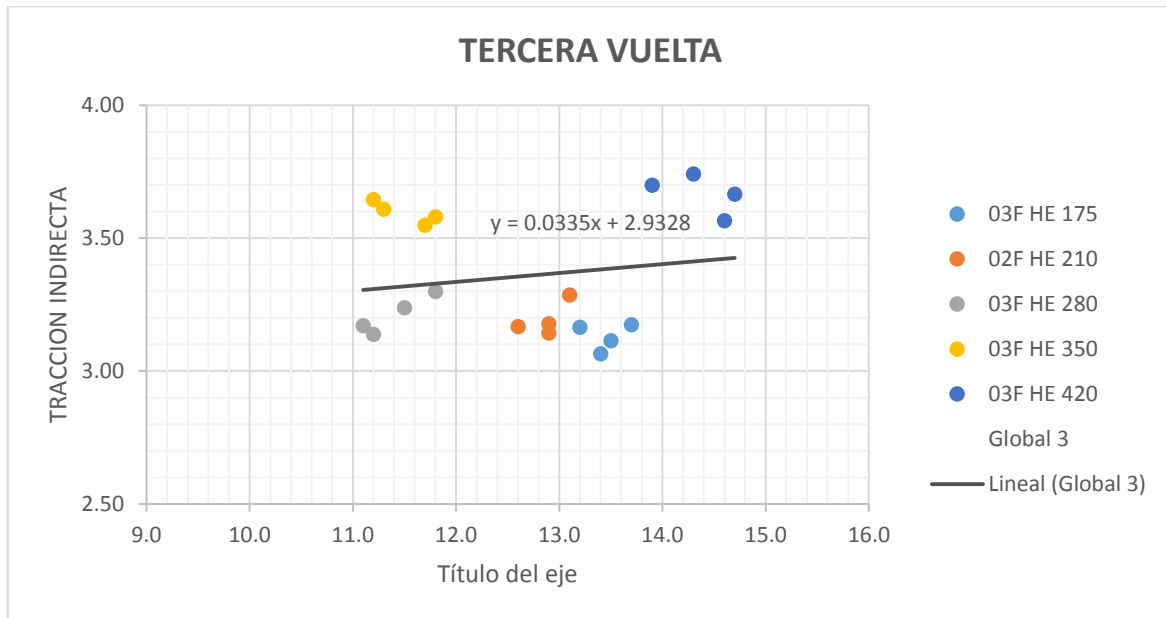
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia promedio muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.1188x + 1.9037$ . La tracción indirecta tiende a aumentar cuando la resistividad aumenta.



**Figura 6-64:** Segunda iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia promedio similar a la global con una ecuación  $y = 0.0992x - 0.9379$ . La tracción indirecta tiende a aumentar cuando la resistividad aumenta..



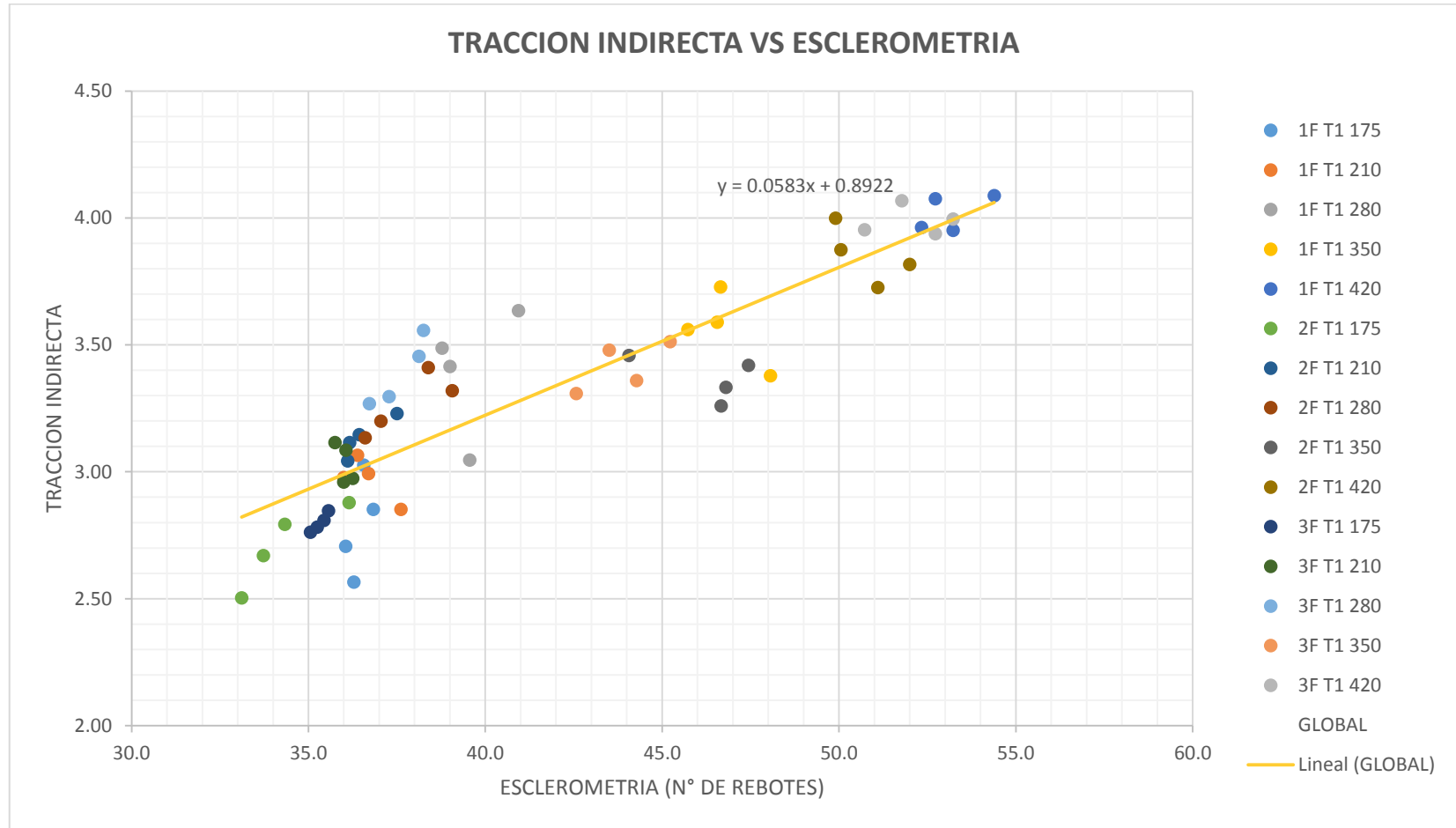
**Figura 6-65:** Tercera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

### iii. Concretos con cemento tipo I

#### a. Esclerometria vs Resistencia a la tracción indirecta

En la gráfica 6-66 de la esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta global, se puede apreciar que el número de rebotes es directamente proporcional a la resistencia a la tracción en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores. Aunque los puntos son dispersos se verifica que a mayor número de rebotes aumenta la resistencia a la tracción.





**Figura 6-66:** Grafica esclerometria vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. *Fuente:* Elaboración y Formulación propia

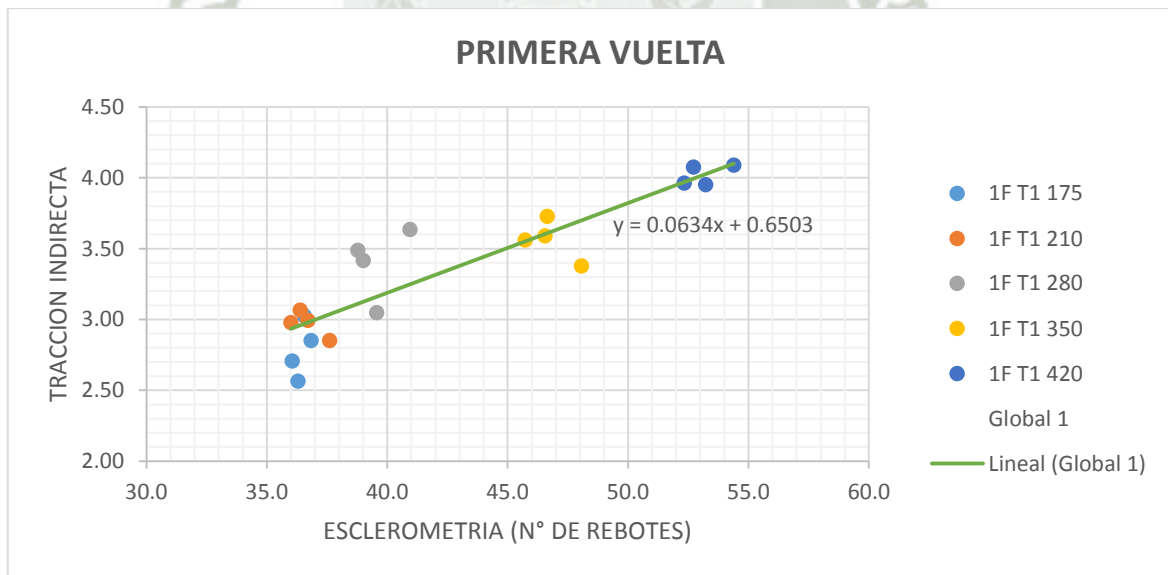
Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la constante de proporcionalidad para los concretos con cemento tipo I y con agregados de la cantera La Poderosa siguen la ecuación de la figura 6-67

$$y = 0.0583 x + 0.8922$$

**Figura 6-67:** Ecuación de correlación esclerometría vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

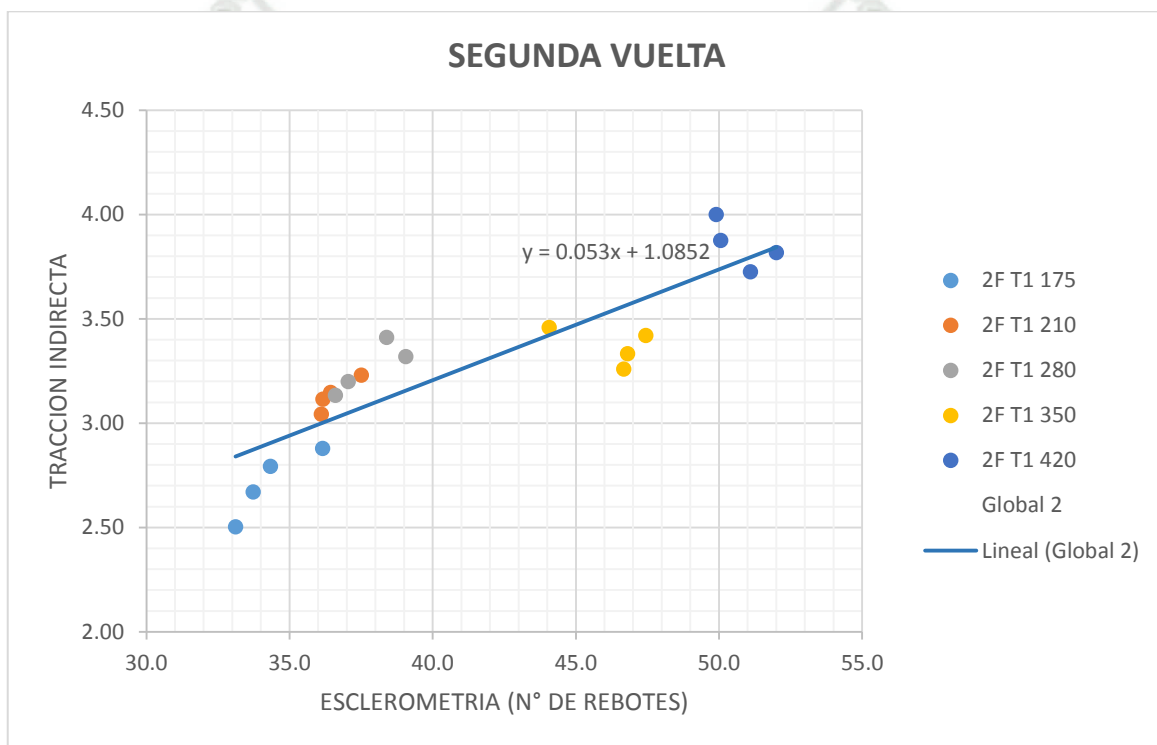
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.0634 x + 0.6503$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-68:** Primera iteración esclerometría vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

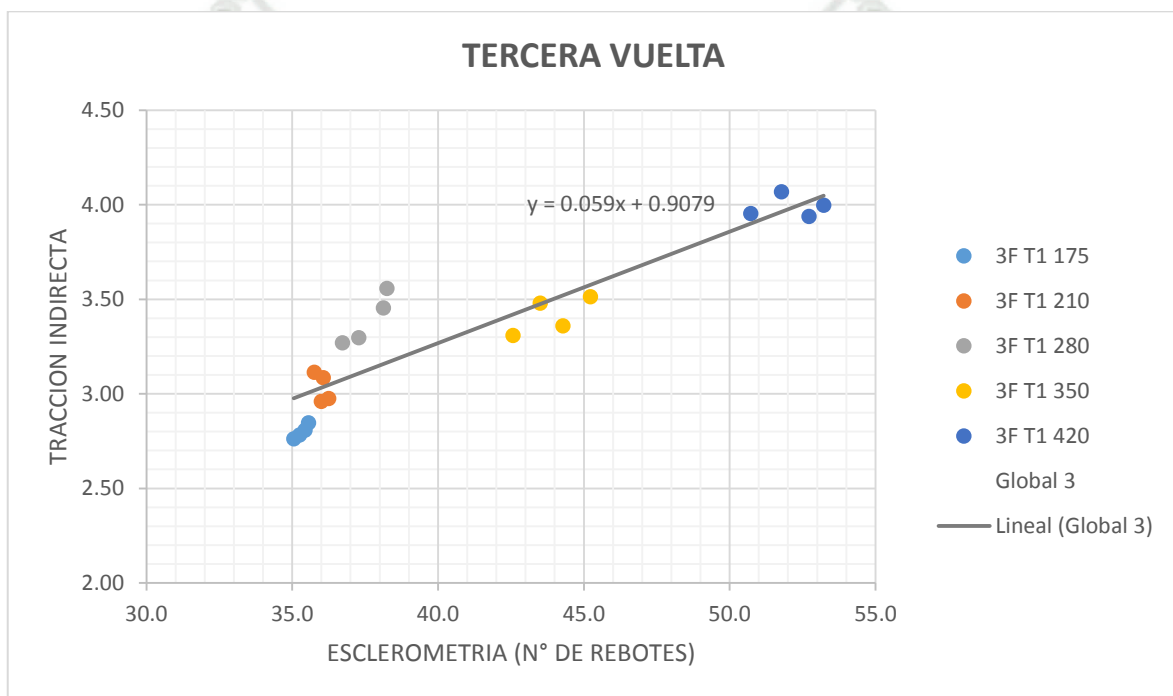
La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.053x + 1.0852$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-69:** Segunda iteración esclerometría vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. Fuente: Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = 0.059x - 0.9079$ . En la gráfica también se visualiza la relación directa que existe entre el número de rebotes y la resistencia a la tracción



**Figura 6-70:** Tercera iteración esclerometría vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. Fuente: Elaboración y formulación propia

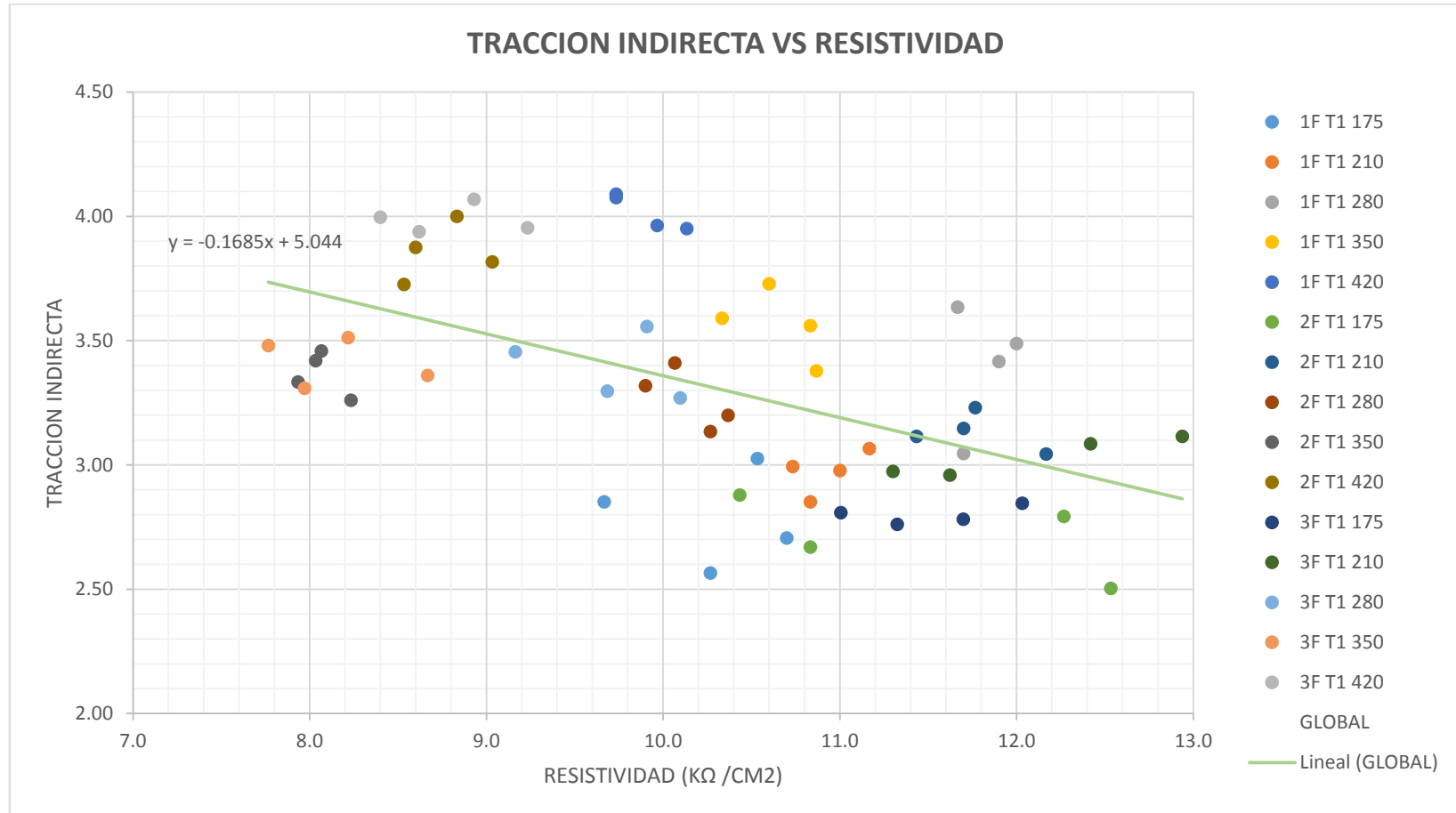
***b. Resistividad vs Resistencia a la tracción indirecta***

En la gráfica 6-72 de la resistividad vs resistencia a la tracción indirecta global, se puede apreciar que la gráfica es totalmente diferente a las demás pues si bien no hay una proporcionalidad directa entre la resistividad y la resistencia a la tracción, en este caso la tendencia media de la resistividad es directamente proporcional a la resistencia a la tracción, es decir mientras mayor es la resistividad menor es la resistencia a la tracción en los testigos de concreto con características ya establecidas en los capítulos anteriores.

Siguiendo los resultados que muestra la gráfica se puede calcular que la línea de tendencia media para los concretos con cemento tipo IP y con agregados de la cantera La Poderosa con la ecuación de la figura 6-71

$$y = -0.1685 x + 5.044$$

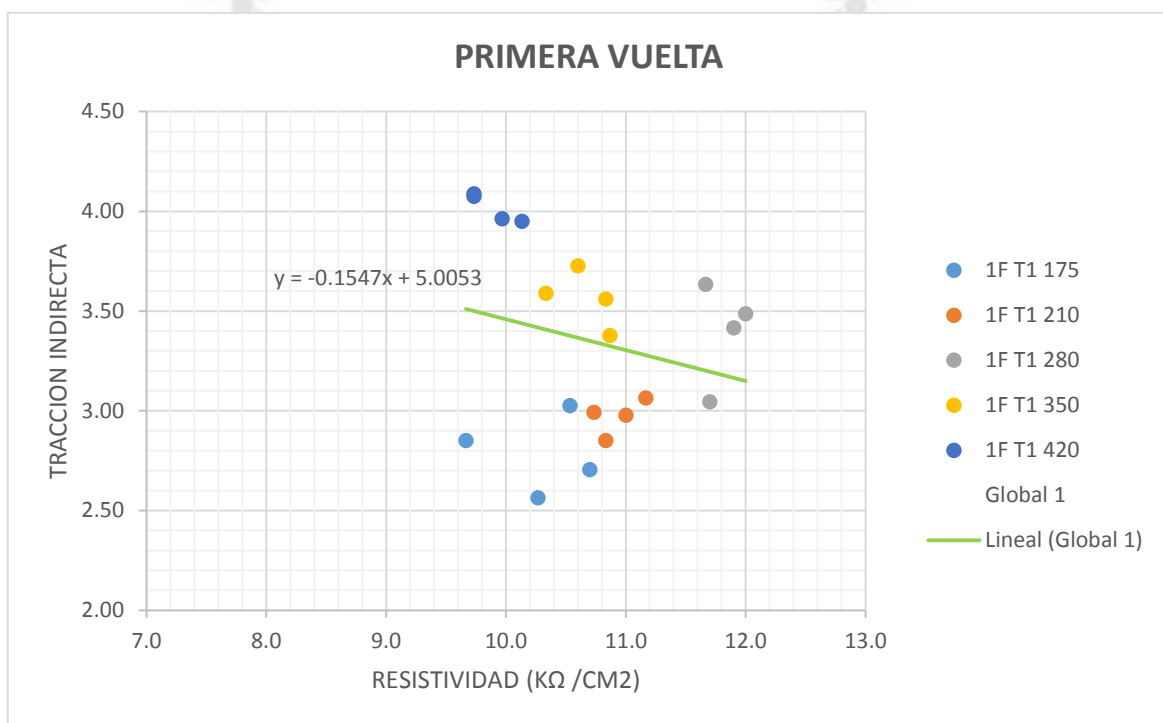
**Figura 6-71:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia



**Figura 6-72:** Grafica resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

❖ *Primera vuelta (iteración 1)*

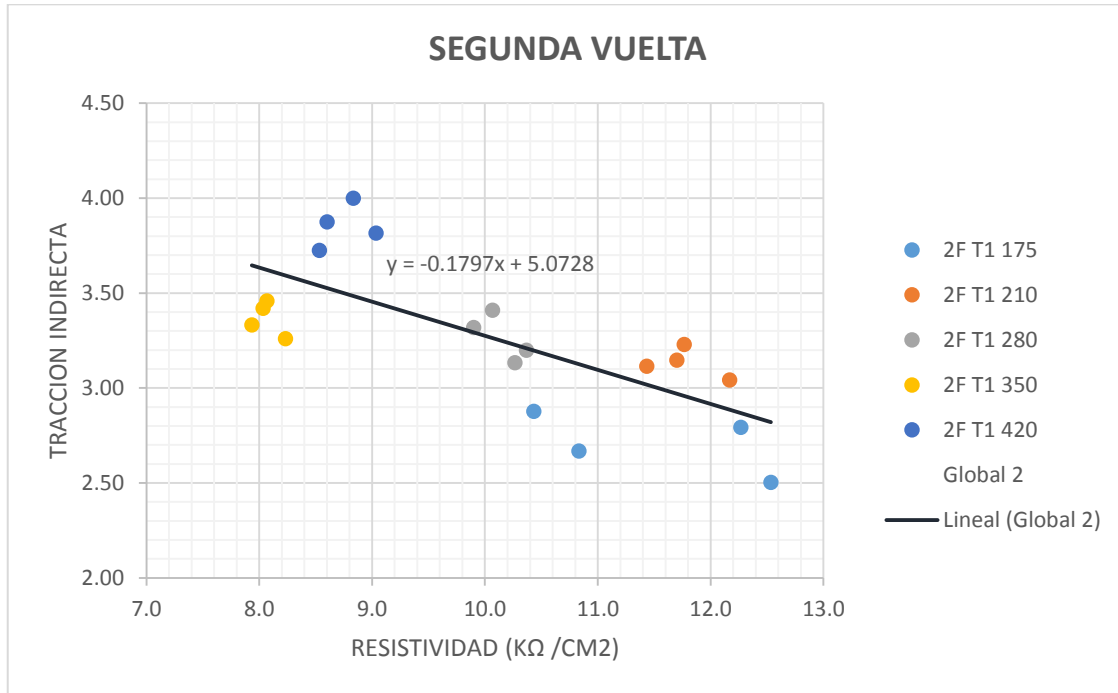
La primera iteración independiente a las demás muestra una tendencia muy similar a la global con una ecuación  $y = -0.1547x + 5.0053$ . En la gráfica también se visualiza la tendencia de a mayor resistividad menor resistencia a la tracción.



**Figura 6-73:** Primera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Segunda vuelta (iteración 2)*

La segunda iteración independiente a las demás muestra una tendencia promedio muy similar a la global con una ecuación  $y = -0.1797x + 5.0728$ . La tracción indirecta tiende a disminuir cuando la resistividad aumenta.

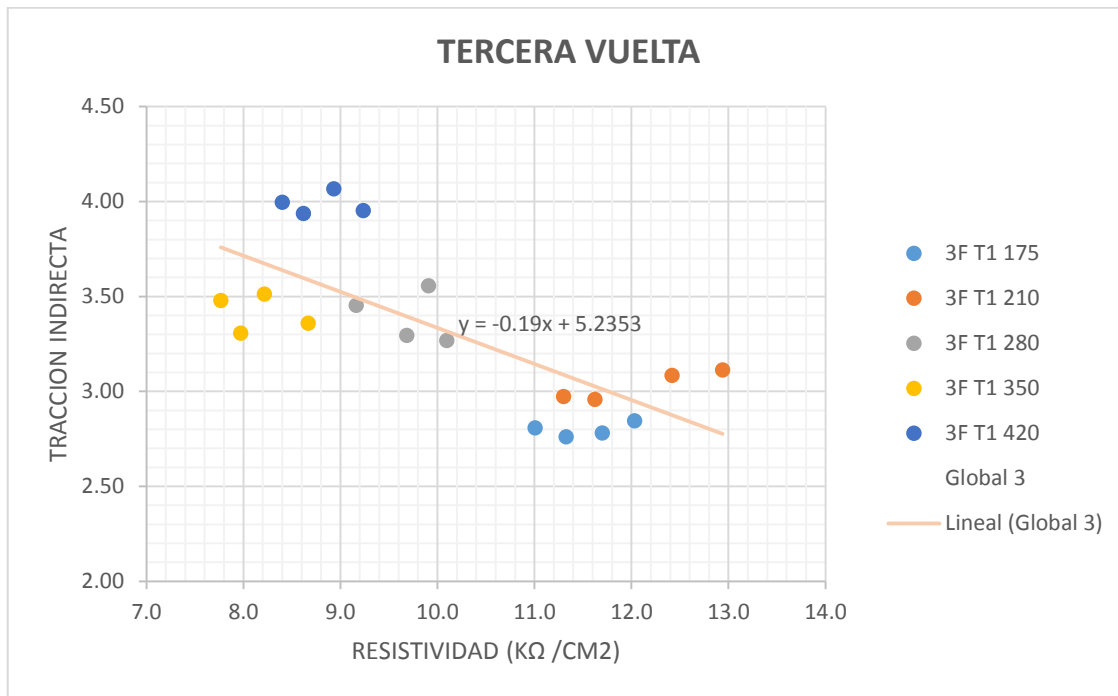


**Figura 6-74:** Segunda iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

❖ *Tercera vuelta (iteración 3)*

La tercera iteración independiente a las demás muestra una tendencia promedio similar a la global con una ecuación  $y = -0.19x + 5.2353$ . La tracción indirecta tiende a disminuir cuando la resistividad aumenta..





**Figura 6-75:** Tercera iteración resistividad vs resistencia a la tracción indirecta, concreto con cemento I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia

### 6.3 Análisis de resultados de la permeabilidad al agua correlación y comparación con el ensayo de Torrent

Al ser el ensayo de Torrent un ensayo no destructivo mediante el cual una bomba de vacío y un equipo calcula el coeficiente de permeabilidad (kT) y la profundidad de penetración recuperando datos automáticamente, es necesario compararlo con un ensayo destructivo más visible como es el en ensayo de permeabilidad al agua, mediante el cual se somete una probeta a una presión de 5 bares donde un tiempo aproximado de 72 horas para luego ver la penetración del agua en el testigo. Siguiendo ese procedimiento se obtuvo los siguientes resultados.

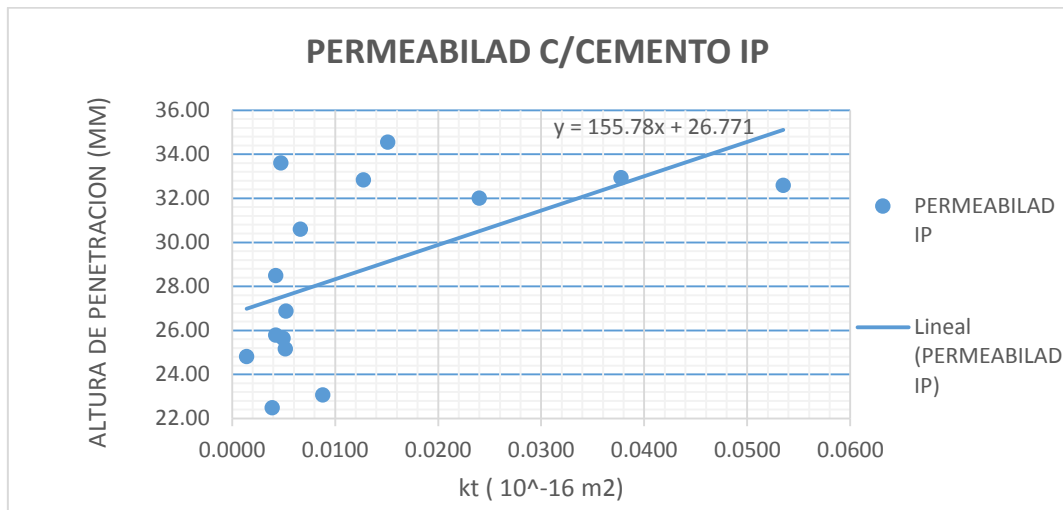
**i. Concretos con cemento tipo IP**

En la Tabla 6-1 se muestra los resultados promedios obtenidos en cada ensayo donde en Torrent se obtiene el coeficiente de permeabilidad y en el ensayo de permeabilidad al agua se muestra la penetración máxima de agua dentro de la probeta luego de ser rota.

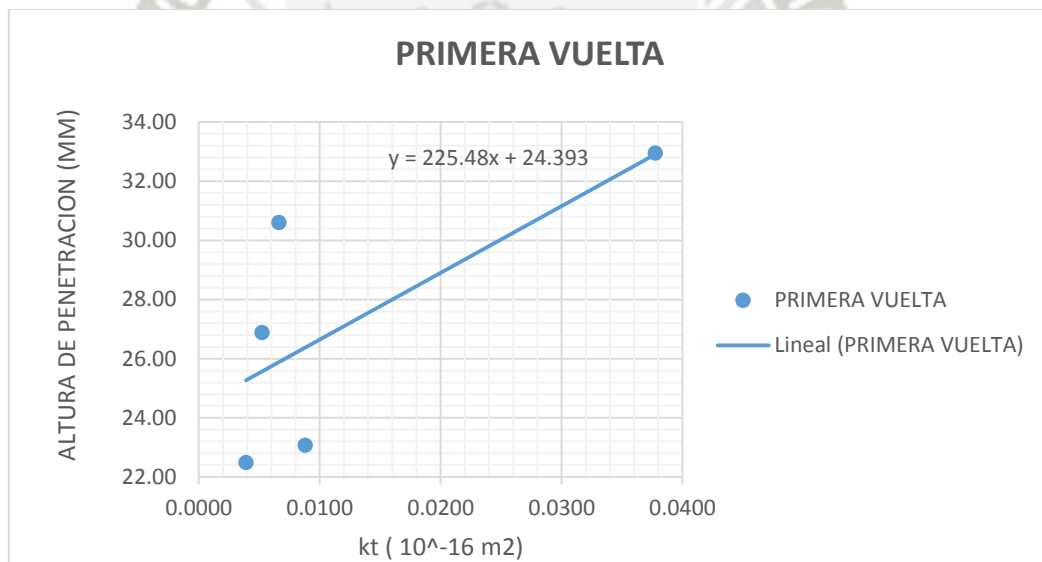
**Tabla 6-1: Tabla comparación permeabilidad al agua vs permeabilidad por Torrent**  
*concreto c/cemento tipo IP*

<b>DISEÑO</b>	<b>TORRENT Kt (x10<sup>-16</sup>M<sup>2</sup>)</b>	<b>ALTURA DE PENETRACION AGUA (mm)</b>
<b>01F 1P 175</b>	0.0378	32.9500
<b>01F 1P 210</b>	0.0066	30.6100
<b>01F 1P 280</b>	0.0088	23.0800
<b>01F 1P 350</b>	0.0039	22.4900
<b>01F 1P 420</b>	0.0052	26.8800
<b>02F 1P 175</b>	0.0240	32.0100
<b>02F 1P 210</b>	0.0151	34.5500
<b>02F 1P 280</b>	0.0043	25.7900
<b>02F 1P 350</b>	0.0052	25.1700
<b>02F 1P 420</b>	0.0535	32.6000
<b>03F 1P 175</b>	0.0128	32.8400
<b>03F 1P 210</b>	0.0047	33.6100
<b>03F 1P 280</b>	0.0014	24.8200
<b>03F 1P 350</b>	0.0043	28.4900
<b>03F 1P 420</b>	0.0050	25.6500

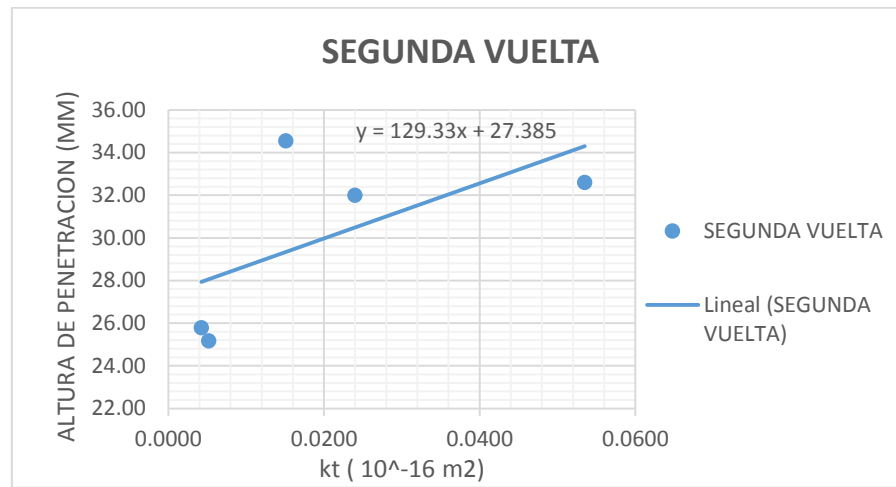
**Fuente:** Elaboración y formulación propia



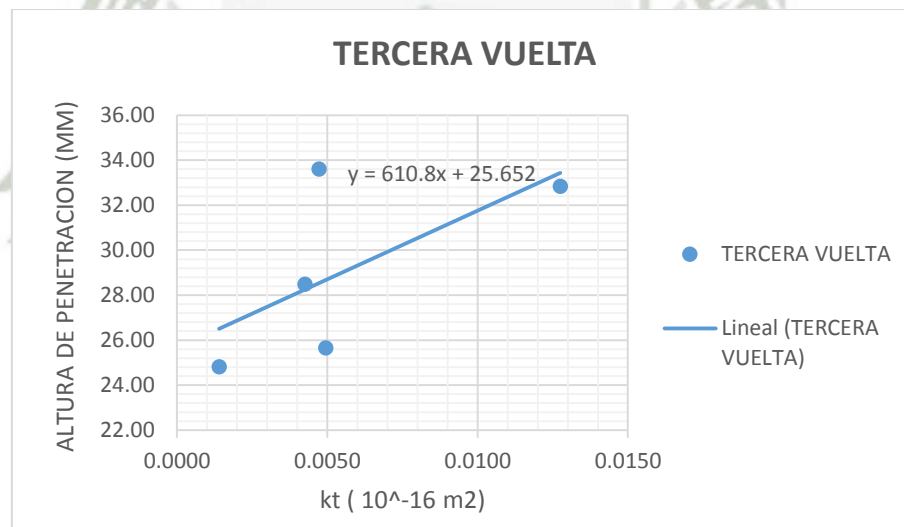
**Figura 6-76:** Grafica comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-77:** Primera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-78:** Segunda iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-79:** Tercera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:

Las 3 iteraciones muestran que a mayor coeficiente de permeabilidad (kT), mayor altura de penetración en el ensayo de permeabilidad al agua. En la gráfica global la tendencia se mantiene generando una tendencia de aproximación que sigue la ecuación 6-80

$$y = 155.78 x + 26.771$$

**Figura 6-80:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo IP. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

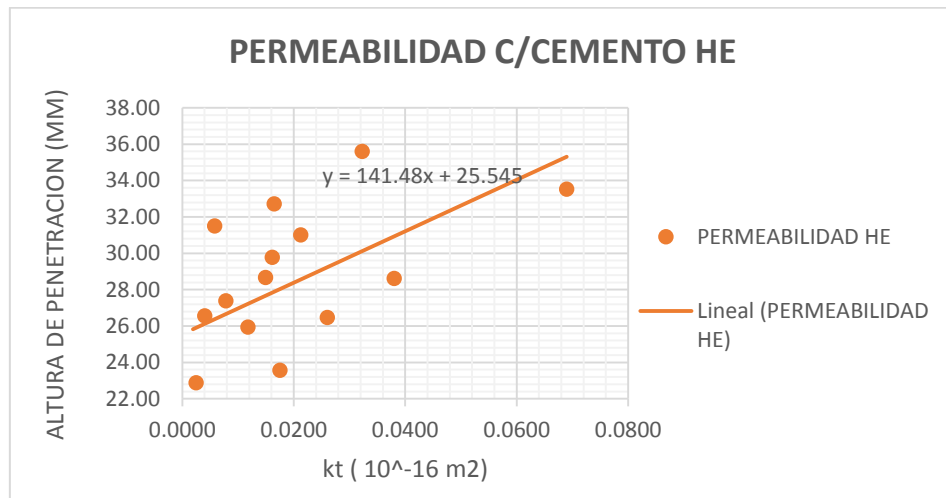
**ii. Concretos con cemento tipo HE**

En la Tabla 6-2 se muestra los resultados promedios obtenidos en cada ensayo donde en Torrent se obtiene el coeficiente de permeabilidad y en el ensayo de permeabilidad al agua se muestra la penetración máxima de agua dentro de la probeta luego de ser rota.

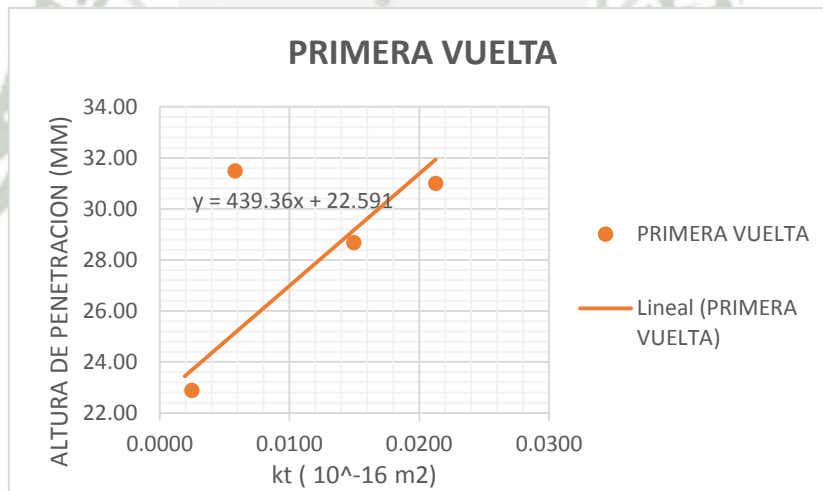
**Tabla 6-2:** Tabla comparación permeabilidad al agua vs permeabilidad por Torrent-concreto c/cemento tipo HE

DISEÑO	TORRENT Kt (x10 <sup>-</sup> 16M2)	ALTURA DE PENETRACION AGUA (mm)
01F HE 175	0.0150	28.68
01F HE 210	0.0025	22.89
01F HE 280	0.0019	19.27
01F HE 350	0.0058	31.50
01F HE 420	0.0213	31.01
02F HE 175	0.0323	35.61
02F HE 210	0.0118	25.94
02F HE 280	0.0165	32.72
02F HE 350	0.0041	26.56
02F HE 420	0.0380	28.62
03F HE 175	0.0690	33.54
03F HE 210	0.0175	23.58
03F HE 280	0.0260	26.47
03F HE 350	0.0078	27.39
03F HE 420	0.0161	29.78

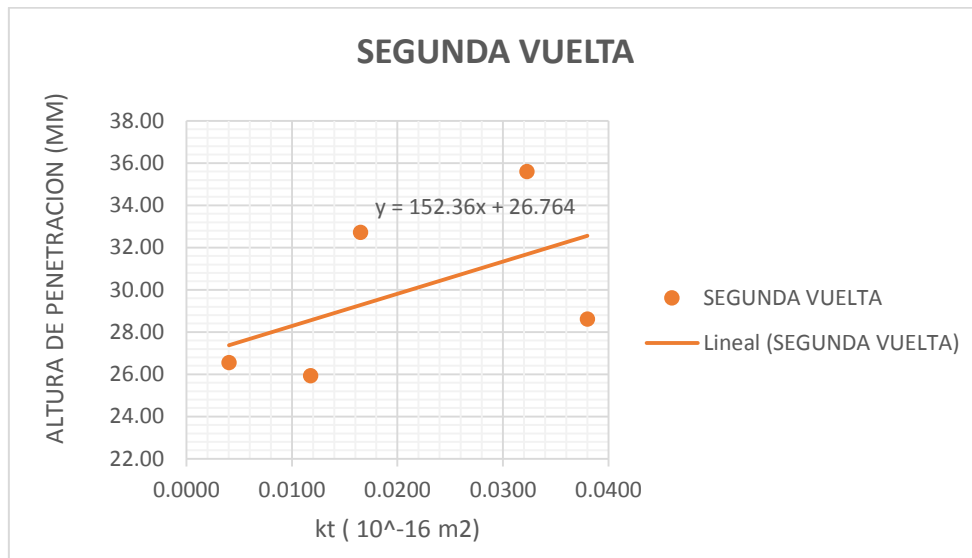
**Fuente:** Elaboración y formulación propia



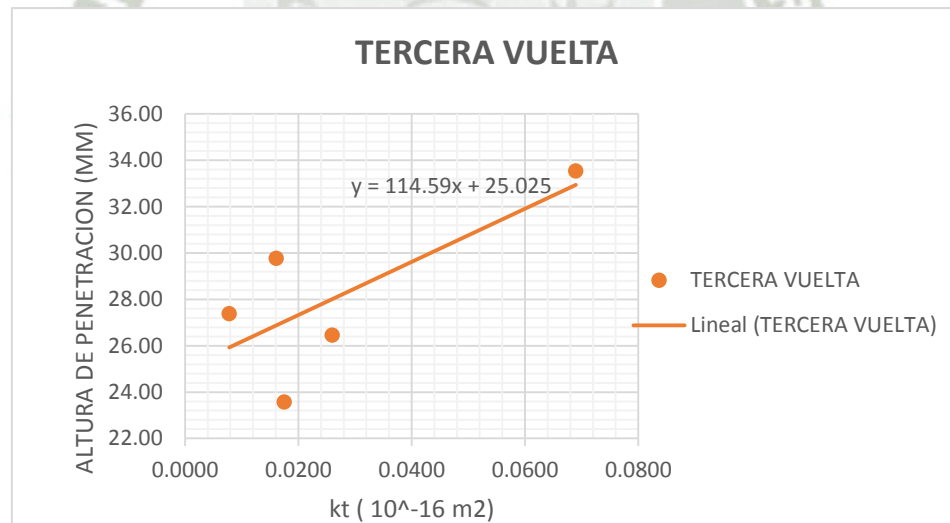
**Figura 6-81:** Grafica comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-82:** Primera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-83:** Segunda iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-84:** Tercera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:

Las 3 iteraciones muestran que a mayor coeficiente de permeabilidad (kT), mayor altura de penetración en el ensayo de permeabilidad al agua. En la gráfica global la tendencia se mantiene generando una tendencia de aproximación que sigue la ecuación 6-85

$$y = 141.48 x + 25.545$$

**Figura 6-85:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo HE. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

### iii. Concretos con cemento tipo I

En la Tabla 6-3 se muestra los resultados promedios obtenidos en cada ensayo donde en Torrent se obtiene el coeficiente de permeabilidad y en el ensayo de permeabilidad al agua se muestra la penetración máxima de agua dentro de la probeta luego de ser rota.

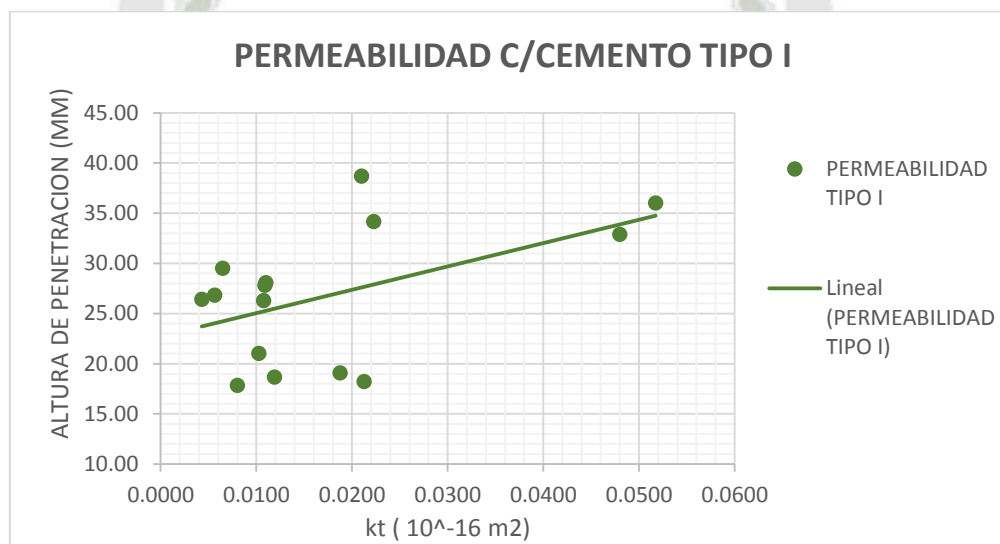
**Tabla 6-3: Tabla comparación permeabilidad al agua vs permeabilidad por Torrent**  
*c/cemento tipo I*

DISEÑO	TORRENT Kt (x10 <sup>-16</sup> M <sup>2</sup> )	ALTURA DE PENETRACION AGUA (mm)
<b>01F T1 175</b>	0.0480	32.91
<b>01F T1 210</b>	0.0223	34.19
<b>01F T1 280</b>	0.0057	26.83
<b>01F T1 350</b>	0.0213	18.24
<b>01F T1 420</b>	0.0043	26.42
<b>02F T1 175</b>	0.0108	26.30
<b>02F T1 210</b>	0.0210	38.72
<b>02F T1 280</b>	0.0110	28.10
<b>02F T1 350</b>	0.0188	19.10
<b>02F T1 420</b>	0.0080	17.84

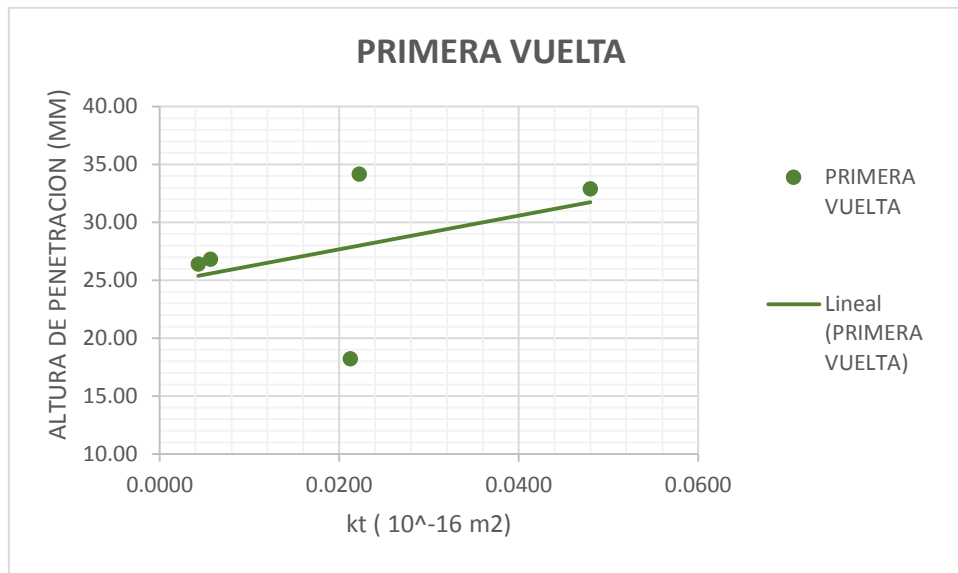


<b>03F T1 175</b>	0.0065	29.51
<b>03F T1 210</b>	0.0518	36.02
<b>03F T1 280</b>	0.0109	27.82
<b>03F T1 350</b>	0.0119	18.67
<b>03F T1 420</b>	0.0103	21.03

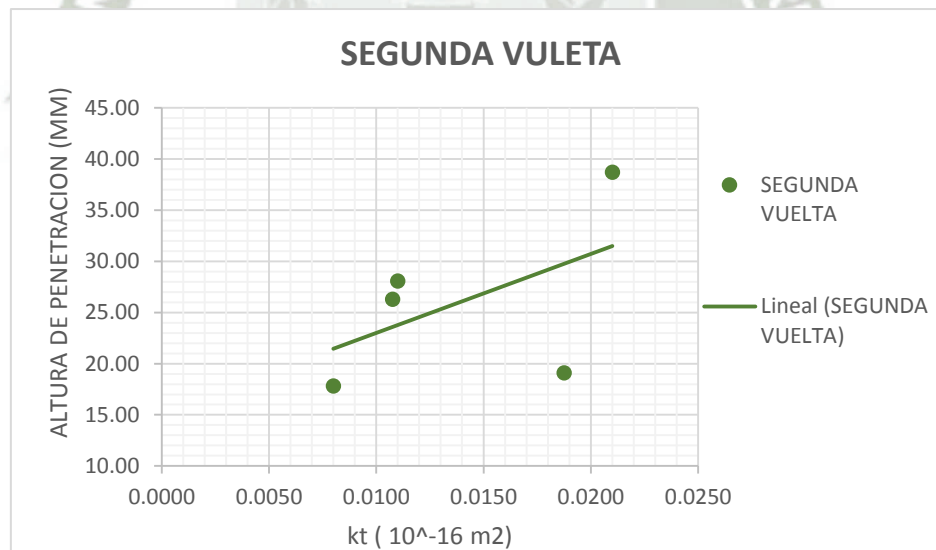
Fuente: Elaboración y formulación propia



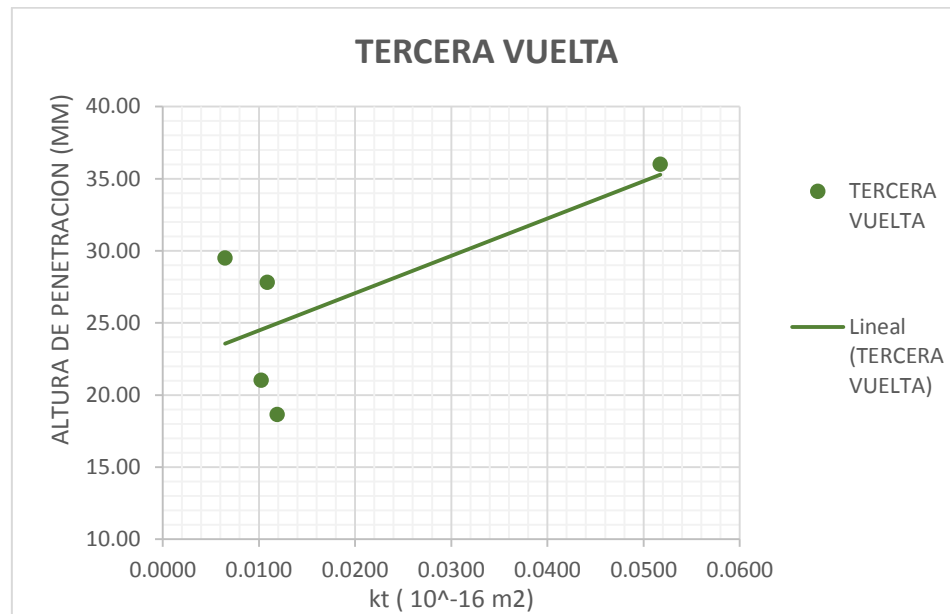
*Figura 6-86: Grafica comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. Fuente: Elaboración y formulación propia:*



**Figura 6-87:** Primera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-88:** Segunda iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:



**Figura 6-89:** Tercera iteración comparación de permeabilidad al agua vs Torrent – concreto c/cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y formulación propia:

Las 3 iteraciones muestran que a mayor coeficiente de permeabilidad (kT), mayor altura de penetración en el ensayo de permeabilidad al agua. En la gráfica global la tendencia se mantiene generando una tendencia promedio de aproximación que sigue la ecuación 6-90

$$y = 232.29 x + 22.72$$

**Figura 6-90:** Ecuación de correlación resistividad vs resistencia a la tracción indirecta concreto con cemento tipo I. **Fuente:** Elaboración y Formulación propia

## CONCLUSIONES

- Los resultados de las tablas y gráficos en la presente tesis de investigación son aplicables para los concretos de la ciudad de Arequipa y podrán ser usados en el día a día de cualquier profesional del campo de la construcción
- Los ensayos no destructivos: esclerometría, resistividad, velocidad de pulso ultrasónico y Torrent nos permiten estimar aproximadamente la resistencia y calidad del concreto in situ sin embargo ningún ensayo no destructivo reemplaza el ensayo destructivo de ruptura de probetas para hallar la resistencia a la compresión o tracción indirecta.
- El ensayos no destructivos de esclerometría y velocidad de pulso ultrasónico son los ensayos no destructivos que nos pueden dar un indicio de las resistencias a la compresión y tracción en elementos de concreto in situ siempre y cuando contemos con resultados anteriores de elementos con características similares con los que se pueda hacer una correlación y comparación.
- En el ensayo de Esclerometría podemos observar un diferente tipo de comportamiento según el tipo de cemento, es mayor el número de rebotes en los concretos con cemento HE, siguiendo los concretos con cemento tipo I y con menor número de rebotes en IP.

- El ensayo no destructivo de resistividad eléctrica no permite estimar la resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción de una manera cuantitativa, sin embargo nos da indicios claros de la calidad del concreto frente a acciones de recubrimiento frente a sales, cloruros y demás agentes dañinos a este o al acero. Podemos observar que la resistividad aumenta a medida que la resistencia sube, pero donde observamos un mayor incremento en la resistividad, es cuando tienen mayor tiempo de curado.
- El ensayo no destructivo de Torrent nos permite estimar la permeabilidad del concreto in situ, y puede ser aplicable en todos los elementos de concreto sobre todo en los que van a estar en contacto permanente con agua u otros fluidos, permitiendo estimar la calidad del concreto. Sin embargo no tiene ninguna relación directa cuantitativa con la resistencia del concreto.
- Por medio de las gráficas de correlación entre los ensayos destructivos y no destructivos, los resultados obtenidos nos van a permitir estimar la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción y calidad en elementos de concreto fabricados con cemento tipo I, tipo Ip tipo HE y agregados de la cantera la Poderosa para la ciudad de Arequipa.
  - La esclerometría tiene una relación directa con la resistencia a la compresión del concreto que se ve reflejada en las ecuaciones
    - $y = 15.255x - 153.29$  para los concretos con cemento tipo IP
    - $y = 15.877x - 196.09$  para los concretos con cemento tipo HE

- $y = 15.529x - 100.22$  para los concretos con cemento tipo I

Donde  $y$  es la resistencia a la compresión del concreto en  $\text{kg/cm}^2$ ;  $x$  es el número de rebotes del ensayo de esclerometría.

- La velocidad de pulso ultrasónico tiene una relación directa con la resistencia a la compresión del concreto que se ve reflejada en las ecuaciones

- $y = 0.3305x - 713.09$  para los concretos con cemento tipo IP

- $y = 0.4593x - 1149.5$  para los concretos con cemento tipo HE

- $y = 0.3578x - 802.29$  para los concretos con cemento tipo I

Donde  $y$  es la resistencia a la compresión del concreto en  $\text{kg/cm}^2$ ;  $x$  es la velocidad del pulso ultrasónico en  $\text{m/s}$  del ensayo respectivo.

- La esclerometría tiene una relación directa, aunque más dispersa con la resistencia a la tracción indirecta del concreto que se ve reflejada en las ecuaciones

- $y = 0.0717x + 0.3767$  para los concretos con cemento tipo IP

- $y = 0.0284x + 2.0911$  para los concretos con cemento tipo HE

- $y = 0.0583x + 0.8902$  para los concretos con cemento tipo I

Donde  $y$  es la resistencia a la tracción del concreto en  $\text{MPa}$ ;  $x$  es el número de rebotes del ensayo de esclerometría.

- El ensayo de resistividad tiene una tendencia media a subir cuando la resistencia a la compresión del concreto aumenta, indicando la calidad del concreto sin poder dar un valor cuantitativo, lo que ve las gráficas de correlación que muestran las ecuaciones

- $y = 7.4987 x + 214.64$  para los concretos con cemento tipo IP

- $y = 17.4840 x + 193.64$  para los concretos con cemento tipo HE

- $y = 16.497 x + 164.01$  para los concretos con cemento tipo I

Donde  $y$  es la resistencia a la compresión del concreto en  $\text{kg/cm}^2$ ;  $x$  es la resistividad en  $\text{K}\Omega/\text{cm}^2$  del ensayo de resistividad.

Además se puede ver también si comparamos las resistividad de los concretos con los tres tipos de cemento el Cemento IP tiene mayor resistividad que el cemento HE y tipo I haciendo más resistente al ataque de cloruros y por ende podemos decir de mayor calidad.

- El ensayo de resistividad tiene una tendencia media a subir cuando la resistencia a la tracción del concreto aumenta en el caso de los concretos con cemento IP y HE, donde en los concretos con cemento IP la pendiente es mayor que en los concretos con cemento HE, mientras que en los concretos con cemento tipo I la resistividad aumenta cuando la resistencia a la tracción indirecta baja. Se puede concluir que la resistividad es muy variable en el concreto sobre todo cuando se quiere relacionar con la

resistencia a la tracción; las ecuaciones que derivan de la correlación de resistividad con resistencia a la tracción indirecta son:

- $y = 0.0357x + 2.6116$  para los concretos con cemento tipo IP
- $y = 0.0847x + 2.2803$  para los concretos con cemento tipo HE
- $y = -0.1685x + 5.044$  para los concretos con cemento tipo I

Donde  $y$  es la resistencia a la tracción del concreto en MPa;  $x$  es la resistividad en  $K\Omega/cm^2$  del ensayo de esclerometría.

Además se puede ver también si comparamos las resistividad de los concretos del cemento HE y el Cemento IP, el último tiene mayor resistividad que el cemento HE coincidiendo con el análisis realizado en la curva de comparación resistividad vs resistencia a la compresión.

- El ensayo de Torrent al ser un ensayo no destructivo que calcula un coeficiente de permeabilidad  $kT$  y al ser este valor tan fluctuante, es que se optó por una comparación más directa con el ensayo de la norma europea española UNE-EN 12390-8 más exacto, pues permite hallar la penetración del agua de un testigo de concreto sometido a presión de 0.5 MPa durante un periodo de 72 horas y así determinar qué tan permeable es un concreto de características específicas. Como resultado se obtuvo que el coeficiente  $kT$  tiende a ser proporcional a la permeabilidad del agua como se puede apreciar en el capítulo 6. Se puede ver además en el capítulo 5 que para una mayor resistencia, menor es la penetración

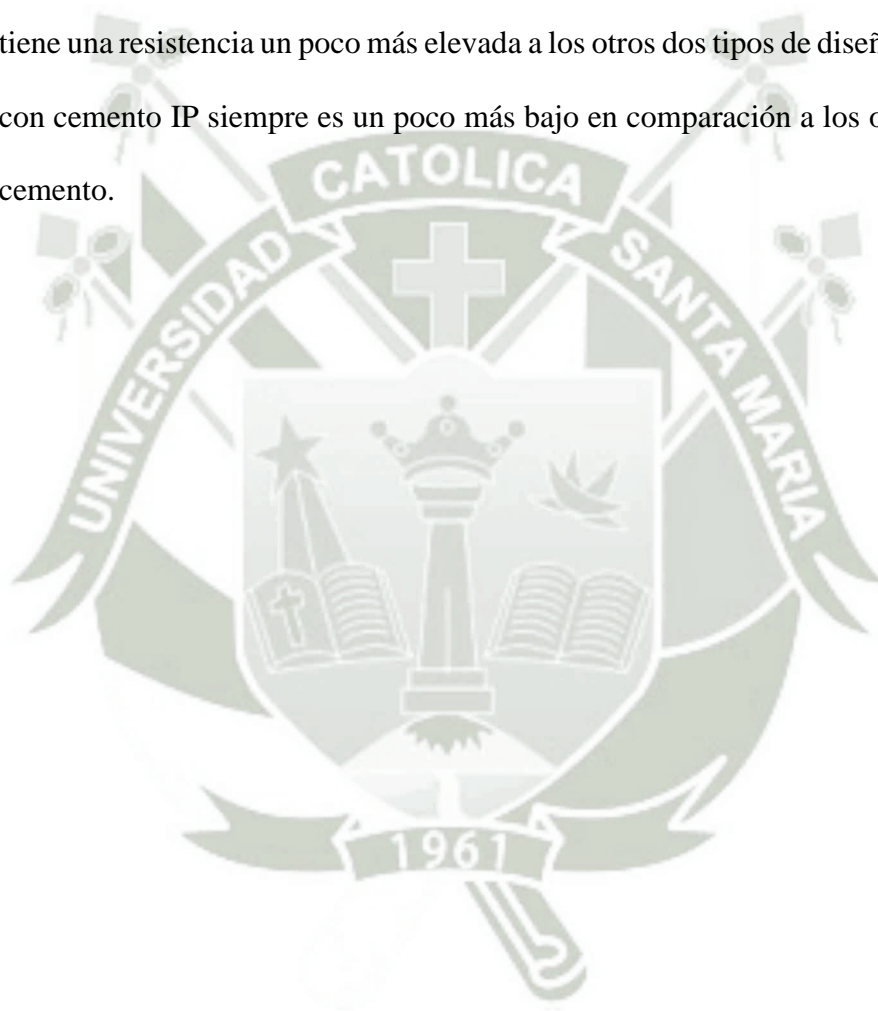


del agua en la muestra, con lo cual podemos darnos cuenta que mientras mayor sea la resistencia será mayor la permeabilidad al agua en el concreto.

- En el desarrollo de los ensayos no destructivos se pudo ver que existen factores que intervienen directamente en los resultados como son:
  - En el ensayo de esclerometría afecta los resultados la uniformidad del concreto, es decir, la segregación de los agregados o la exudación de la mezcla de concreto provoca variaciones en el número de rebotes.
  - En el ensayo de resistividad eléctrica la porosidad u uniformidad de la superficie induce a diferentes valores en la resistividad, puesto que el ensayo se realiza con la probeta humedecida con agua y en los poros se almacena esta, el equipo de resistividad da diferentes valores de resistividad.
  - En el ensayo de velocidad de pulso ultrasónico y Torrent , la rugosidad porosidad y falta de uniformidad de la superficie influyen en los resultados de las mediciones de los equipos.

- En los ensayos de concreto fresco se verifica que:
  - Las Tablas de Slump en el capítulo 5 muestran que las mezclas de los testigos cumplen con las características de diseño. se realizó el ensayo según la Norma ASTM C143, como también fue establecido.
  - El peso específico de nuestras muestras de concreto se encuentran entre los rangos de 2315 a 2425 Kg/m<sup>3</sup>, siendo comprobado y realizado según lo establecido en la Norma ASTM C138.
  - Se verifica que los parámetros de contenido de aire, en nuestras muestras de concreto, se encuentran entre el 1.60% a 3.00% y fueron realizados según lo establecido en la Norma ASTM C231.
  - Se verifica que los parámetros de temperatura en nuestras muestras de concreto oscilan entre los 19 a 24 °C, dependiendo principalmente de la hora en la que se realice la muestra; habiéndose realizado los ensayos según lo establecido en la Norma ASTM C1064.
- En lo referente a resistencia a la compresión, en nuestra investigación se observa que los diseños con cemento HE van aumentando su resistencia a una mayor velocidad que los diseños con cementos TI y IP siendo que el concreto realizado con cemento IP se demora más en llegar que los otros dos tipos de cemento.

- En lo referente a resistencia a la tracción indirecta se ve que la resistencia también aumenta según diseño pero no por mucho, son bien cercanos los resultados entre diseño y diseño. Además vemos que el concreto realizado con cemento HE siempre tiene una resistencia un poco más elevada a los otros dos tipos de diseño y el concreto con cemento IP siempre es un poco más bajo en comparación a los otros 2 tipos de cemento.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar la investigación sobre el comportamiento de la resistividad en concretos con cemento tipo I para analizar su comportamiento y relación con la resistencia a la tracción.
- Se recomienda ampliar la investigación en el ensayo no destructivo de Torrent que permitan determinar valores más exactos para la permeabilidad del concreto en la ciudad de Arequipa.
- Se recomienda realizar correlaciones de tracción indirecta y módulo de elasticidad en investigaciones futuras.
- Se recomienda que el uso de los resultados obtenidos en la presente tesis son para la estimación de las resistencias a la compresión, tracción y verificación de la calidad en concretos con características específicas como las mencionadas en el desarrollo de la investigación; el uso para la estimación de resistencias en concretos de otras características puede aumentar o inducir a error.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

(12 de marzo de 2011). *Diario el Peruano*, pág. 438886.

*Academia*. (s.f.). Obtenido de  
[http://www.academia.edu/5229994/UNIDAD\\_4\\_CONCRETO\\_ENDURECIDO](http://www.academia.edu/5229994/UNIDAD_4_CONCRETO_ENDURECIDO)

ASTM International. (2013). *ASTM C1602 /1602M -12*. West Conshohocken: IHS.

*Biblioteca Universidad de Piura*. (s.f.). Obtenido de  
[http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1\\_153\\_164\\_104\\_1438.pdf](http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_153_164_104_1438.pdf)

Camargo, L. E. (s.f.). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/229702459/Cantera-La-Poderosa>

Caparo, A. (25 de Setiembre de 2010). *Geoview.info*. Obtenido de Geoview.info:  
[http://pe.geoview.info/cantera\\_la\\_poderosa,41242083p](http://pe.geoview.info/cantera_la_poderosa,41242083p)

Carrillo, I. A. (s.f.). *Scribd*. Obtenido de <https://www.scribd.com/doc/97748361/Agua-Para-El-Concreto>

*Civilgeeks Ingenieria y Construcción*. (s.f.). Obtenido de <https://civilgeeks.com/2012/03/27/pruebas-no-destructivas-del-concreto/>

*Civilgeeks Ingenieria y Construcción*. (s.f.). Obtenido de <https://civilgeeks.com/2011/04/11/ensayos-no-destructivos-del-concreto-ultrasonido>

*Civilgeeks Ingenieria y Construcción*. (s.f.). Obtenido de <https://civilgeeks.com/2012/03/27/pruebas-no-destructivas-del-concreto/>

*Comercial de Ingenieria DAGA S.L.* (s.f.). Obtenido de <http://www.dagasl.es/torrent%20esp.pdf>

Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2011). NTP 400.017 2011. En *NORMA TECNICA PERUANA* (pág. 14). Lima: 3ra Edicion.

Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2013). NTP 339.185. En *NORMA TECNICA PERUANA* (pág. 8). Lima: 2da Edicion.

Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2013). NTP 400.022. En *NORMA TECNICA PERUANA* (pág. 20). Lima: 3ra Edicion.

Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2014). NTP 400.037. En *Norma Tecnica Peruana* (pág. 20). Lima: 3ra Edicion.

Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias . INDECOPI. (2013). NTP 400.021. En *Normas Tecnica Peruana* (pág. 17). Lima: 3ra Edicion.

- Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias -INDECOPI. (2008 (revisada 2013)). NTP 400.011. En *Norma Tecnica Peruana* (pág. 12). Lima: 2da Edicion.
- Comision de Normalizacion y de Fiscalizacion de Barreras no Arancelarias - INDECOPI. (2013). NTP 400.12. En *Norma Tecnica Peruana* (pág. 15). Lima: 3ra Edicion.
- Comision de Normalizacion y de Fscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2013). NTP 400.018. En *Norma Tecnica Peruana* (pág. 10). Lima: 3ra Edicion.
- Comision de Normalizacion y Fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2014). NTP 400.037. En *Norma Tecnica Peruana* (pág. 20). Lima: 3ra Edicion.
- Comité ACI 318. (2015). *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-14) y Comentario (ACI 318SR-14)*. Farmington Hills: IHS bajo licencia con ACI.
- Controls Equipos de ensayo para la industria de la construcción*. (s.f.). Obtenido de [http://www.heelt.net/catalogos/50\\_58\\_es.pdf](http://www.heelt.net/catalogos/50_58_es.pdf)
- Daga SL Comercial de Ingenieria*. (s.f.). Obtenido de <http://www.dagasl.es/hormtor8.htm>
- Daga SL Comercial de Ingenieria*. (s.f.). Obtenido de <http://www.dagasl.es/torrent%20esp.pdf>
- Diario el Peruano* . (s.f.). Obtenido de 2.
- Direccion de Normalizacion- INACAL. (2011 (revisada 2016)). NTP 400.010. En D. d. INACAL, *Norma Tecnica Peruana*. Lima: 3ra Edicion.
- IMCYC. (2015). *Métodos para estimar la Resistencia del Concreto en el Sitio*. Lima: ACI Perú.
- Oré, H. (13 de enero de 2016). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/HenryOr1/propiedades-del-concreto-endurecido>
- Prosec*. (s.f.). Obtenido de [http://www.brukesa.com/novoadmin/biblioteca/01042016-023616\\_ES\\_Resipod\\_SF\\_S\\_2013.06.19\\_low.pdf](http://www.brukesa.com/novoadmin/biblioteca/01042016-023616_ES_Resipod_SF_S_2013.06.19_low.pdf)
- PROSEC*. (s.f.). Obtenido de [http://www.brukesa.com/novoadmin/biblioteca/01042016-023616\\_ES\\_Resipod\\_SF\\_S\\_2013.06.19\\_low.pdf](http://www.brukesa.com/novoadmin/biblioteca/01042016-023616_ES_Resipod_SF_S_2013.06.19_low.pdf)
- Prosec* . (s.f.). Obtenido de [https://www.proceq.com/uploads/tx\\_proceqproductcms/import\\_data/files/Resipod\\_Sales%20Flyer\\_Spanish\\_high.pdf](https://www.proceq.com/uploads/tx_proceqproductcms/import_data/files/Resipod_Sales%20Flyer_Spanish_high.pdf)
- Quispe, L. E. (2015). *Revista Civilízate*. Obtenido de <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/15264-60597-1-PB.pdf>
- Quispe, R. F. (17 de junio de 2015). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/268969915/Norma-tecnica-peruana>

*Resistencia del concreto con esclerómetro de seis puntos.* (s.f.). Obtenido de <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/ensayos/6-estructuras/6.18.pdf>

Rivera, I. G. (28 de Agosto de 2013). *Unicauca*. Obtenido de <ftp://ftp.unicauca.edu.co/cuentas/geanrilo/docs/FIC%20y%20GEOTEC%20SEM%20%20de%202010/Tecnologia%20del%20Concreto%20-%20%20PDF%20ver.%20%202009/Cap.%2004%20-%20Manejabilidad.pdf>

Silva, R. C. (Setiembre de 2012). *Ensayos No Destructivos*. Obtenido de <https://chirinosilvaroger.files.wordpress.com/2012/05/trabajo-de-ensayos-no-destructivos.pdf>

*Tecnología del Concreto.* (s.f.). Obtenido de <http://tecnologia17118.blogspot.pe/p/propiedades-del-concreto-en-estado.html>

Unidad de Bienes y Prestación de Servicios- Laboratorio de Investigación y Servicios. (2017). *Informe de Ensayo Físico Químico*. Arequipa: UNSA.

*Vdocument.* (s.f.). Obtenido de <https://vdocuments.net/agua-para-concretos-y-morteros-55b0788099cdd.html>

*Wikipedia.* (s.f.). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Escler%C3%B3metro>

Yura S.A. (Julio de 2016). *Yura*. Obtenido de <http://www.yura.com.pe/productos/index.html#he>

## BIBLIOGRAFIA

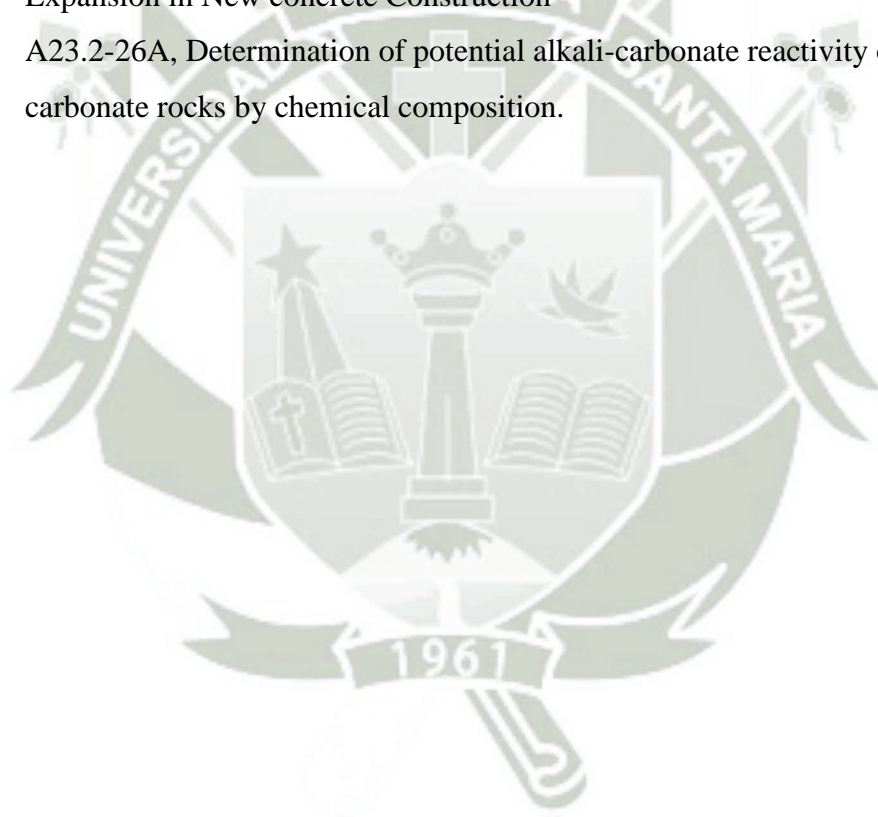
1. Rimoldi C. y Mundo L.M., “Ensayos No Destructivos”, Departamento de Aeronáutica.
2. Realpe R. M.Sc., Guillermo (2016) “Métodos de Ensayo In Situ Utilizados en la Evaluación de Estructuras de Hormigón Armado”, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.
3. Pellicer Llopiz, Vicente (2014), “Ensayos no destructivos en hormigón. Georadar y Ultrasonidos”, Universitat Politècnica de Valencia, España.
4. Alonso C. y Andrade C. (1987), “Aproximación al efecto de la resistividad del hormigón en la corrosión de armaduras embebidas en hormigón”, Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas Madrid, España.
5. Cruz R., Quintero L., Espinosa E., Galán C. (2015), “Evaluación de Ensayos No Destructivos para Identificar Deterioro en Puentes de Concreto”, Revista Colombiana de Materiales N. 5 pp. 55-60.
6. Wendler D. M., “Resistencia a Compresión del Hormigón de Cemento Portland en una Estructura Determinada Por Madurez” Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Concordia, Argentina.
7. Damazo Juárez J.D., (Mayo 2006), “Pruebas No Destructivas Del Concreto, Las Estructuras no son Eternas” Revista Tecnología.
8. González, E. y Alloza, A.M., Materiales de Construcción, “Ensayos de Hormigón en Estructuras. Ensayos no Destructivos. Determinación del índice de Rebote”.
9. Normas:

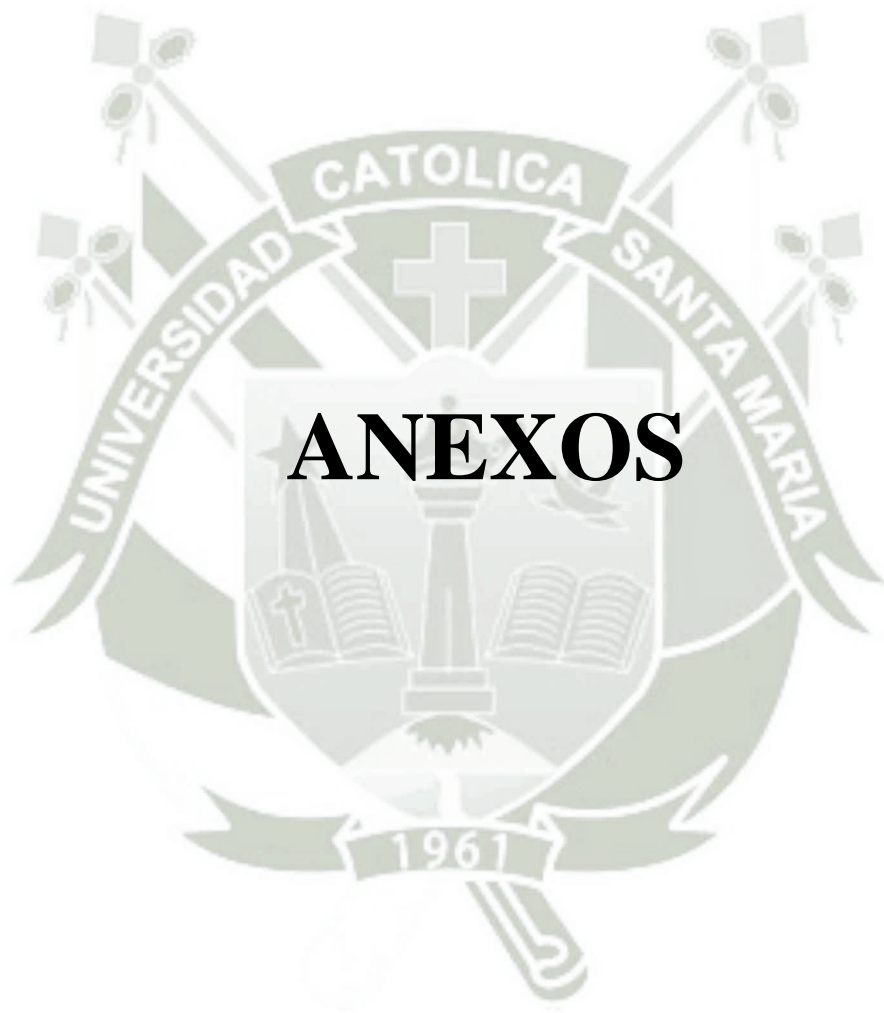


- Asentamiento del concreto (SLUMP) ASTM C143
- Peso Unitario del Concreto en Estado Fresco ASTM C138
- Temperatura del Hormigón Fresco ASTM C1064
- Contenido de Aire en el Concreto Fresco ASTM C231
- Permeabilidad de Torrent SIA 262 / 1-E
- Ensayo de Velocidad de Pulso Ultrasónico ASTM C597
- Ensayo de Resistividad AASHTO TP 95-11
- Ensayo de Número de Rebotes ASTM C805
- Resistencia a la Compresión ASTM C39 – (AASHTO T22)
- Resistencia de Módulo Rotura ASTM C78
- Permeabilidad al Agua Bajo Presión UNE – EN 12390-8
- AGREGADOS. Extracción y preparación de las muestras NTP 400.010.
- AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos) NTP 400.011.
- AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. NTP 400.012.
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar el efecto de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones NTP 400.013
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para terrones de arcilla y partículas desmenuzables en los agregados. NTP 400.015
- AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. NTP 400.016

- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.  
NTP 400.017
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 (im (N° 200) por lavado en agregados.  
NTP 400.018
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Ángeles. NTP 400.019
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaño grande por abrasión e impacto en máquina de Los Ángeles. NTP 400.020
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso. NTP 400.021
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino. NTP 400.022
- AGREGADOS. Método de ensayo para determinar las partículas livianas en los agregados. NTP 400.023.
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto. NTP 400.024.
- AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el porcentaje de poros en el agregado. NTP 400.036.
- AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón.  
NTP 400.037
  - AGREGADOS. Métodos de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros y sulfato solubles en agua para agregados en hormigón (concreto).  
NTP 400.042.
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para cloruro extraíble con agua en agregados (método Soxhlet). NTP 400.044.

- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para sulfato acuoso-soluble en suelos. NTP 400.045.
- SUELOS. Método de prueba estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregados finos. NTP 339.146
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. NTP 339.185
- AASHTO PP65, Standard Practice for Determining the Reactivity of Concrete Aggregates and Selecting Appropriate Measures for Preventing Deleterious Expansion in New concrete Construction
- A23.2-26A, Determination of potential alkali-carbonate reactivity of quarried carbonate rocks by chemical composition.



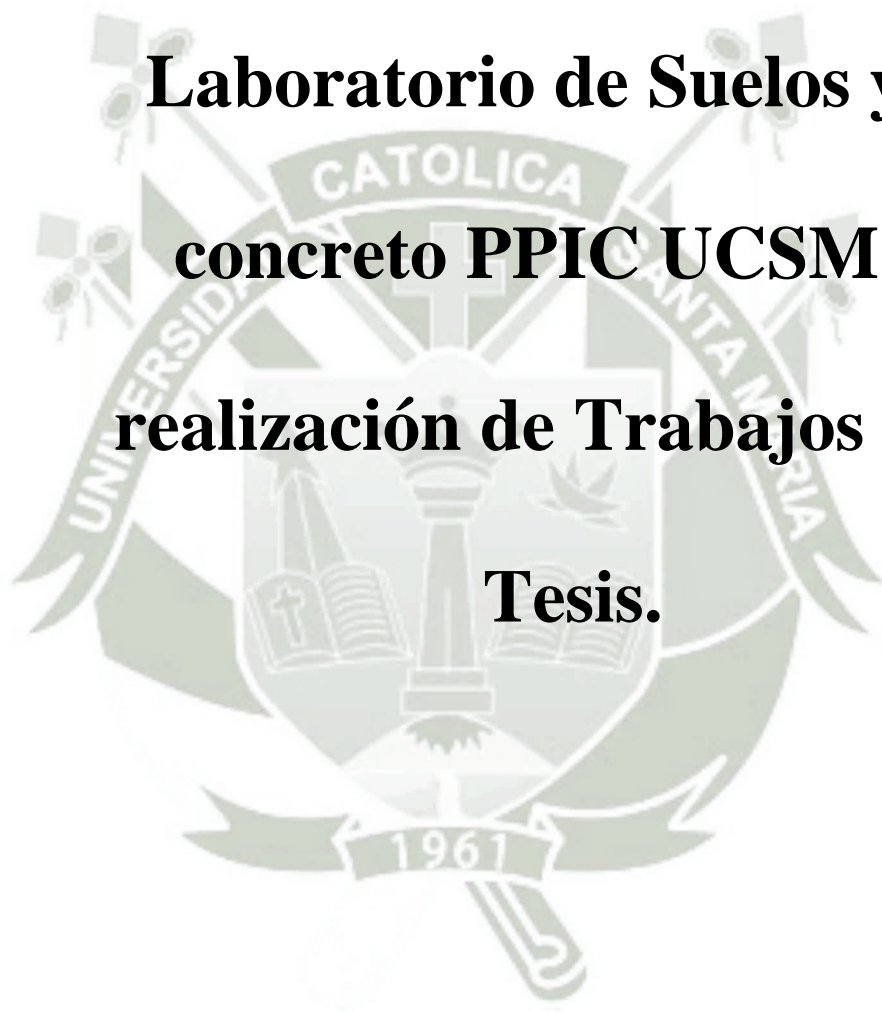


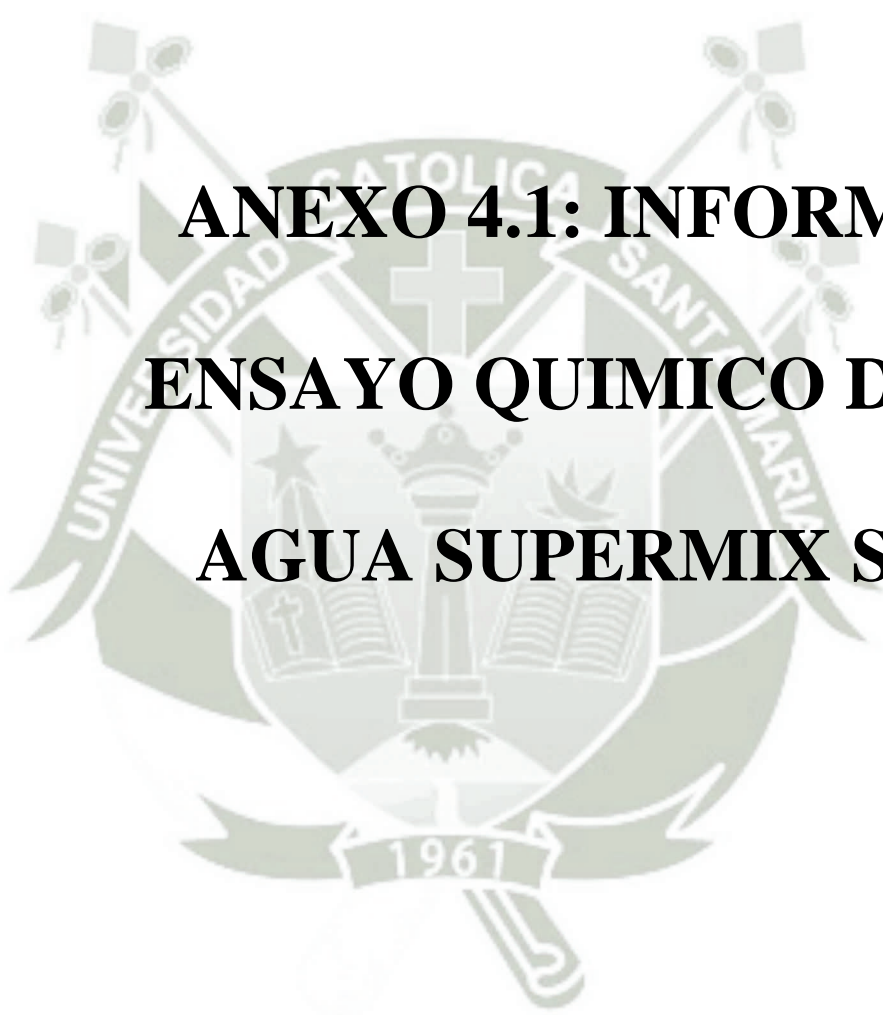
# ANEXOS

# **ANEXO 1.1: Constancia de Supermix SA de realización de Trabajos para Tesis.**



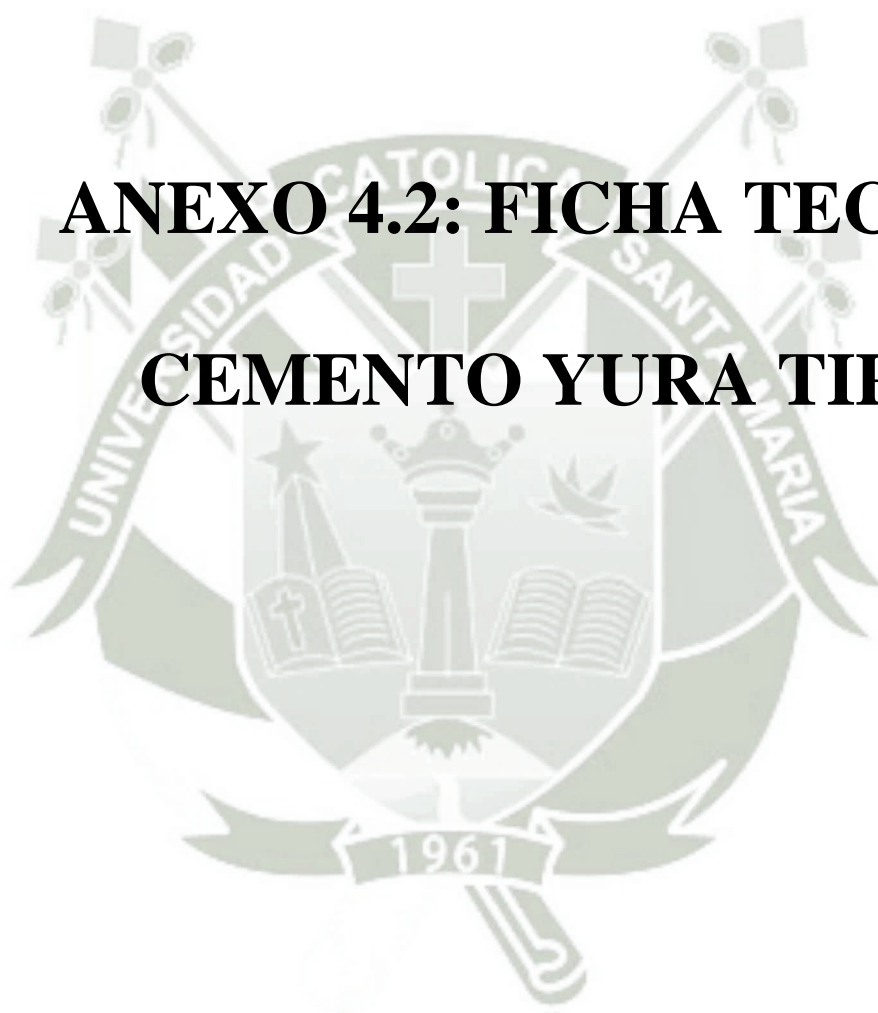
**ANEXO 1.2: Constancia de  
Laboratorio de Suelos y de  
concreto PPIC UCSM de  
realización de Trabajos para  
Tesis.**





**ANEXO 4.1: INFORME  
ENSAYO QUIMICO DEL  
AGUA SUPERMIX SA**

# **ANEXO 4.2: FICHA TECNICA CEMENTO YURA TIPO I**







# **ANEXO 4.3: FICHA TECNICA CEMENTO YURA TIPO HE**



# ANEXO 4.4 FICHA TECNICA CEMENTO YURA TIPO IP



# **ANEXO 4.5 FICHA TECNICA**

## **ADITIVO EUCO WR 75**



# **ANEXO 4.6 FICHA TECNICA ADITIVO NEOPLAST 8500**



**ANEXO 4.7 TABLAS DE  
DISEÑO METODO MODULO  
DE FINEZAS**

**TABLA 01**

**VOLUMEN UNITARIO DE AGUA**

Agua en l/m<sup>3</sup>, para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicada.

Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-----
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-----

tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

**TABLA 02**

**CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO**

Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso.	Aire atrapado
3/8 "	3.0 %
1/2 "	2.5 %
3/4 "	2.0 %
1 "	1.5 %
1 1/2 "	1.0 %
2 "	0.5 %
3 "	0.3 %
4 "	0.2 %

**TABLA 03**

**MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACION DE AGREGADOS**

Módulo de fineza de la combinación de agregados que da las mejores condiciones de trabajabilidad para los contenidos de cemento en sacos/metro cúbico indicados.

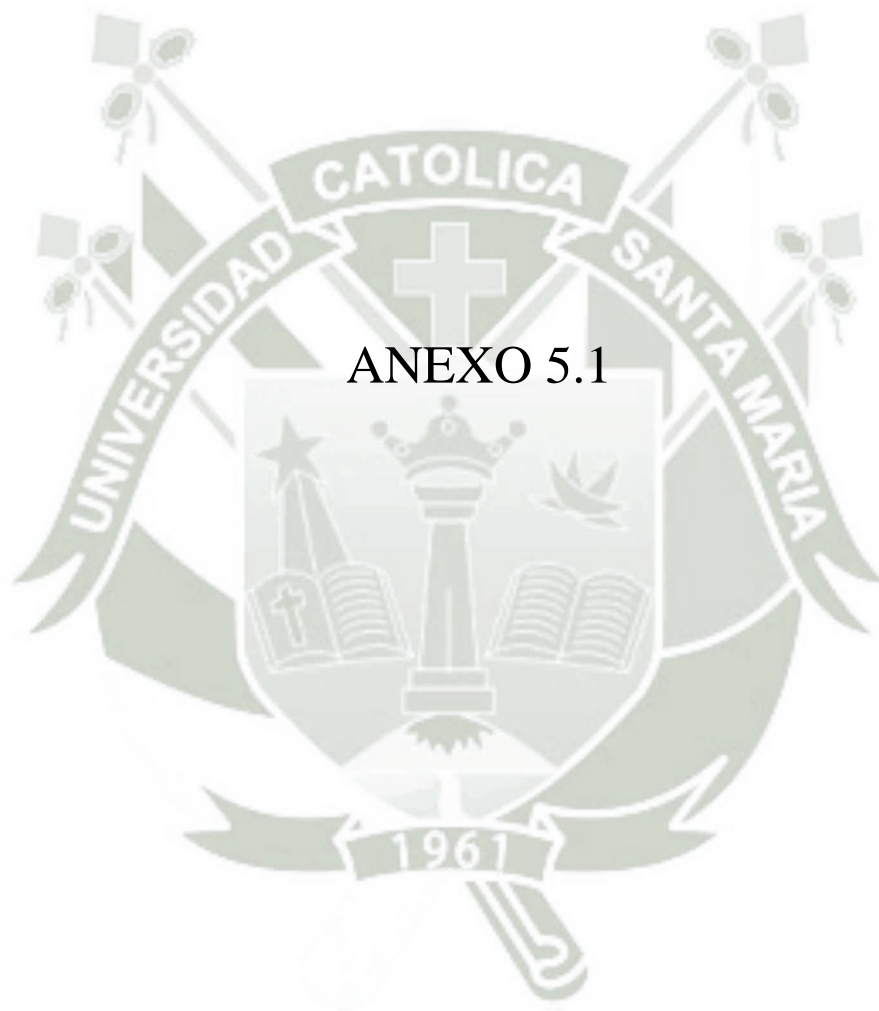
Tamaño máximo nominal del agregado grueso.	6	7	8	9
3 / 8 "	3.96	4.04	4.11	4.19
1 / 2 "	4.46	4.54	4.61	4.69
3 / 4 "	4.96	5.04	5.11	5.19
1 "	5.26	5.34	5.41	5.49
1 1 / 2 "	5.56	5.64	5.71	5.79
2 "	5.86	5.94	6.01	6.09
3 "	6.16	6.24	6.31	6.39

**TABLA 05**

**RELACION AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA**

f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Relación agua/cemento en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos 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	
450	0.38	

tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.



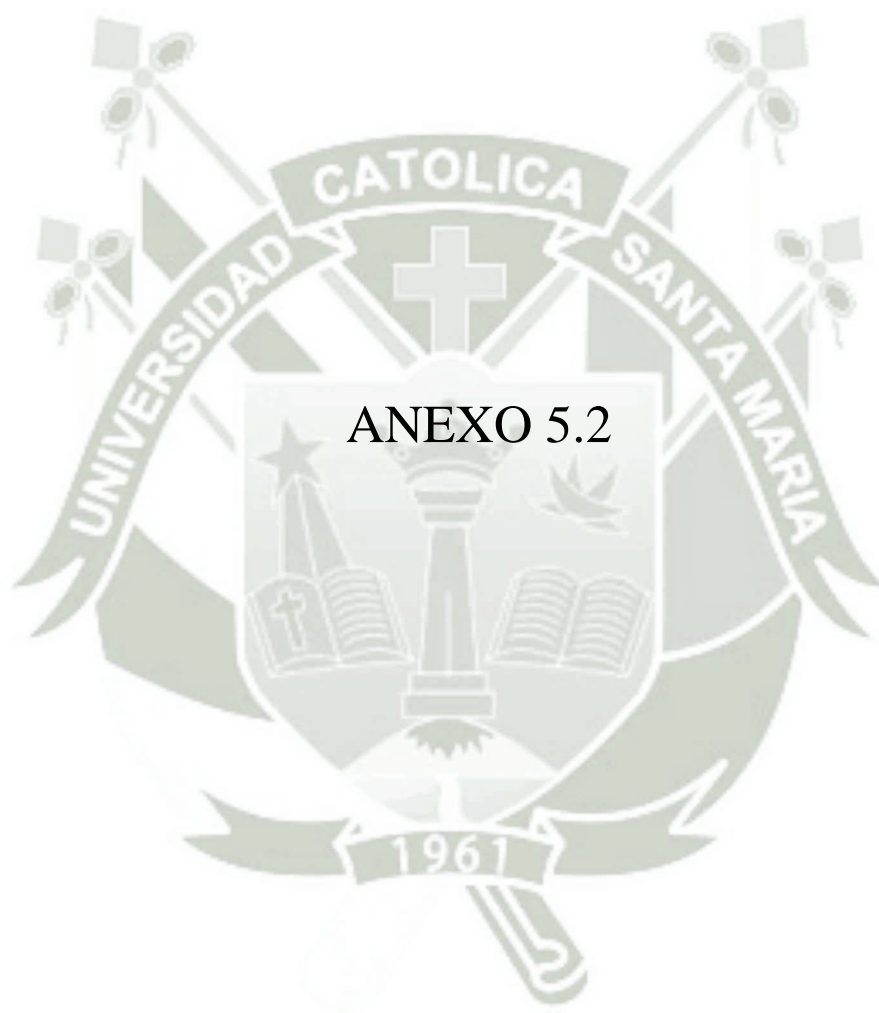


**Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo 1P -**

**Laboratorio Supermix**

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	LADO				TORRENT Kt (x10-16M2)	EDAD (Días)
			1°	2°	3°	4°		
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 175	0.0700	0.0290	0.0080	0.0440	0.0378	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 210	0.0038	0.0037	0.0090	0.0100	0.0066	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 280	0.0087	0.0130	0.0049	0.0087	0.0088	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 350	0.0061	0.0080	0.0022	0.0070	0.0058	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 420	0.0032	0.0055	0.0090	0.0032	0.0052	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 175	0.0280	0.0300	0.0220	0.0160	0.0240	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 210	0.0450	0.0038	0.0091	0.0025	0.0151	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 280	0.0010	0.0045	0.0070	0.0045	0.0043	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 350	0.0053	0.0031	0.0070	0.0053	0.0052	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 420	0.0320	0.0960	0.0240	0.0620	0.0535	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 175	0.0039	0.0091	0.0220	0.0160	0.0128	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 210	0.0061	0.0037	0.0011	0.0080	0.0047	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 280	0.0005	0.0016	0.0030	0.0005	0.0014	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 350	0.0061	0.0056	0.0033	0.0020	0.0043	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 420	0.0070	0.0037	0.0011	0.0080	0.0050	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia

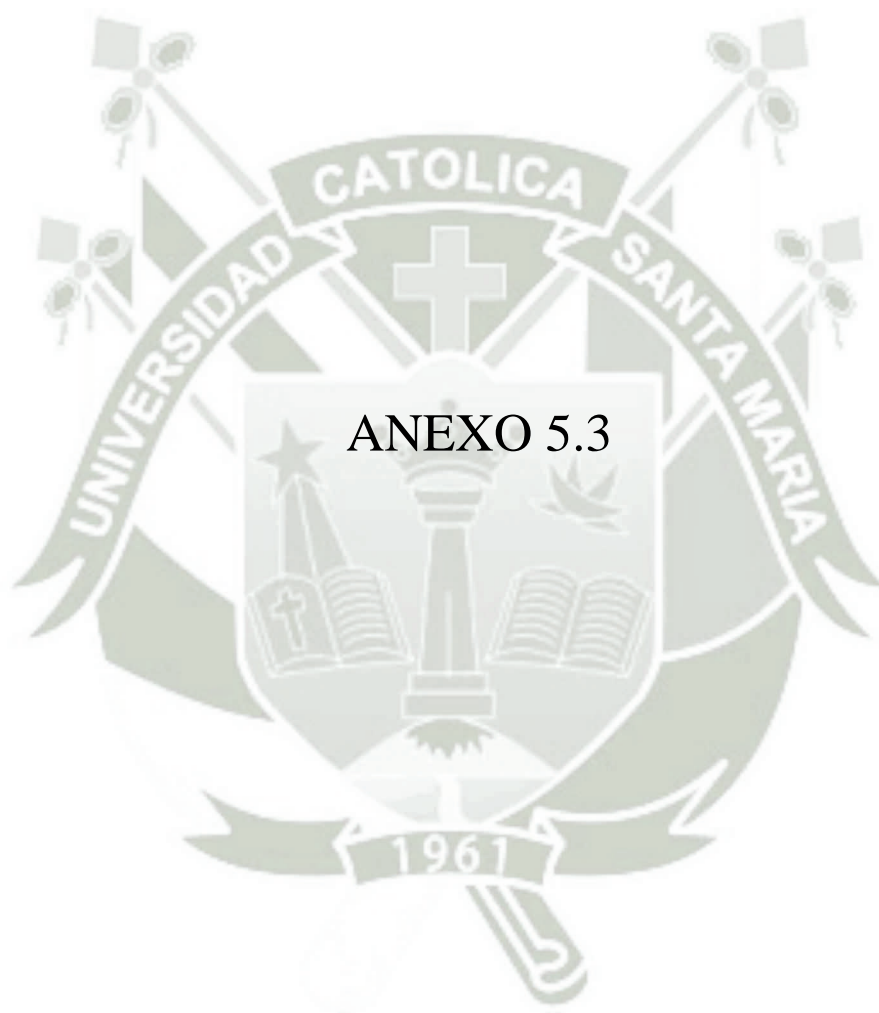


**Permeabilidad al Aire de Torrent Concreto con Cemento Tipo HE -**

**Laboratorio Supermix**

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	LADO				TORRENT Kt (x10-16M2)	EDAD (días)
			1°	2°	3°	4°		
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	0.0028	0.0310	0.0210	0.0050	0.0150	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	0.0085	0.0001	0.0002	0.0011	0.0025	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	0.0042	0.0010	0.0010	0.0015	0.0019	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	0.0053	0.0061	0.0080	0.0038	0.0058	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	0.0031	0.0620	0.0120	0.0080	0.0213	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	0.0400	0.0091	0.0300	0.0500	0.0323	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	0.0091	0.0120	0.0160	0.0100	0.0118	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	0.0150	0.0090	0.0180	0.0240	0.0165	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	0.0045	0.0031	0.0061	0.0025	0.0041	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	0.0260	0.0560	0.0340	0.0360	0.0380	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	0.0540	0.0470	0.1000	0.0750	0.0069	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	0.0310	0.0080	0.0210	0.0100	0.0175	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	0.0090	0.0220	0.0610	0.0120	0.0260	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	0.0050	0.0071	0.0031	0.0160	0.0078	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	0.0120	0.0180	0.0045	0.0300	0.0161	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia

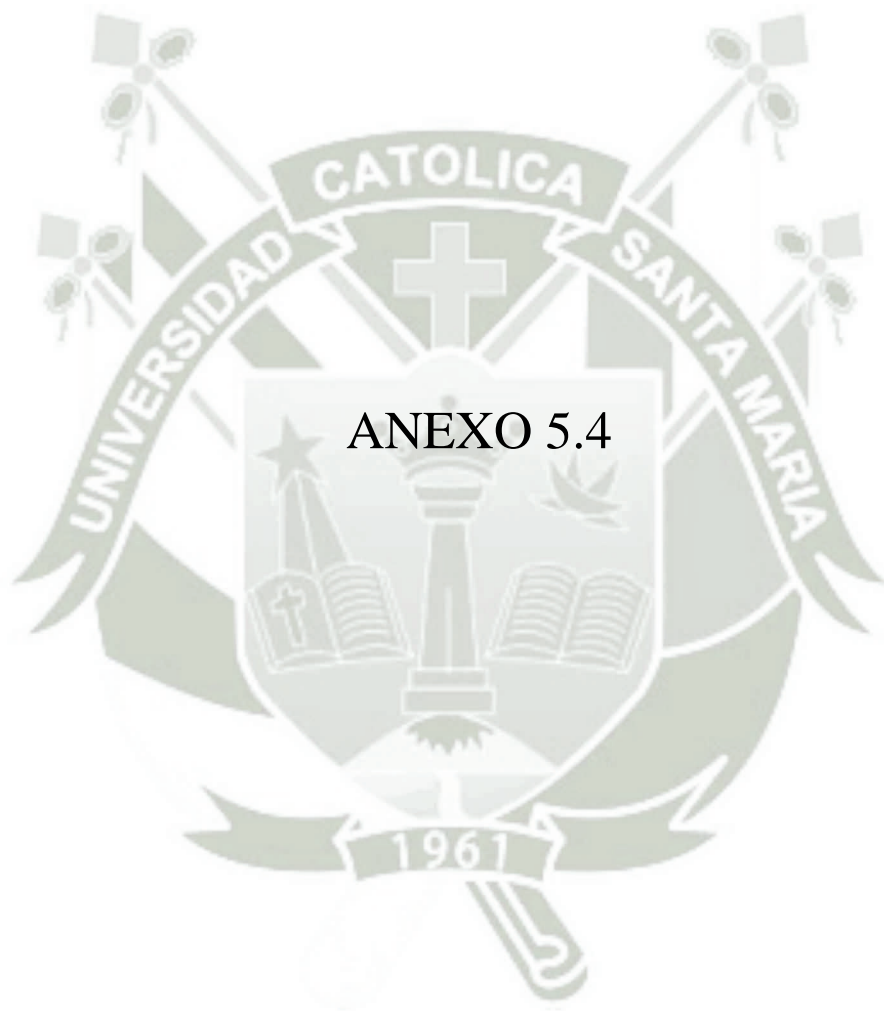


**Permeabilidad al Aire de Torrent en Concreto con Cemento Tipo 1 -**

**Laboratorio Supermix**

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	LADO				TORRENT Kt (x10-16M2)	EDAD (días)
			1°	2°	3°	4°		
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	0.0310	0.0780	0.0610	0.0220	0.0480	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	0.0150	0.0170	0.0440	0.0130	0.0223	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	0.0031	0.0100	0.0070	0.0025	0.0057	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	0.0110	0.0150	0.0220	0.0370	0.0213	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	0.0037	0.0078	0.0022	0.0035	0.0043	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	0.0080	0.0100	0.0130	0.0120	0.0108	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	0.0100	0.0100	0.0180	0.0460	0.0210	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	0.0080	0.0070	0.0160	0.0130	0.0110	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	0.0240	0.0150	0.0180	0.0180	0.0188	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	0.0070	0.0080	0.0080	0.0090	0.0080	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	0.0033	0.0056	0.0100	0.0070	0.0065	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	0.0180	0.0680	0.0310	0.0900	0.0518	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	0.0220	0.0090	0.0025	0.0100	0.0109	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	0.0080	0.0150	0.0046	0.0200	0.0119	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	0.0150	0.0070	0.0100	0.0090	0.0103	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia



## Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo 1P - Laboratorio Supermix

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>RIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	2153	2282	2136	2507	2479	2507	<b>2344</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	2203	2431	2136	2501	2168	2294	<b>2289</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	2463	2358	2396	2571	2267	2314	<b>2395</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	2258	2369	2147	2579	2491	2365	<b>2368</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	2301	2305	2298	2483	2452	2524	<b>2394</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	2431	2536	2355	2501	2635	2147	<b>2434</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	2639	2527	2678	2236	2518	2383	<b>2497</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	2768	2428	2563	2769	2571	2613	<b>2619</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	2307	2407	2372	3306	3118	2882	<b>2732</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	2503	2834	2714	2658	2599	2781	<b>2682</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	3025	2796	2814	3026	2941	2657	<b>2877</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	2751	2830	2725	3074	2937	2651	<b>2828</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	2963	2854	3125	2963	3047	3182	<b>3022</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	2936	2865	3127	3094	2869	2947	<b>2973</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	3185	2924	3341	2963	2714	2984	<b>3019</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	3257	2954	2873	3167	3045	3193	<b>3082</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	3125	3069	3254	2947	3369	3078	<b>3140</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	2865	3247	3025	3269	2954	3167	<b>3088</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	3314	3125	3264	2842	2963	3310	<b>3136</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	3256	3041	3183	2967	3254	3269	<b>3162</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	2562	2494	2419	2456	2791	2812	<b>2589</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	2587	2814	2638	2417	2769	2563	<b>2631</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	2635	2496	2574	2863	2597	2643	<b>2635</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	2854	2657	2931	2587	2496	2613	<b>2690</b>

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	3021	2963	2769	2630	2881	2559	2804
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	3155	3026	2847	2963	2787	2896	2946
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	2794	3125	2876	2968	2636	2882	2880
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	3061	2847	2918	2741	2698	2963	2871
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	3178	3005	2800	3029	2913	2936	2977
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	3125	3056	2975	2896	3078	3154	3047
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	3069	3147	3058	2874	2935	3167	3042
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	2963	2784	3296	2825	3079	3194	3024
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	3065	3247	3158	3069	3252	3041	3139
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	3369	3421	3025	3267	3396	3154	3272
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	3471	3251	3362	3094	2968	3365	3252
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	3153	3293	3174	3057	3451	3026	3192
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	3457	3296	3572	3394	3524	3149	3399
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	3284	3621	3385	3276	3598	3429	3432
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	3569	3247	3851	3396	3417	3358	3473
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	3364	3475	3685	3219	3483	3127	3392
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	2962	3030	2968	2833	2836	2921	2925
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	3047	2763	2984	3169	3069	2841	2979
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	2873	2981	2934	3169	2957	2761	2946
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	2957	2963	2857	3162	3057	2847	2974
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	3159	3253	3285	3017	3300	3042	3176
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	3269	3054	3128	3074	3015	3281	3137
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	3152	3120	3184	3308	3165	3083	3169
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	2987	3252	3014	3169	2917	3244	3097
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	3614	3422	3835	3355	3265	3391	3480
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	3387	3297	3469	3512	3372	3026	3344
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	3296	3347	3451	3352	3438	3550	3406
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	3297	3158	3364	3514	3471	3327	3355



N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	3687	3621	3947	3893	3824	3818	<b>3798</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	3818	3943	3829	3844	3787	4085	<b>3884</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	3954	3887	3828	3941	3855	3771	<b>3873</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	4012	3752	4067	3891	3685	3954	<b>3894</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	4157	4084	4325	4265	4351	4241	<b>4237</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	4351	4249	4252	4182	4290	4012	<b>4223</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	4227	4128	4341	4169	4457	4521	<b>4307</b>
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	4356	4447	4527	4376	4428	4155	<b>4382</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	2354	2287	2169	2360	2489	2239	<b>2316</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	2261	2098	2315	2287	2452	2347	<b>2293</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	2097	2168	2247	2405	2179	2208	<b>2217</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	2402	2155	2367	2248	2297	2361	<b>2305</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	2493	2787	2551	2493	2612	2478	<b>2569</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	2841	2529	2672	2603	2468	2537	<b>2608</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	2593	2754	2689	2417	2594	2635	<b>2614</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	2658	2473	2641	2475	2711	2627	<b>2598</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	2579	2685	2741	2593	2817	2367	<b>2630</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	2697	2543	2784	2466	2796	2868	<b>2692</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	2593	2743	2844	2537	2658	2874	<b>2708</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	2831	2608	2753	2619	2548	2811	<b>2695</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	3219	2946	3268	2936	3071	2955	<b>3066</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	3124	2871	3019	2766	3027	2904	<b>2952</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	2834	2963	3049	2971	3147	2924	<b>2981</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	3147	2861	2853	2793	2781	2737	<b>2862</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	3266	3147	2968	3172	3052	3029	<b>3106</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	3114	3286	3127	3009	2915	3257	<b>3118</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	3125	2925	3404	2967	2871	3327	<b>3103</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	3048	3127	3052	3147	2933	3043	<b>3058</b>

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	2762	2485	2519	2673	2438	2521	2566
GUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	2649	2531	2495	2763	2595	2468	2584
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	2738	2561	2347	2482	2593	2408	2522
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	2593	2418	2573	2643	2641	2472	2557
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	3154	3028	3077	2814	2937	2958	2995
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	2763	3082	2946	3017	2863	3019	2948
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	2894	2931	3042	2873	3102	2867	2952
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	2937	3041	2993	3167	2756	2954	2975
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	3108	3086	2976	3247	3159	3208	3131
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	3097	2971	3163	3216	3076	3094	3103
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	2992	3186	3073	3256	2944	3272	3121
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	3156	3271	2954	3068	3156	3068	3112
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	2936	3344	3217	2854	3067	3285	3117
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	3179	2856	3251	3185	3274	3187	3155
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	3284	3123	2946	3177	3354	2964	3141
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	3079	3148	2958	3245	3325	3180	3156
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	3563	3327	3289	3452	3672	3455	3460
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	3504	3369	3571	3541	3620	3387	3499
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	3462	3527	3310	3602	3495	3521	3486
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	3497	3361	3678	3524	3382	3448	3482
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	2985	3208	2864	2957	3018	2863	2983
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	3176	3041	2863	2947	2826	2996	2975
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	3071	3127	2864	2954	3082	2864	2994
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	3087	2847	2963	3152	3210	2842	3017
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	3147	3228	2963	3224	3251	3301	3186
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	3254	3057	3164	3368	2941	3291	3179
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	3325	3224	3176	3095	3241	3192	3209
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	3156	3347	3024	3164	3264	3185	3190

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	3469	3571	3526	3421	3608	3532	<b>3521</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	3248	3668	3457	3568	3701	3543	<b>3531</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	3396	3461	3621	3587	3429	3481	<b>3496</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	3429	3354	3547	3456	3627	3686	<b>3517</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	3819	3762	4050	3917	3846	3995	<b>3898</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	3972	3769	4052	3881	3995	3738	<b>3901</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	3792	3981	4028	3954	3879	3802	<b>3906</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	3841	4011	3928	3829	3942	3792	<b>3891</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	4187	4452	4241	4326	4245	4124	<b>4263</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	4352	4508	4225	4485	4235	4352	<b>4360</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	4425	4346	4527	4287	4357	4427	<b>4395</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	4364	4229	4481	4325	4581	4445	<b>4404</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	2479	2317	2438	2295	2276	2341	<b>2358</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	2163	2473	2351	2247	2583	2272	<b>2348</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	2391	2473	2218	2337	2594	2147	<b>2360</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	2493	2571	2417	2558	2517	2419	<b>2496</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	2698	2871	2843	2767	2541	2624	<b>2724</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	2579	2645	2497	2837	2761	2826	<b>2691</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	2843	2967	2874	2651	2742	2938	<b>2836</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	2793	3014	2587	2964	2813	2781	<b>2825</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	2759	2361	2468	2722	2453	2671	<b>2572</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	2697	2576	2814	2734	2561	2485	<b>2645</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	2576	2634	2744	2569	2419	2672	<b>2602</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	2681	2541	2675	2743	2479	2415	<b>2589</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	19-jul	22-jul	3	2863	2841	2957	2863	2755	3014	<b>2882</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	19-jul	22-jul	3	2971	2864	2965	2721	2923	2978	<b>2904</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	19-jul	22-jul	3	2958	3068	2748	2871	2935	3025	<b>2934</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	19-jul	22-jul	3	2863	2769	2947	2853	2928	2841	<b>2867</b>

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	3128	2956	3071	3186	3045	3259	3108
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	2936	3174	2958	3057	3142	3193	3077
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	3161	3054	3082	2947	3295	3217	3126
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	2935	3215	3082	3054	3126	3241	3109
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	2539	2841	2953	2513	2567	2793	2701
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	2638	2714	2834	2563	2697	2731	2696
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	2749	2863	2710	2569	2781	2658	2722
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	2751	2694	2481	2594	2837	2763	2687
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	3069	3147	2964	2873	3246	3185	3081
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	2948	3123	3072	3256	3093	2984	3079
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	3195	3274	2967	3052	2875	3196	3093
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	3028	3064	2971	3181	3062	3258	3094
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	3007	2937	3146	3028	2934	3296	3058
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	2937	3042	3185	3025	2942	3172	3051
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	3128	3024	2967	2841	2935	3026	2987
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	3254	3071	2953	3052	2876	2966	3029
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	3164	2976	3197	3281	3247	2981	3141
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	2936	3269	3047	3158	3049	3341	3133
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	3087	2941	3252	3197	3365	3287	3188
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	3042	3269	3157	3124	2916	3284	3132
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	3421	3565	3321	3501	3385	3297	3415
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	3672	3358	3491	3371	3246	3305	3407
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	3528	3369	3472	3607	3372	3229	3430
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	3327	3387	3627	3420	3354	3371	3414
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	3096	3085	3267	2845	3152	3192	3106
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	3247	3016	3024	2892	2963	3281	3071
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	3078	3125	3172	2947	3064	3158	3091
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	3124	3098	2987	3145	3069	3158	3097

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	3279	3014	3205	3168	3178	3269	<b>3186</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	3169	3402	3341	3076	3167	3051	<b>3201</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	3128	3267	3048	3029	3357	3248	<b>3180</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	3385	3269	3084	3158	3067	3201	<b>3194</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	3482	3601	3528	3394	3498	3428	<b>3489</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	3297	3354	3571	3490	3565	3628	<b>3484</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	3265	3487	3591	3347	3698	3581	<b>3495</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	3484	3628	3621	3542	3247	3394	<b>3486</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	3872	3718	3997	4025	3948	3951	<b>3919</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	3667	3729	4156	4010	3994	4014	<b>3928</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	3893	4051	3795	3882	3924	3847	<b>3899</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	3954	4121	3826	3782	3849	3930	<b>3910</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	4427	4157	4374	3872	4408	4523	<b>4294</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	4453	4261	4392	4573	4264	4142	<b>4348</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	4471	4320	4443	4238	4374	4410	<b>4376</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	4346	4229	4482	4512	4394	4361	<b>4387</b>

Fuente: Elaboración y Formulación propia



ANEXO 5.5

## Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo HE - Laboratorio Supermix

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-mar	3	2307	2407	2372	3306	3118	2882	<b>2732</b>
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-mar	3	2503	2834	2714	2658	2599	2781	<b>2682</b>
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-mar	3	3025	2796	2814	3026	2941	2657	<b>2877</b>
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-mar	3	2751	2830	2725	3074	2937	2651	<b>2828</b>
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	2963	2854	3125	2963	3047	3182	<b>3022</b>
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	2936	2865	3127	3094	2869	2947	<b>2973</b>
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	3185	2924	3341	2963	2714	2984	<b>3019</b>
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	3257	2954	2873	3167	3045	3143	<b>3073</b>
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	3225	3069	3294	2977	3369	3278	<b>3202</b>
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	3257	3247	3025	3269	2954	3167	<b>3153</b>
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	3314	3325	3264	3218	2963	3310	<b>3232</b>
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	3256	3041	3183	2967	3354	3269	<b>3178</b>
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	3359	3285	3064	3174	3089	3267	<b>3206</b>
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	3176	3369	3325	3271	3186	3027	<b>3226</b>
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	3251	3108	3298	3156	3238	3041	<b>3182</b>
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	3168	3246	3189	3304	3146	3179	<b>3205</b>
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	3365	3279	3268	3452	3369	3241	<b>3329</b>
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	3416	3319	3172	3228	3205	3327	<b>3278</b>
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	3169	3391	3246	3403	3341	3293	<b>3307</b>
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	3254	3272	3348	3108	3481	3315	<b>3296</b>
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	2863	3042	3125	3096	3156	3204	<b>3081</b>
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	3046	3184	2947	3256	3018	3115	<b>3094</b>
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	3157	3025	2947	3062	3167	3092	<b>3075</b>
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	3082	3246	3084	3156	2958	3009	<b>3089</b>
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	3159	3091	3247	3354	3021	3128	<b>3167</b>

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	3257	3184	3058	3194	3240	3086	3170
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	3192	3254	3196	3057	3247	3150	3183
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	3169	3252	3027	3282	3155	3127	3169
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	3218	3357	3150	3261	3325	3028	3223
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	3172	3224	3309	3052	3169	3384	3218
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	3358	3205	3194	3059	3275	3271	3227
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	3159	3246	3371	3159	3208	3276	3237
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	3293	3358	3124	3268	3267	3391	3284
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	3375	3312	3512	3169	3248	3186	3300
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	3194	3250	3482	3367	3425	3137	3309
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	3287	3349	3127	3361	3249	3381	3292
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	3437	3369	3571	3287	3492	3375	3422
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	3398	3446	3527	3602	3374	3356	3451
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	3529	3347	3456	3610	3382	3514	3473
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	3481	3592	3327	3457	3357	3328	3424
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	3189	3287	3025	3367	3251	3121	3207
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	3275	3214	3169	3358	3410	3087	3252
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	3329	3120	3241	3305	3103	3216	3219
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	3262	3426	3157	3229	3181	3127	3230
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	3309	3128	3401	3310	3419	3286	3309
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	3419	3294	3357	3291	3226	3194	3297
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	3328	3293	3480	3329	3296	3122	3308
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	3297	3501	3329	3268	3151	3247	3299
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	3497	3571	3358	3456	3510	3486	3480
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	3569	3481	3382	3561	3472	3508	3496
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	3528	3492	3427	3620	3517	3435	3503
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	3476	3527	3483	3477	3452	3524	3490



N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	3967	4096	4112	3867	3928	3957	<b>3988</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	3974	4002	4124	4044	3869	4029	<b>4007</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	3881	3971	4028	4192	4043	3860	<b>3996</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	4028	3842	3951	4029	4130	4029	<b>4002</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	4359	4461	4228	4396	4228	4457	<b>4355</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	4314	4392	4474	4354	4474	4369	<b>4396</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	4286	4441	4528	4361	4228	4492	<b>4389</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	4457	4342	4367	4229	4466	4505	<b>4394</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	2719	2673	2894	2751	2835	2617	<b>2748</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	2831	2742	2839	2679	2718	2833	<b>2774</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	2849	3015	2703	2793	2965	2873	<b>2866</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	2963	2761	2895	2744	2936	2854	<b>2859</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	3168	3028	2915	3205	3122	2924	<b>3060</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	2971	3055	3184	2966	3082	3071	<b>3055</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	3057	3155	3069	2948	3028	2941	<b>3033</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	2944	3158	3120	3064	3177	3035	<b>3083</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	3215	3105	3326	3264	3317	3078	<b>3218</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	3351	3187	3275	3169	3154	2973	<b>3185</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	3294	3088	3225	3164	3288	3269	<b>3221</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	3159	3257	3364	3233	3168	3191	<b>3229</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	3297	3357	3168	3249	3266	3174	<b>3252</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	3248	3185	3329	3274	3167	3325	<b>3255</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	3194	3257	3321	3168	3329	3210	<b>3247</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	3284	3129	3145	3283	3274	3352	<b>3245</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	3328	3198	3314	3281	3484	3379	<b>3331</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	3298	3354	3514	3429	3168	3326	<b>3348</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	3376	3428	3561	3271	3204	3296	<b>3356</b>

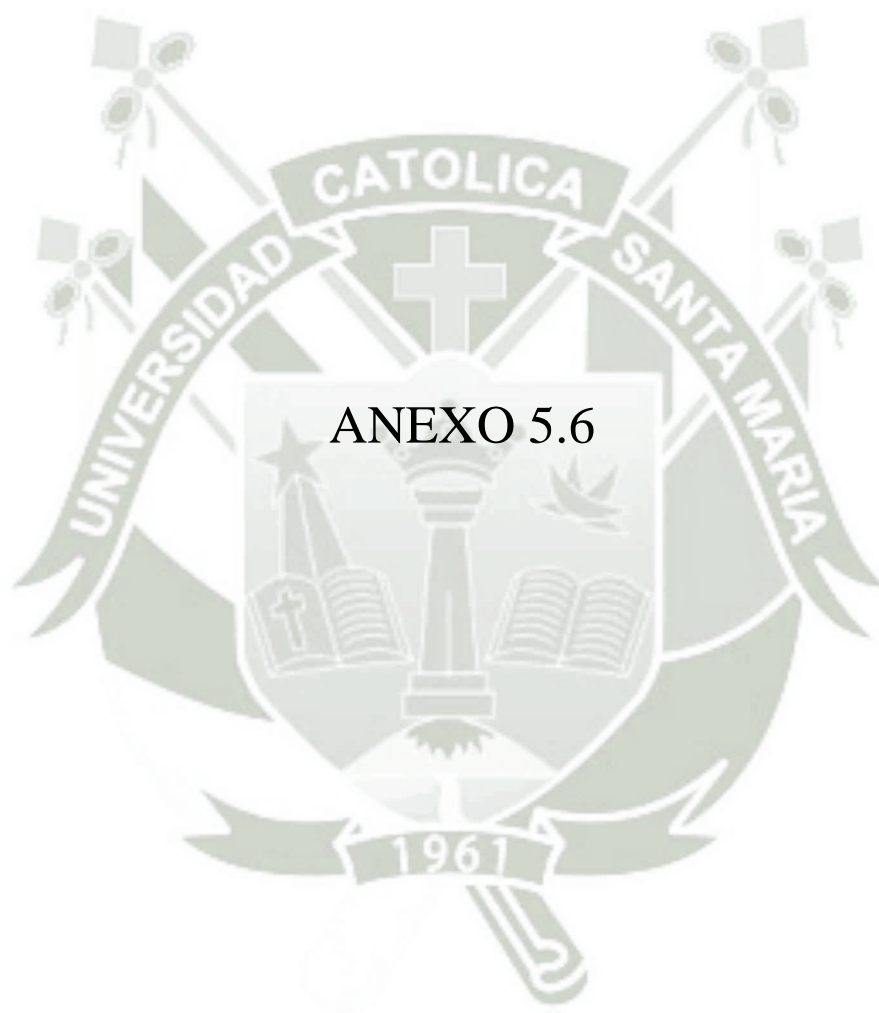
N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	3349	3264	3428	3169	3511	3261	3330
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	3123	3235	2988	3163	3242	3023	3129
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	3297	3037	3158	3167	3040	3081	3130
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	3125	3258	3047	3159	3017	3148	3126
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	3269	3187	3085	3128	3054	3105	3138
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	3314	3196	3264	3272	2968	3208	3204
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	3185	3269	2947	3144	3320	3297	3194
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	3261	3281	3148	3294	3014	3264	3210
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	3159	3214	3303	3158	3219	3198	3209
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	3247	3325	3185	3360	3174	3247	3256
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	3185	3249	3341	3257	3298	3157	3248
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	3259	3302	3214	3269	3184	3318	3258
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	3196	3244	3355	3274	3284	3291	3274
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	3156	3289	3451	3198	3474	3358	3321
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	3328	3418	3296	3417	3247	3230	3323
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	3296	3327	3265	3187	3469	3374	3320
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	3358	3241	3427	3167	3217	3524	3322
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	3514	3620	3328	3549	3502	3524	3506
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	3496	3521	3608	3469	3432	3519	3508
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	3621	3485	3396	3521	3614	3428	3511
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	3574	3219	3489	3625	3517	3631	3509
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	3289	3315	3385	3175	3291	3421	3313
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	3327	3182	3297	3261	3352	3365	3297
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	3394	3424	3296	3308	3164	3242	3305
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	3185	3384	3249	3442	3311	3299	3312
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	3391	3357	3472	3261	3341	3287	3352
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	3227	3296	3239	3121	3240	3304	3238

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	3256	3342	3155	3261	3317	3239	<b>3262</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	3242	3357	3197	3219	3270	3341	<b>3271</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	3328	3559	3496	3618	3692	3583	<b>3546</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	3549	3452	3560	3369	3627	3691	<b>3541</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	3486	3520	3671	3629	3357	3642	<b>3551</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	3674	3418	3528	3467	3684	3605	<b>3563</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	3992	4014	4152	4227	3817	4085	<b>4048</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	4041	4156	3917	4258	4094	3879	<b>4058</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	4119	3869	4174	3949	4258	3924	<b>4049</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	3997	4048	4096	4142	4091	3940	<b>4052</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	4461	4249	4685	4609	4324	4402	<b>4455</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	4357	4525	4482	4326	4527	4451	<b>4445</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	4582	4629	4457	4349	4452	4216	<b>4448</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	4452	4256	4329	4464	4657	4552	<b>4452</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	2873	2692	2981	2663	2701	2695	<b>2768</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	2749	2788	2863	2636	2901	2799	<b>2789</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	2981	2847	2745	2839	2744	2714	<b>2812</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	2795	2941	2867	2744	2814	2631	<b>2799</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	2958	3082	3054	3151	3046	3024	<b>3053</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	2934	3166	3072	3167	3057	2914	<b>3052</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	3082	3127	3019	2987	3011	3058	<b>3047</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	3184	2954	3026	3120	3085	2931	<b>3050</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	3308	3129	3245	3162	3208	3210	<b>3210</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	3279	3014	3327	3285	3197	3047	<b>3192</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	3257	3197	3322	3224	3197	3158	<b>3226</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	3185	3226	3215	3287	3142	3254	<b>3218</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	3158	3264	3219	3320	3176	3128	<b>3211</b>

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	3228	3267	3194	3326	3168	2987	3195
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	3247	3256	3198	3214	2914	3316	3191
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	3172	3268	3097	3246	3241	3228	3209
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	3274	3248	3194	3425	3405	3318	3311
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	3322	3158	3254	3269	3174	3105	3214
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	3291	3175	3109	3450	3129	3084	3206
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	3269	3341	3128	3294	3170	3056	3210
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	3115	3094	2946	3166	3207	3157	3114
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	2947	3176	3062	3038	3204	3189	3103
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	3071	3264	3061	2972	3104	3095	3095
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	3197	3049	2955	3157	3108	3144	3102
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	3208	3182	3022	3248	3082	3341	3181
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	3196	3240	3197	3341	3014	3157	3191
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	3068	3324	3210	3056	3246	3205	3185
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	3144	3025	3214	3167	3142	3287	3163
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	3175	3259	3214	3244	3174	3228	3216
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	3202	3017	3214	3387	3321	3176	3220
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	3268	3169	3287	3094	3224	3274	3219
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	3128	3045	3219	3386	3279	3216	3212
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	3234	3168	3372	3348	3497	3241	3310
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	3374	3209	3452	3158	3247	3408	3308
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	3290	3376	3249	3429	3129	3357	3305
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	3248	3274	3369	3257	3419	3285	3309
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	3588	3428	3617	3385	3462	3457	3490
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	3452	3396	3494	3627	3501	3521	3499
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	3641	3317	3595	3461	3496	3510	3503
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	3542	3645	3476	3382	3428	3476	3492

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	3185	3245	3369	3247	3281	3162	<b>3248</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	3348	3241	3229	3137	3249	3170	<b>3229</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	3257	3362	3190	3262	3274	3221	<b>3261</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	3156	3296	3308	3219	3251	3285	<b>3253</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	3186	3243	3324	3279	3158	3180	<b>3228</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	3376	3238	3329	3319	3251	3375	<b>3315</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	3271	3370	3169	3354	3328	3482	<b>3329</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	3347	3249	3396	3482	3194	3336	<b>3334</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	3549	3521	3362	3519	3691	3465	<b>3518</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	3485	3596	3524	3347	3572	3627	<b>3525</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	3527	3691	3427	3358	3578	3541	<b>3520</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	3496	3529	3342	3682	3529	3528	<b>3518</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	4024	4156	4112	3954	4028	3810	<b>4014</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	4151	3959	4041	4261	3847	3837	<b>4016</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	4045	4152	3914	4227	3824	3981	<b>4024</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	4124	3995	4028	4049	3952	4010	<b>4026</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	4327	4464	4457	4519	4256	4484	<b>4418</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	4292	4454	4551	4316	4527	4396	<b>4423</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	4482	4249	4463	4629	4346	4359	<b>4421</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	4354	4427	4512	4618	4327	4282	<b>4420</b>

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Velocidad de Pulso Ultrasónico en Concreto con Cemento Tipo I - Laboratorio Supermix**

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (dias)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	30-jun	3	2584	2479	2549	2693	2587	2604	<b>2583</b>
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	30-jun	3	2429	2552	2571	2634	2519	2617	<b>2554</b>
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	30-jun	3	2674	2543	2538	2467	2482	2516	<b>2537</b>
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	30-jun	3	2591	2482	2627	2574	2537	2652	<b>2577</b>
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	30-jun	3	2613	2571	2632	2457	2719	2684	<b>2613</b>
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	30-jun	3	2738	2596	2671	2543	2476	2547	<b>2595</b>
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	30-jun	3	2597	2755	2634	2462	2718	2631	<b>2633</b>
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	30-jun	3	2649	2587	2773	2601	2592	2453	<b>2609</b>
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	06-jul	3	2891	2938	2871	2746	3016	2876	<b>2890</b>
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	06-jul	3	2934	2876	2752	2864	2967	2841	<b>2872</b>
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	06-jul	3	2854	3049	2917	2856	2793	2957	<b>2904</b>
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	06-jul	3	2937	3051	2852	2887	2791	2814	<b>2889</b>
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	06-jul	3	3125	3249	3196	3027	2947	3224	<b>3128</b>
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	06-jul	3	3182	3098	2945	3071	3186	3094	<b>3096</b>
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	06-jul	3	3219	3073	3114	2968	3162	3129	<b>3111</b>
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	06-jul	3	3186	3025	3247	3086	2975	2985	<b>3084</b>
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	06-jul	3	3147	3286	3058	3127	3228	3046	<b>3149</b>
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	06-jul	3	3296	3162	3127	3059	3128	3189	<b>3160</b>
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	06-jul	3	3081	3250	3157	3194	3052	3193	<b>3155</b>
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	06-jul	3	3157	3294	3056	3154	3184	3075	<b>3153</b>
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	03-jul	7	2892	3027	2954	2917	2818	2752	<b>2893</b>
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	03-jul	7	2935	2916	2867	2719	3039	2981	<b>2910</b>
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	03-jul	7	2946	2731	2876	3062	2937	2816	<b>2895</b>
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	03-jul	7	2894	3067	2951	2908	2762	2873	<b>2909</b>
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	03-jul	7	2983	3159	3047	2853	2989	2876	<b>2985</b>
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	03-jul	7	3046	3014	2951	3067	2917	3081	<b>3013</b>

N° VUELTA	CEMENT O	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	03-jul	7	3018	2942	3086	2896	3106	3085	3022
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	03-jul	7	2952	2873	3071	2997	3033	3062	2998
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	10-jul	7	3128	3027	3256	3102	2971	3267	3125
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	10-jul	7	3049	3146	2941	3212	3194	3292	3139
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	10-jul	7	3162	2934	3124	3206	3186	3128	3123
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	10-jul	7	3075	2967	3180	3136	3270	3169	3133
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	10-jul	7	3254	3128	3294	3337	3196	3281	3248
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	10-jul	7	3186	3261	3357	3359	3141	3263	3261
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	10-jul	7	3159	3357	3249	3199	3279	3237	3247
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	10-jul	7	3242	3351	3017	3257	3360	3328	3259
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	10-jul	7	3427	3519	3421	3384	3476	3328	3426
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	10-jul	7	3512	3418	3325	3569	3359	3321	3417
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	10-jul	7	3429	3502	3329	3510	3416	3331	3420
PRIMERA	T1	01F TI 420	03-jul	10-jul	7	3562	3279	3341	3422	3480	3467	3425
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	25-jul	28	3136	3148	3308	3157	3025	3015	3132
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	25-jul	28	3294	3140	3023	3104	3262	3021	3141
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	25-jul	28	3159	3025	3129	3277	3057	3128	3129
PRIMERA	T1	01F TI 175	27-jun	25-jul	28	3258	3017	3128	3134	3149	3120	3134
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	25-jul	28	3189	3279	3025	3158	3199	3263	3186
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	25-jul	28	3082	3196	3081	3252	3297	3241	3192
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	25-jul	28	3263	3149	3201	3053	3254	3296	3203
PRIMERA	T1	01F TI 210	27-jun	25-jul	28	3281	3214	3128	3192	3171	3187	3196
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	31-jul	28	3264	3296	3346	3182	3217	3282	3265
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	31-jul	28	3329	3259	3227	3372	3058	3298	3257
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	31-jul	28	3176	3058	3267	3249	3458	3380	3265
PRIMERA	T1	01F TI 280	03-jul	31-jul	28	3294	3128	3325	3271	3376	3247	3274
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	31-jul	28	3942	4049	3820	3927	3844	4068	3942
PRIMERA	T1	01F TI 350	03-jul	31-jul	28	3896	3939	3942	4096	3871	3891	3939



N° VUELTA	CEMENT O	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (dias)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	03-jul	31-jul	28	3959	3827	3945	4095	4024	3804	<b>3942</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	03-jul	31-jul	28	3879	3927	4052	3940	3982	3859	<b>3940</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	03-jul	31-jul	28	4357	4247	4416	4515	4264	4327	<b>4354</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	03-jul	31-jul	28	4202	4364	4241	4457	4505	4454	<b>4371</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	03-jul	31-jul	28	4454	4347	4349	4269	4319	4341	<b>4347</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	03-jul	31-jul	28	4310	4462	4519	4362	4259	4324	<b>4373</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	12-jul	15-jul	3	2493	2539	2631	2481	2355	2453	<b>2492</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	12-jul	15-jul	3	2563	2472	2538	2647	2481	2347	<b>2508</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	12-jul	15-jul	3	2471	2638	2511	2483	2346	2547	<b>2499</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	12-jul	15-jul	3	2584	2486	2564	2379	2477	2483	<b>2496</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	18-jul	21-jul	3	2519	2436	2571	2623	2437	2471	<b>2510</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	18-jul	21-jul	3	2514	2577	2419	2543	2479	2431	<b>2494</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	18-jul	21-jul	3	2596	2476	2610	2487	2344	2518	<b>2505</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	18-jul	21-jul	3	2472	2543	2347	2584	2462	2617	<b>2504</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	11-jul	14-jul	3	2953	2971	2863	2960	3028	2941	<b>2953</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	11-jul	14-jul	3	2839	2947	3058	2967	3041	2824	<b>2946</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	11-jul	14-jul	3	2981	2846	2933	3017	2956	2988	<b>2954</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	11-jul	14-jul	3	3024	2956	3044	2851	2947	2876	<b>2950</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	14-jul	3	3076	3196	2992	3182	3267	3187	<b>3150</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	14-jul	3	3159	3274	3015	3146	3247	3084	<b>3154</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	14-jul	3	3047	3158	2974	3255	3219	3198	<b>3142</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	14-jul	3	3174	3287	3084	3097	2949	3279	<b>3145</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	14-jul	3	3119	3247	3056	3117	3182	2967	<b>3115</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	14-jul	3	3156	3014	3137	3214	3158	3027	<b>3118</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	14-jul	3	3097	3128	3211	3049	3154	3082	<b>3120</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	14-jul	3	3128	3214	3045	3167	3028	3134	<b>3119</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	12-jul	19-jul	7	2816	2972	2817	2713	2844	2748	<b>2818</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	12-jul	19-jul	7	2837	2741	2963	2855	2719	2783	<b>2816</b>

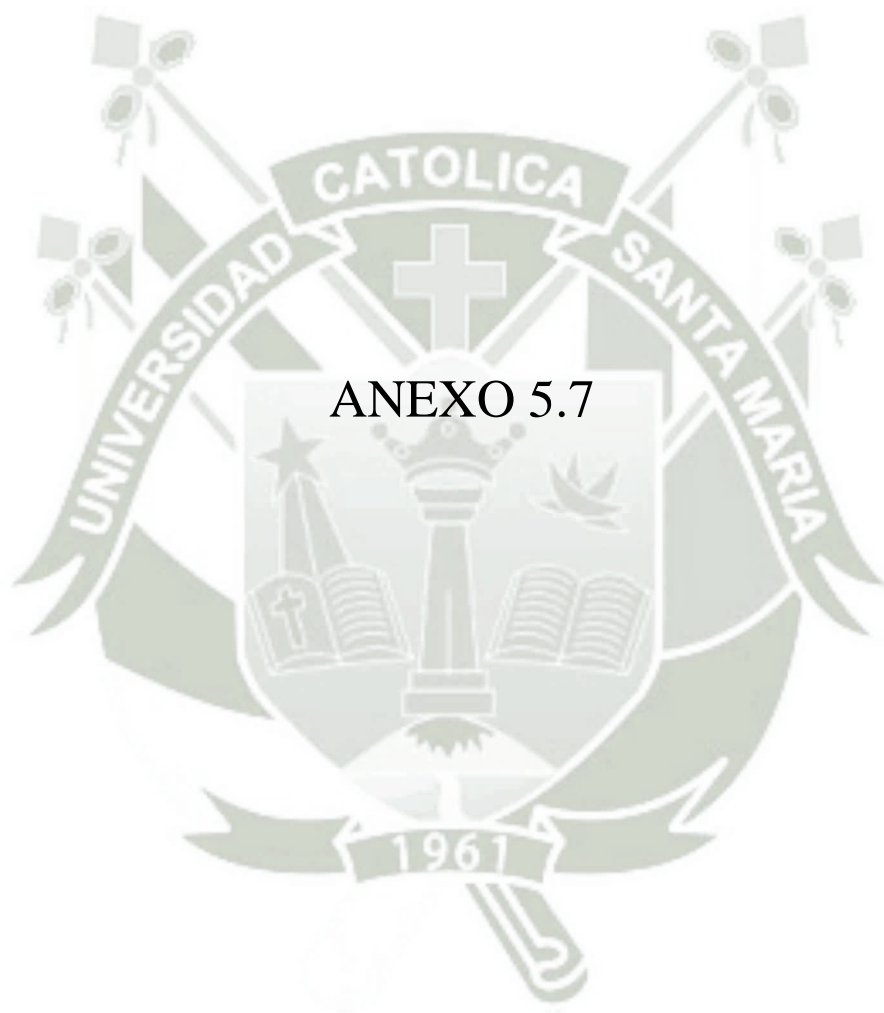
N° VUELTA	CEMENT O	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
SEGUNDA	T1	02F TI 175	12-jul	19-jul	7	2769	2835	2846	2758	2748	2919	2813
SEGUNDA	T1	02F TI 175	12-jul	19-jul	7	2817	2947	2824	2719	2786	2817	2818
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	25-jul	7	2968	2937	2861	2841	3049	3094	2958
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	25-jul	7	3049	2942	2847	2938	3079	2931	2964
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	25-jul	7	2963	3084	2971	2864	2918	2974	2962
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	25-jul	7	2976	2880	3058	2958	2874	3022	2961
SEGUNDA	T1	02F TI 280	11-jul	18-jul	7	3082	2993	2971	3074	3186	3194	3083
SEGUNDA	T1	02F TI 280	11-jul	18-jul	7	3146	3094	2971	3078	3105	3152	3091
SEGUNDA	T1	02F TI 280	11-jul	18-jul	7	3068	3108	3075	2982	3068	3201	3084
SEGUNDA	T1	02F TI 280	11-jul	18-jul	7	3156	2971	3083	3084	2971	3196	3077
SEGUNDA	T1	02F TI 350	11-jul	18-jul	7	3294	3349	3162	3325	3281	3291	3284
SEGUNDA	T1	02F TI 350	11-jul	18-jul	7	3128	3403	3249	3175	3436	3394	3298
SEGUNDA	T1	02F TI 350	11-jul	18-jul	7	3267	3157	3248	3204	3346	3472	3282
SEGUNDA	T1	02F TI 350	11-jul	18-jul	7	3251	3419	3269	3369	3192	3241	3290
SEGUNDA	T1	02F TI 420	11-jul	18-jul	7	3398	3267	3427	3319	3452	3451	3386
SEGUNDA	T1	02F TI 420	11-jul	18-jul	7	3568	3328	3496	3318	3396	3247	3392
SEGUNDA	T1	02F TI 420	11-jul	18-jul	7	3456	3349	3514	3308	3247	3425	3383
SEGUNDA	T1	02F TI 420	11-jul	18-jul	7	3474	3358	3510	3271	3352	3324	3382
SEGUNDA	T1	02F TI 175	12-jul	09-ago	28	3053	3185	3027	2976	3072	3029	3057
SEGUNDA	T1	02F TI 175	12-jul	09-ago	28	3129	3096	3128	3059	2941	3024	3063
SEGUNDA	T1	02F TI 175	12-jul	09-ago	28	3042	3076	2947	3156	3067	3082	3062
SEGUNDA	T1	02F TI 175	12-jul	09-ago	28	3178	3025	3096	3128	2946	3034	3068
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	15-ago	28	3129	3059	3247	3025	3159	3164	3131
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	15-ago	28	3217	3196	3025	3028	3172	3136	3129
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	15-ago	28	3174	3196	3218	3127	3049	3027	3132
SEGUNDA	T1	02F TI 210	18-jul	15-ago	28	3167	3152	3181	3092	3145	3019	3126
SEGUNDA	T1	02F TI 280	11-jul	08-ago	28	3305	3293	3468	3357	3195	3189	3301
SEGUNDA	T1	02F TI 280	11-jul	08-ago	28	3214	3396	3247	3152	3326	3479	3302

N° VUELTA	CEMENT O	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (dias)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	11-jul	08-ago	28	3371	3258	3361	3279	3351	3234	<b>3309</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	11-jul	08-ago	28	3247	3419	3268	3370	3326	3178	<b>3301</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	08-ago	28	3989	3891	4127	4011	3827	3990	<b>3973</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	08-ago	28	4016	3993	3872	3947	3959	4131	<b>3986</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	08-ago	28	3896	3928	4014	3982	3992	4035	<b>3975</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11-jul	08-ago	28	3987	3925	4054	3881	4028	4052	<b>3988</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	08-ago	28	4268	4354	4410	4139	4173	4258	<b>4267</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	08-ago	28	4181	4314	4263	4421	4141	4293	<b>4269</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	08-ago	28	4262	4354	4147	4264	4314	4184	<b>4254</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11-jul	08-ago	28	4265	4293	4311	4358	4129	4224	<b>4263</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	25-jul	3	2566	2418	2644	2593	2461	2576	<b>2543</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	25-jul	3	2641	2549	2517	2566	2474	2421	<b>2528</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	25-jul	3	2532	2654	2437	2641	2532	2427	<b>2537</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	25-jul	3	2563	2671	2419	2563	2479	2568	<b>2544</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	26-jul	3	2463	2579	2638	2418	2569	2581	<b>2541</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	26-jul	3	2594	2463	2576	2611	2497	2593	<b>2556</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	26-jul	3	2631	2576	2485	2580	2466	2572	<b>2552</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	26-jul	3	2549	2647	2473	2559	2468	2571	<b>2545</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	26-jul	3	2925	2971	2830	3014	2973	2831	<b>2924</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	26-jul	3	2834	2855	2937	3029	3068	2834	<b>2926</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	26-jul	3	2987	2813	3097	2844	2804	2975	<b>2920</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	26-jul	3	2941	3087	2856	2847	2957	2847	<b>2923</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	26-jul	3	3249	3096	3049	3147	3186	3012	<b>3123</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	26-jul	3	3182	3208	3075	2941	3127	3158	<b>3115</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	26-jul	3	3267	3124	3046	3147	2937	3142	<b>3111</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	26-jul	3	3049	3128	3049	2976	3248	3242	<b>3115</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	26-jul	3	3108	3247	3041	3049	3169	3035	<b>3108</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	26-jul	3	3196	3046	3194	2968	3167	3125	<b>3116</b>

N° VUELTA	CEMENT O	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (dias)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	26-jul	3	3085	3125	2937	3214	3125	3175	<b>3110</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	26-jul	3	3173	3182	3018	2947	3158	3221	<b>3117</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	29-jul	7	2854	2769	2983	2854	2794	2863	<b>2853</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	29-jul	7	2937	2844	2763	2796	2938	2831	<b>2852</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	29-jul	7	2946	2714	2846	2839	2746	2967	<b>2843</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	29-jul	7	2864	2698	2769	2938	2949	2887	<b>2851</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	30-jul	7	2928	2944	2838	2967	3058	2824	<b>2927</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	30-jul	7	3093	2847	2963	2948	2859	2828	<b>2923</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	30-jul	7	2973	2861	3069	2874	2963	2817	<b>2926</b>
<b>TERCERA</b>	T1	02F TI 210	18-jul	25-jul	7	2967	2819	3064	2863	2971	2826	<b>2918</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	30-jul	7	3109	3084	3078	2934	3271	3196	<b>3112</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	30-jul	7	3014	3113	2989	3096	3158	3288	<b>3110</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	30-jul	7	3094	3128	3069	3248	3108	3028	<b>3113</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	30-jul	7	3108	3227	2937	3180	3128	3094	<b>3112</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	30-jul	7	3275	3169	3357	3378	3329	3128	<b>3273</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	30-jul	7	3327	3185	3291	3425	3241	3119	<b>3265</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	30-jul	7	3269	3357	3169	3405	3128	3276	<b>3267</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	30-jul	7	3318	3208	3274	3196	3325	3258	<b>3263</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	30-jul	7	3387	3508	3452	3376	3218	3379	<b>3387</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	30-jul	7	3356	3419	3276	3463	3421	3328	<b>3377</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	30-jul	7	3429	3327	3356	3428	3269	3517	<b>3388</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	30-jul	7	3362	3458	3269	3371	3420	3395	<b>3379</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	19-ago	28	3087	3094	3126	3025	2969	3150	<b>3075</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	19-ago	28	3129	3093	3147	2997	3139	3115	<b>3103</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	19-ago	28	3084	3105	3250	3064	3041	2985	<b>3088</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	22-jul	19-ago	28	3162	3158	3064	2979	3185	3029	<b>3096</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	20-ago	28	3164	3187	3094	3210	3159	3172	<b>3164</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	20-ago	28	3097	3227	3154	3219	3186	3229	<b>3185</b>

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	m/s						PROMEDIO
						1°	2°	3°	4°	5°	6°	
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	20-ago	28	3152	3297	3123	3069	3172	3185	<b>3166</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	23-jul	20-ago	28	3195	3169	3154	3258	3037	3291	<b>3184</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	20-ago	28	3321	3259	3408	3371	3284	3321	<b>3327</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	20-ago	28	3258	3367	3129	3261	3419	3480	<b>3319</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	20-ago	28	3280	3154	3385	3251	3471	3386	<b>3321</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	23-jul	20-ago	28	3384	3269	3167	3467	3359	3319	<b>3328</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	20-ago	28	4002	3947	3882	4114	4029	4061	<b>4006</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	20-ago	28	4147	3921	4049	3928	4041	3943	<b>4005</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	20-ago	28	4049	3992	4172	4081	3924	3871	<b>4015</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	23-jul	20-ago	28	4036	4149	3954	4015	3875	3989	<b>4003</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	20-ago	28	4241	4396	4214	4154	4240	4216	<b>4244</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	20-ago	28	4328	4284	4126	4258	4135	4321	<b>4242</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	20-ago	28	4282	4115	4341	4259	4337	4220	<b>4259</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	23-jul	20-ago	28	4128	4249	4321	4293	4268	4194	<b>4242</b>

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Ensayo de resistividad en Concreto con Cemento Tipo IP - Laboratorio**

**Supermix**

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 175	1	3.7	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	2	3.5	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	3	3.8	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	4	3.4	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	1	3.5	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	2	3.5	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	3	3.7	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 210	4	3.8	19-jun	22-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	1	4.3	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	2	4.4	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	3	4.1	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 280	4	4.7	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	1	3.8	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	2	3.7	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	3	4.0	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 350	4	4.1	20-jun	23-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	1	4.2	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	2	4.0	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	3	3.7	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 420	4	4.1	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	IP	01F IP 175	5	5.4	19-jun	26-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	6	6.1	19-jun	26-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	7	5.4	19-jun	26-jun	7

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 175	8	5.1	19-jun	26-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	5	4.8	19-jun	26-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	6	5.2	19-jun	26-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	7	5.1	19-jun	26-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 210	8	4.9	19-jun	26-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	5	5.9	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	6	5.3	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	7	5.3	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 280	8	5.3	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	5	5.9	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	6	5.0	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	7	5.2	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 350	8	5.0	20-jun	27-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	5	6.0	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	6	5.9	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	7	5.7	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 420	8	5.9	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	IP	01F IP 175	9	16.9	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	10	17.1	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	11	19.1	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	12	18.9	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	01 PG	9.6	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	02 PG	8.3	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	03 PG	8.5	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 175	04 PG	9.9	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	9	18.3	19-jun	17-jun	28



N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	IP	01F IP 210	10	19.6	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	11	20.2	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	12	22.2	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	01 PG	13.0	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	02 PG	12.1	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	03 PG	11.8	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 210	04 PG	12.5	19-jun	17-jun	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	9	20.7	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	10	21.1	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	11	20.6	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	12	19.9	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	01 PG	14.3	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	02 PG	13.7	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	03 PG	13.7	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 280	04 PG	14.1	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	9	20.4	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	10	20.5	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	11	20.0	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	12	19.2	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	01 PG	11.3	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	02 PG	11.8	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	03 PG	11.6	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 350	04 PG	11.2	20-jun	18-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	9	28.5	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	10	28.8	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	IP	01F IP 420	11	27.8	21-jun	19-jul	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	12	30.5	21-jun	19-jul	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	01 PG	19.7	21-jun	19-jul	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	02 PG	20.7	21-jun	19-jul	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	03 PG	18.8	21-jun	19-jul	28
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	04 PG	20.9	21-jun	19-jul	28
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	1	3.7	03-jul	06-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	2	4.2	03-jul	06-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	3	3.9	03-jul	06-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	4	3.8	03-jul	06-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	1	4.2	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	2	4.2	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	3	4.5	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	4	4.4	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	1	4.3	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	2	4.6	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	3	4.7	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	4	4.5	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	1	3.7	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	2	3.9	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	3	3.7	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	4	3.5	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	1	4.3	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	2	4.4	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	3	4.9	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	4	4.2	05-jul	08-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	5	5.1	03-jul	10-jul	7

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	IP	02F IP 175	6	5.2	03-jul	10-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	7	5.6	03-jul	10-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	8	5.4	03-jul	10-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	5	5.2	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	6	5.1	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	7	5.1	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 210	8	5.3	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	5	4.9	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	6	5.0	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	7	5.0	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	8	5.2	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	5	4.9	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	6	5.2	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	7	4.8	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	8	5.3	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	5	6.1	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	6	5.9	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	7	5.7	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	8	5.6	05-jul	12-jul	7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	9	23.3	03-jul	31-jul	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	10	22.9	03-jul	31-jul	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	11	23.2	03-jul	31-jul	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	12	22.7	03-jul	31-jul	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	01 PG	18.6	03-jul	31-jul	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	02 PG	16.6	03-jul	31-jul	28
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03 PG	18.5	03-jul	31-jul	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	IP	02F IP 175	04 PG	17.1	03-jul	31-jul	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	9	26.4	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	10	25.9	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	11	25.7	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	12	26.0	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	01 PG	14.8	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	02 PG	15.0	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	03 PG	14.6	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 210	04 PG	14.8	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	9	23.3	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	10	23.7	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	11	27.0	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	12	25.2	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	01 PG	15.9	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	02 PG	16.0	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	03 PG	15.8	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 280	04 PG	16.1	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	9	20.8	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	10	20.0	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	11	21.4	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	12	21.2	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	01 PG	16.8	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	02 PG	13.9	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	03 PG	16.8	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 350	04 PG	14.2	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	9	28.2	05-jul	02-ago	28

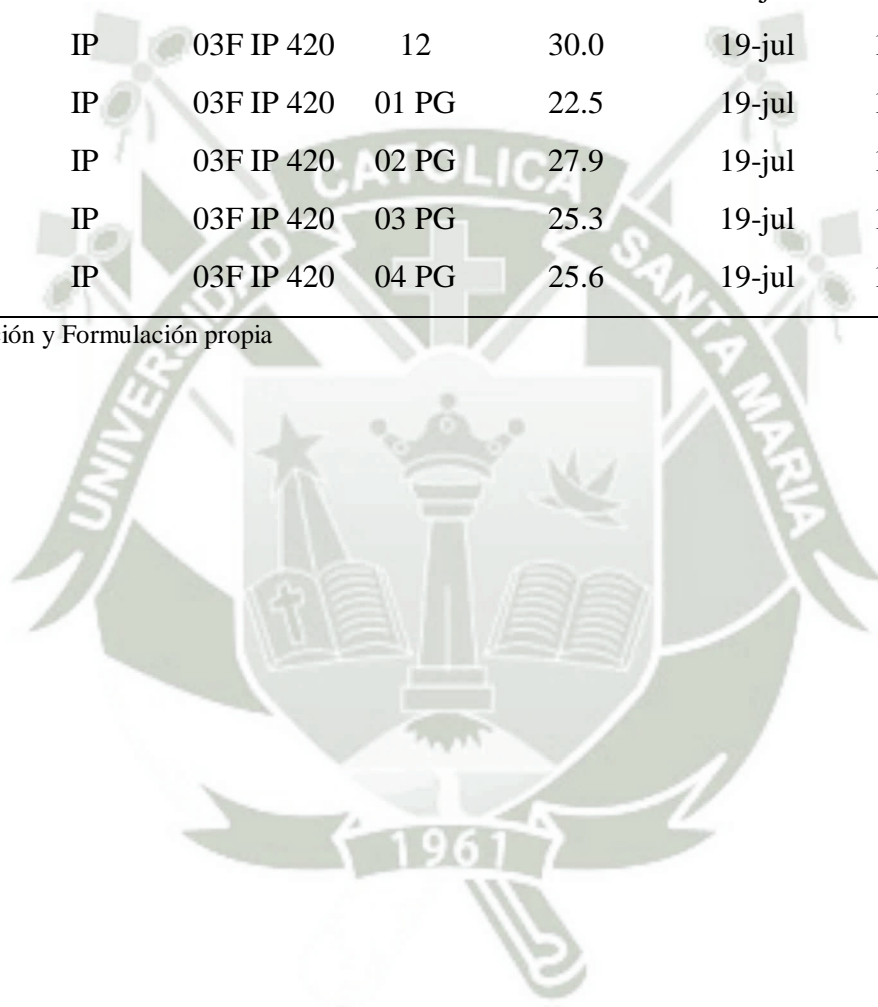
N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	IP	02F IP 420	10	29.5	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	11	30.2	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	12	29.9	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	01 PG	19.6	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	02 PG	21.0	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	03 PG	20.4	05-jul	02-ago	28
SEGUNDA	IP	02F IP 420	04 PG	20.0	05-jul	02-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 175	1	4.5	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 175	2	5.0	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 175	3	4.8	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 175	4	4.9	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 210	1	4.2	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 210	2	4.3	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 210	3	4.3	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 210	4	4.4	14-jul	17-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 280	1	4.6	18-jul	21-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 280	2	4.2	18-jul	21-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 280	3	4.8	18-jul	21-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 280	4	4.4	18-jul	21-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 350	1	3.6	19-jul	22-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 350	2	4.1	19-jul	22-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 350	3	3.8	19-jul	22-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 350	3	4.0	19-jul	22-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 420	1	4.7	19-jul	22-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 420	2	3.9	19-jul	22-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 420	3	5.1	19-jul	22-jul	3

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 420	4	4.5	19-jul	22-jul	3
TERCERA	IP	03F IP 175	5	5.6	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 175	6	5.2	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 175	7	5.6	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 175	8	5.4	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 210	5	6.0	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 210	6	6.0	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 210	7	6.1	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 210	8	6.1	14-jul	21-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 280	5	5.5	18-jul	25-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 280	6	5.5	18-jul	25-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 280	7	5.6	18-jul	25-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 280	8	5.6	18-jul	25-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 350	5	5.4	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 350	6	5.0	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 350	7	4.6	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 350	8	5.3	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 420	5	6.0	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 420	6	6.0	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 420	7	5.6	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 420	8	5.8	19-jul	26-jul	7
TERCERA	IP	03F IP 175	9	36.8	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 175	10	35.1	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 175	11	37.5	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 175	12	36.2	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 175	01 PG	19.0	14-jul	11-ago	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVI DAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 175	02 PG	22.8	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 175	03 PG	22.7	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 175	04 PG	22.3	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	9	38.1	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	10	36.3	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	11	37.1	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	12	37.4	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	01 PG	23.5	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	02 PG	24.3	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	03 PG	23.7	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 210	04 PG	24.3	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	9	24.5	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	10	26.8	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	11	25.2	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	12	25.6	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	01 PG	27.2	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	02 PG	30.3	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	03 PG	29.5	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 280	04 PG	28.4	14-jul	11-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 350	7	20.5	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 350	7	20.7	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 350	8	20.6	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 350	9	21.0	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 350	01 PG	17.0	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 350	02 PG	16.3	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 350	03 PG	17.3	19-jul	16-ago	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (K $\Omega$ /cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	IP	03F IP 350	04 PG	16.0	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	9	28.4	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	10	30.3	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	11	31.2	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	12	30.0	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	01 PG	22.5	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	02 PG	27.9	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	03 PG	25.3	19-jul	16-ago	28
TERCERA	IP	03F IP 420	04 PG	25.6	19-jul	16-ago	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia







## Ensayo de resistividad en Concreto con Cemento Tipo HE - Laboratorio

### Supermix

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	1	4.5	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	2	4.6	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	3	4.0	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	4	3.9	21-jun	24-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	1	5.2	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	2	5.3	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	3	5.5	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	4	5.2	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	1	5.3	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	2	6.0	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	3	5.4	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	4	6.2	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	1	5.6	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	2	5.2	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	3	4.7	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	4	5.4	23-jun	26-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	1	7.2	24-jun	27-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	2	7.9	24-jun	27-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	3	7.0	24-jun	27-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	4	6.2	24-jun	27-jun	3
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	5	7.8	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	6	9.6	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	7	8.2	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	8	8.0	21-jun	28-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	5	5.9	23-jun	30-jun	7

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	6	6.1	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	7	6.3	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	8	5.9	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	5	5.2	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	6	5.7	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	7	5.7	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	8	5.7	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	5	5.5	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	6	6.0	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	7	5.9	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	8	5.7	23-jun	30-jun	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	1	9.0	24-jun	01-jul	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	2	9.1	24-jun	01-jul	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	3	8.4	24-jun	01-jul	7
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	4	9.4	24-jun	01-jul	7
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	9	13.9	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	10	13.9	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	11	14.3	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	PC	12	13.3	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	PG	13	12.2	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	PG	14	11.0	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	PG	15	11.4	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 175	PG	16	11.8	21-jun	19-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	9	13.9	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	10	16.4	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	11	15.5	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	PC	12	16.1	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	PG	13	10.0	23-jun	21-jul	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	HE	01F HE 210	PG	14	11.4	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	PG	15	11.1	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 210	PG	16	10.7	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	9	14.0	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	10	13.7	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	11	14.2	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PC	12	14.5	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PG	13	10.2	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PG	14	10.3	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PG	15	10.5	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 280	PG	16	10.1	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	9	19.1	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	10	18.4	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	11	18.8	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PC	12	18.5	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PG	13	10.8	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PG	14	10.7	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PG	15	11.0	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 350	PG	16	10.7	23-jun	21-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	9	18.4	24-jun	22-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	10	17.2	24-jun	22-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	11	18.7	24-jun	22-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PC	12	17.9	24-jun	22-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PG	13	14.5	24-jun	22-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PG	14	14.4	24-jun	22-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PG	15	14.3	24-jun	22-jul	28
PRIMERA	HE	01F HE 420	PG	16	14.6	24-jun	22-jul	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	1	5.4	10-jul	13-jul	3

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	2	5.7	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	3	4.7	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	4	5.5	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	1	7.0	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	2	6.1	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	3	7.2	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	4	6.9	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	1	6.7	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	2	5.9	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	3	5.1	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	4	6.2	10-jul	13-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	1	5.4	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	2	5.4	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	3	5.7	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	4	5.5	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	1	5.3	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	2	5.7	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	3	5.9	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	4	5.8	17-jul	20-jul	3
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	5	6.4	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	6	6.4	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	7	6.2	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	8	6.3	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	5	9.0	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	6	7.5	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	7	7.6	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	8	7.8	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	5	7.1	10-jul	17-jul	7

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	6	7.9	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	7	7.7	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	8	7.6	10-jul	17-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	5	7.4	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	6	8.0	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	7	7.6	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	8	7.9	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	1	8.1	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	2	8.5	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	3	8.1	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	4	8.5	17-jul	24-jul	7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	9	18.5	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	10	17.2	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	11	18.6	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PC	12	17.5	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PG	13	13.1	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PG	14	11.8	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PG	15	12.7	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 175	PG	16	12.2	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	9	18.4	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	10	18.7	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	11	17.9	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PC	12	18.2	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PG	13	14.1	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PG	14	12.5	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PG	15	13.1	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 210	PG	16	13.8	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	9	17.7	10-jul	07-ago	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	10	16.7	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	11	18.5	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PC	12	17.5	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PG	13	13.2	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PG	14	12.1	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PG	15	12.6	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 280	PG	16	12.4	10-jul	07-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	9	22.6	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	10	21.6	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	11	21.1	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PC	12	21.8	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PG	13	12.5	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PG	14	12.6	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PG	15	12.1	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 350	PG	16	12.7	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	9	16.0	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	10	16.1	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	11	16.8	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PC	12	16.6	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PG	13	15.1	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PG	14	14.5	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PG	15	14.9	17-jul	14-ago	28
SEGUNDA	HE	02F HE 420	PG	16	15.2	17-jul	14-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	1	5.2	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	2	4.6	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	3	4.9	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	4	4.8	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	1	6.1	21-jul	24-jul	3

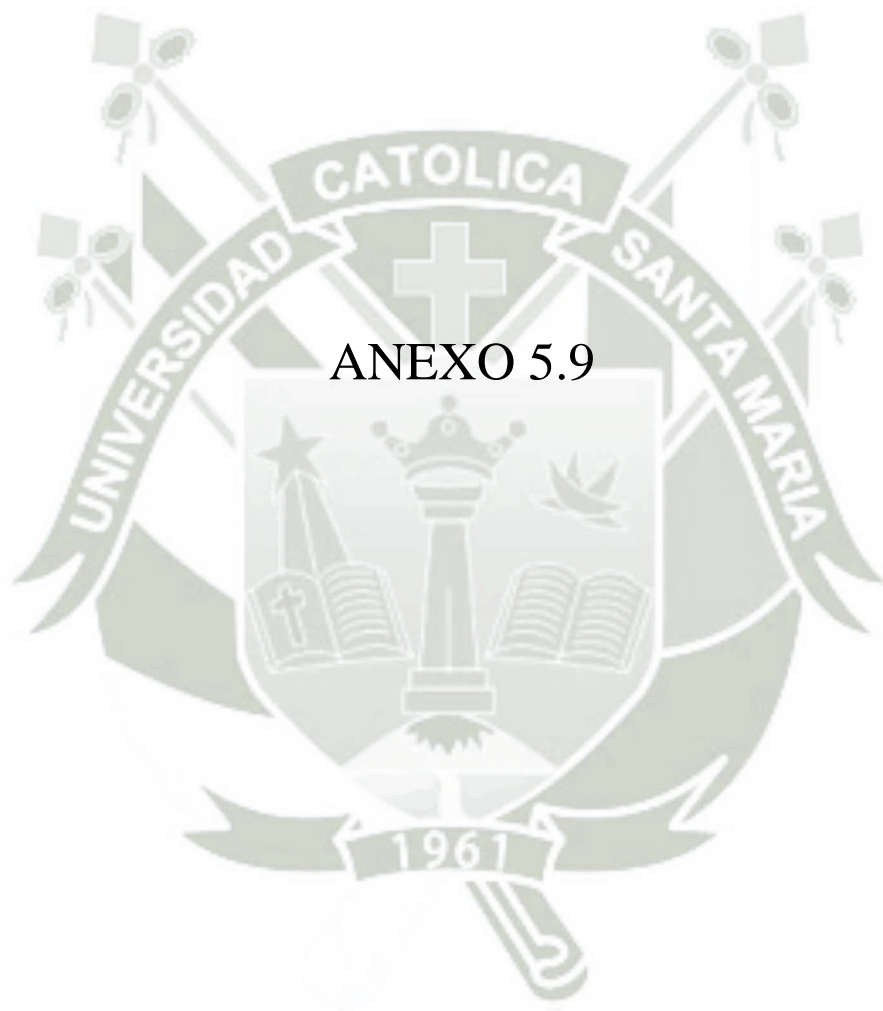
N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	2	5.8	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	3	6.4	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	4	6.2	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	1	5.8	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	2	5.4	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	3	6.0	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	4	5.9	21-jul	24-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	1	5.5	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	2	5.3	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	3	5.3	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	4	5.4	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	1	6.2	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	2	6.6	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	3	6.3	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	4	6.1	22-jul	25-jul	3
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	5	7.8	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	6	7.5	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	7	7.0	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	8	7.2	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	5	6.2	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	6	6.8	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	7	7.1	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	8	6.7	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	5	6.5	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	6	6.9	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	7	6.8	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	8	6.6	21-jul	28-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	5	6.6	22-jul	29-jul	7



N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	6	7.1	22-jul	29-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	7	6.8	22-jul	29-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	8	6.9	22-jul	29-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	1	8.7	22-jul	29-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	2	8.2	22-jul	29-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	3	8.4	22-jul	29-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	4	8.1	22-jul	29-jul	7
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	9	17.9	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	10	16.8	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	11	14.9	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PC	12	16.5	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PG	13	13.2	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PG	14	13.7	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PG	15	13.4	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 175	PG	16	13.5	21-jul	18-ago	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	9	14.9	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	10	16.6	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	11	16.4	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PC	12	15.8	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PG	13	12.9	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PG	14	13.1	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PG	15	12.9	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 210	PG	16	12.6	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	9	15.9	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	10	16.5	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	11	16.2	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 280	PC	12	16.4	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 280	PG	13	11.2	21-jul	28-jul	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBE TA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	HE	03F HE 280	PG	14	11.8	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 280	PG	15	11.1	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 280	PG	16	11.5	21-jul	28-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	9	19.7	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	10	19.3	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	11	20.1	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PC	12	20.0	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PG	13	11.3	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PG	14	11.8	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PG	15	11.2	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 350	PG	16	11.7	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	9	16.2	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	10	16.5	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	11	16.9	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PC	12	16.4	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	13	14.6	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	14	13.9	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	15	14.3	22-jul	29-jul	28
TERCERA	HE	03F HE 420	PG	16	14.7	22-jul	29-jul	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia



**Ensayo de resistividad en Concreto con Cemento T1- Laboratorio Supermix**

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	1	5.2	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	2	5.4	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	3	5.4	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	4	5.2	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	1	6.2	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	2	6.3	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	3	5.7	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	4	5.9	27-jun	30-jun	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	1	5.1	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	2	5.3	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	3	5.1	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	4	5.2	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	1	5.6	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	2	6.4	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	3	5.7	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	4	6.0	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	1	4.7	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	2	5.0	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	3	5.5	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	4	5.3	03-jul	06-jul	3
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	5	6.5	27-jun	03-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	6	6.7	27-jun	03-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	7	7.1	27-jun	03-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	8	7.5	27-jun	03-jul	7

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	5	8.1	27-jun	03-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	6	7.9	27-jun	03-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	7	7.8	27-jun	03-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	8	7.5	27-jun	03-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	5	6.1	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	6	6.2	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	7	6.1	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	8	6.3	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	5	7.0	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	6	7.4	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	7	7.4	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	8	7.2	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	5	7.3	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	6	6.8	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	7	7.2	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	8	7.2	03-jul	10-jul	7
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	9	15.5	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	10	16.0	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	11	15.6	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PC	12	15.8	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	1PG	10.5	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	2PG	10.3	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	3PG	10.7	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 175	PG	4PG	9.7	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	9	16.7	27-jun	25-jul	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	10	15.6	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	11	18.0	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PC	12	18.4	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	1PG	10.7	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	2PG	11.0	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	3PG	10.8	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 210	PG	4PG	11.2	27-jun	25-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	9	16.2	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	10	15.8	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	11	15.5	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PC	12	15.6	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	1PG	11.7	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	2PG	11.7	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	3PG	11.9	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 280	PG	4PG	12.0	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	9	14.8	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	10	14.6	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	11	14.4	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PC	12	14.7	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	1PG	10.6	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	2PG	10.9	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	3PG	10.3	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 350	PG	4PG	10.8	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	9	12.0	03-jul	31-jul	28
PRIMERA	T1	01F TI 420	PC	10	12.5	03-jul	31-jul	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	PC	11	12.7	03-jul	31-jul	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	PC	12	12.4	03-jul	31-jul	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	PG	1PG	10.0	03-jul	31-jul	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	PG	2PG	9.7	03-jul	31-jul	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	PG	3PG	10.1	03-jul	31-jul	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	PG	4PG	9.7	03-jul	31-jul	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	1	5.7	12-jul	15-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	2	5.9	12-jul	15-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	3	5.5	12-jul	15-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	PC	4	5.5	12-jul	15-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	1	6.3	18-jul	21-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	2	6.1	18-jul	21-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	3	6.1	18-jul	21-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	PC	4	6	18-jul	21-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	1	5.7	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	2	5.6	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	3	5.7	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	PC	4	5.8	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	1	5.5	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	2	5.8	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	3	5.4	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	PC	4	5.6	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	PC	1	4.8	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	PC	2	5.8	11-jul	14-jul	3
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	PC	3	5.6	11-jul	14-jul	3

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	4	5.2	11-jul	14-jul	3
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	5	6.1	12-jul	19-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	6	6.1	12-jul	19-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	7	6.8	12-jul	19-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	8	6.2	12-jul	19-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	5	7.2	18-jul	25-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	6	7.4	18-jul	25-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	7	7.2	18-jul	25-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	8	7.3	18-jul	25-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	5	7.6	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	6	8.2	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	7	7.7	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	8	7.4	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	5	7.7	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	6	7.6	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	7	7.5	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	8	7.6	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	5	7.7	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	6	7.6	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	7	7.6	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	8	7.7	11-jul	18-jul	7
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	9	16.6	12-jul	09-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	10	16.2	12-jul	09-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	11	17.5	12-jul	09-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PC	12	16.9	12-jul	09-ago	28



N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	1PG	12.5	12-jul	09-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	2PG	10.4	12-jul	09-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	3PG	12.3	12-jul	09-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 175	PG	4PG	10.8	12-jul	09-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	9	16.5	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	10	16.8	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	11	16.6	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PC	12	16.4	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	1PG	11.7	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	2PG	11.8	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	3PG	12.2	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 210	PG	4PG	11.4	18-jul	15-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	9	16.2	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	10	16.5	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	11	16.1	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PC	12	16.3	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	1PG	10.3	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	2PG	10.1	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	3PG	10.4	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 280	PG	4PG	9.9	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	9	12.0	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	10	14.4	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	11	11.7	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PC	12	12.2	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	1PG	8.1	11-jul	08-ago	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	2PG	8.0	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	3PG	8.2	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 350	PG	4PG	7.9	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	9	12.1	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	10	11.5	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	11	12.1	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PC	12	11.9	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	1PG	8.8	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	2PG	8.5	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	3PG	9.0	11-jul	08-ago	28
SEGUNDA	T1	02F TI 420	PG	4PG	8.6	11-jul	08-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	1	5.8	22-jul	25-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	2	5.3	22-jul	25-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	3	5.0	22-jul	25-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	4	5.8	22-jul	25-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	1	4.2	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	2	5.6	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	3	5.8	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	4	5.5	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	1	5.7	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	2	5.6	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	3	5.7	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	4	5.5	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	1	5.5	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	2	5.2	23-jul	26-jul	3

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	3	5.4	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	4	5.4	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	1	4.7	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	2	5.6	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	3	5.8	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	4	5.0	23-jul	26-jul	3
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	5	6.0	22-jul	29-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	6	6.3	22-jul	29-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	7	6.6	22-jul	29-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	8	6.2	22-jul	29-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	5	6.9	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	6	7.0	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	7	7.0	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	8	7.1	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	5	7.2	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	6	8.1	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	7	7.2	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	8	6.9	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	5	7.9	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	6	7.1	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	7	7.6	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	8	7.9	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	5	7.8	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	6	8.1	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	7	7.9	23-jul	30-jul	7

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	8	8.0	23-jul	30-jul	7
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	9	16.5	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	10	16.1	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	11	17.4	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PC	12	15.7	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	1PG	12.0	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	2PG	11.3	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	3PG	11.0	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 175	PG	4PG	11.7	22-jul	19-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	9	16.4	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	10	16.0	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	11	15.7	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PC	12	16.2	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	1PG	11.6	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	2PG	12.9	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	3PG	11.3	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 210	PG	4PG	12.4	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	9	15.9	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	10	16.3	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	11	15.8	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PC	12	16.2	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	1PG	10.1	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	2PG	9.9	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	3PG	9.7	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 280	PG	4PG	9.2	23-jul	20-ago	28

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	TIPO	N° PROBETA	RESISTIVIDAD (KΩ/cm)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	9	12.2	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	10	13.6	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	11	12.3	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PC	12	12.6	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	1PG	8.2	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	2PG	8.0	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	3PG	8.7	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 350	PG	4PG	7.8	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	9	12.2	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	10	11.7	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	11	12.2	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PC	12	12.6	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	1PG	8.9	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	2PG	8.6	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	3PG	9.2	23-jul	20-ago	28
TERCERA	T1	03F TI 420	PG	4PG	8.4	23-jul	20-ago	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia



## Ensayo de esclerometria en Concreto con Cemento Tipo IP – laboratorio Supermix

N° VUELTA	CE-ME N T O	DISEÑO	FE-CHA DE VACIADO	FE-CHA DE ENSAYO	EDAD (días)	TI-PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	PC	24.0	16.0	19.0	19.0	23.0	19.0	23.0	17.5	19.0	15.0	19.5	24.0	16.0	19.0	19.0	23.0	19.0	23.0	17.5	19.0	15.0	19.5
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	PC	19.5	19.0	24.0	16.0	19.0	19.0	23.0	15.0	21.0	20.5	19.6	19.5	19.0	24.0	16.0	19.0	19.0	23.0	15.0	21.0	20.5	19.6
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	PC	25.0	21.5	20.0	16.0	20.0	20.0	23.0	17.5	19.0	18.5	20.1	25.0	21.5	20.0	16.0	20.0	20.0	23.0	17.5	19.0	18.5	20.1
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	22-jun	3	PC	16.0	23.0	17.5	19.0	25.0	21.5	20.0	16.0	20.0	19.0	19.7	16.0	23.0	17.5	19.0	25.0	21.5	20.0	16.0	20.0	19.0	19.7
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	PC	24.0	18.5	18.5	22.0	20.0	20.0	14.5	25.0	45.0	19.0	22.7	24.0	18.5	18.5	22.0	20.0	20.0		25.0		19.0	20.9
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	PC	18.5	22.0	20.0	20.0	14.5	25.0	45.0	24.0	18.5	21.5	22.9	18.5	22.0	20.0	20.0		25.0		24.0	18.5	21.5	21.2
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	PC	20.0	14.5	25.0	45.0	18.5	22.0	20.0	17.0	24.0	18.5	22.5	20.0		25.0		18.5	22.0	20.0	17.0	24.0	18.5	20.6
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	22-jun	3	PC	24.0	18.5	20.0	14.5	25.0	45.0	18.0	18.5	22.0	20.0	22.6	24.0	18.5	20.0		25.0		18.0	18.5	22.0	20.0	20.8
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	PC	25.0	22.5	25.0	23.0	25.0	24.5	23.5	22.0	24.5	23.5	23.9	25.0	22.5	25.0	23.0	25.0	24.5	23.5	22.0	24.5	23.5	23.9
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	PC	37.0	25.0	24.5	23.5	22.0	16.0	19.0	22.0	43.0	29.0	26.1		25.0	24.5	23.5	22.0			22.0		29.0	24.3
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	PC	22.5	25.0	23.0	33.0	29.0	16.0	27.0	24.5	23.5	22.0	24.6	22.5	25.0	23.0		29.0		27.0	24.5	23.5	22.0	24.6
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	23-jun	3	PC	24.5	22.5	25.0	23.0	24.5	23.5	22.0	27.0	25.5	25.0	24.3	24.5	22.5	25.0	23.0	24.5	23.5	22.0	27.0	25.5	25.0	24.3
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	PC	25.0	21.1	28.0	17.0	21.5	16.0	21.5	23.5	22.5	21.5	21.8	25.0	21.1		17.0	21.5	16.0	21.5	23.5	22.5	21.5	21.1
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	PC	19.5	21.5	21.5	22.0	23.5	22.5	21.5	29.0	25.0	18.0	22.4	19.5	21.5	21.5	22.0	23.5	22.5	21.5		25.0	18.0	21.7
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	PC	22.5	23.5	22.5	21.5	19.5	21.5	21.5	22.0	25.5	30.5	23.1	22.5	23.5	22.5	21.5	19.5	21.5	21.5	22.0	25.5		22.2
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	23-jun	3	PC	19.5	21.5	21.5	22.0	28.5	27.0	21.5	16.0	21.5	29.5	22.9	19.5	21.5	21.5	22.0	28.5	27.0	21.5		21.5		22.9
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	PC	32.0	28.0	32.5	26.5	17.0	21.5	20.0	25.5	24.0	28.0	25.5		28.0		26.5		21.5	20.0	25.5	24.0	28.0	24.8
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	PC	23.0	23.0	32.0	28.0	32.5	26.5	31.0	35.5	26.0	22.0	28.0	23.0	23.0	32.0	28.0	32.5	26.5	31.0		26.0	22.0	27.1
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	PC	24.0	23.5	31.0	22.0	26.0	32.0	28.0	32.5	26.5	21.0	26.7	24.0	23.5	31.0	22.0	26.0	32.0	28.0	32.5	26.5	21.0	26.7
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	24-jun	3	PC	17.0	21.5	20.0	25.5	32.0	28.0	32.5	26.5	32.0	25.0	26.0		21.5	20.0	25.5	32.0	28.0		26.5	32.0	25.0	26.3
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	PC	22.0	22.5	23.5	25.0	15.5	22.0	22.0	24.5	21.0	30.0	22.8	22.0	22.5	23.5	25.0		22.0	22.0	24.5	21.0		22.8
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	PC	22.5	24.5	19.0	29.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.5	28.0	24.1	22.5	24.5	19.0	29.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.5	28.0	24.1
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	PC	25.0	15.5	22.0	22.0	24.5	21.0	26.0	30.0	21.0	22.0	22.9	25.0		22.0	22.0	24.5	21.0	26.0		21.0	22.0	22.9
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	26-jun	7	PC	24.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.5	23.0	24.0	23.5	22.0	23.4	24.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.5	23.0	24.0	23.5	22.0	23.4
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	PC	19.0	29.5	22.5	23.5	29.0	22.5	25.0	26.0	24.5	26.0	24.8	19.0	29.5	22.5	23.5	29.0	22.5	25.0	26.0	24.5	26.0	24.8

N° VUELTA	CE- ME NT O	DISEÑO	FE- CHA DE VACI ADO	FE- CHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TI- PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	PC	21.0	25.0	26.0	24.5	26.0	29.5	22.5	23.5	29.0	18.5	24.6	21.0	25.0	26.0	24.5	26.0	29.5	22.5	23.5	29.0	25.2	
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	PC	19.0	18.0	22.5	25.0	26.0	24.5	26.0	29.5	22.5	23.5	23.7	19.0	18.0	22.5	25.0	26.0	24.5	26.0	29.5	22.5	23.5	23.7
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	26-jun	7	PC	17.5	29.5	22.5	23.5	29.0	25.0	18.0	24.5	26.0	16.0	23.2	17.5	22.5	23.5	29.0	25.0	18.0	24.5	26.0	23.3		
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	PC	27.5	28.0	29.5	24.5	28.0	29.5	25.0	29.5	29.5	30.0	28.1	27.5	28.0	29.5	24.5	28.0	29.5	25.0	29.5	29.5	30.0	28.1
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	PC	19.0	28.0	29.5	25.0	17.0	29.5	22.0	27.0	29.5	32.5	25.9	28.0	29.5	25.0	29.5	22.0	27.0	29.5	27.2			
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	PC	27.5	28.0	29.5	29.5	25.0	29.5	29.5	27.5	19.5	25.0	27.1	27.5	28.0	29.5	29.5	25.0	29.5	29.5	27.5	25.0	27.9	
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	27-jun	7	PC	31.0	18.0	29.0	25.0	27.0	29.5	31.5	27.5	28.0	29.5	27.6	31.0	29.0	25.0	27.0	29.5	31.5	27.5	28.0	29.5	28.7	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	PC	28.5	32.5	28.0	32.5	35.5	36.0	31.0	31.5	32.0	30.5	31.8	28.5	32.5	28.0	32.5	35.5	36.0	31.0	31.5	32.0	30.5	31.8
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	PC	28.5	32.5	33.0	32.5	32.0	38.0	30.5	29.0	35.5	39.5	33.1	28.5	32.5	33.0	32.5	32.0	38.0	30.5	29.0	35.5	32.4	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	PC	32.0	31.0	30.5	29.0	28.5	32.5	28.0	32.5	38.5	43.0	32.6	32.0	31.0	30.5	29.0	28.5	32.5	28.0	32.5	38.5	31.4	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	27-jun	7	PC	36.0	34.5	32.0	31.0	30.5	29.0	28.5	32.5	28.0	32.5	31.5	36.0	34.5	32.0	31.0	30.5	29.0	28.5	32.5	28.0	32.5	31.5
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	PC	37.0	38.0	46.0	47.0	44.0	32.0	41.5	42.5	43.0	42.5	41.4	37.0	38.0	46.0	47.0	44.0	41.5	42.5	43.0	42.5	42.4	
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	PC	41.5	42.5	43.0	42.5	46.0	47.0	44.0	32.0	49.0	48.5	43.6	41.5	42.5	43.0	42.5	46.0	47.0	44.0	49.0	48.5	44.9	
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	PC	48.0	46.0	47.0	44.0	32.0	41.5	42.5	43.0	42.5	44.5	43.1	48.0	46.0	47.0	44.0	41.5	42.5	43.0	42.5	44.5	44.3	
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	28-jun	7	PC	44.0	43.0	41.5	42.5	43.0	42.5	46.0	47.0	44.0	32.0	42.6	44.0	43.0	41.5	42.5	43.0	42.5	46.0	47.0	44.0	43.7	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PC	24.5	26.5	30.0	28.0	25.0	26.5	30.0	26.5	19.5	28.0	26.5	24.5	26.5	30.0	28.0	25.0	26.5	30.0	26.5	28.0	27.2	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PC	24.5	23.0	23.0	21.0	25.0	24.5	35.0	22.5	30.0	28.0	25.7	24.5	23.0	23.0	21.0	25.0	24.5	22.5	30.0	28.0	24.6	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PC	31.0	25.5	27.5	29.0	25.5	34.0	28.0	29.0	24.0	24.5	27.8	31.0	25.5	27.5	29.0	25.5	28.0	29.0	24.0	24.5	27.1	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PC	27.5	26.5	40.5	31.0	33.5	26.0	26.5	26.5	29.5	36.0	30.4	27.5	26.5	31.0	33.5	26.0	26.5	26.5	29.5	36.0	29.2	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PG	31.0	31.0	37.0	37.5	34.0	26.0	31.0	32.0	32.5	30.5	32.3	31.0	31.0	37.0	37.5	34.0	31.0	32.0	32.5	30.5	32.9	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PG	21.0	23.0	31.5	32.5	27.5	30.5	32.5	27.5	30.5	29.5	28.6	23.0	31.5	32.5	27.5	30.5	32.5	27.5	30.5	29.5	29.4	
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PG	32.5	27.5	30.5	32.5	34.0	26.0	31.0	32.0	32.5	30.5	30.9	32.5	27.5	30.5	32.5	34.0	26.0	31.0	32.0	32.5	30.5	30.9
PRIMERA	IP	01F IP 175	19-jun	17-jun	28	PG	37.5	34.0	26.0	31.0	27.5	30.5	32.5	27.5	30.5	29.5	30.7	34.0	26.0	31.0	27.5	30.5	32.5	27.5	30.5	29.5	29.9	
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PC	31.5	25.0	39.0	28.0	32.0	27.5	24.5	28.0	14.5	37.0	28.7	31.5	25.0	28.0	32.0	27.5	24.5	28.0	28.1			
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PC	32.5	29.0	28.0	31.0	29.0	27.5	37.0	30.0	50.0	28.0	32.2	32.5	29.0	28.0	31.0	29.0	27.5	37.0	30.0	28.0	30.2	
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PC	35.5	27.5	28.0	31.5	35.5	24.5	52.5	27.0	13.5	32.0	30.8	35.5	27.5	28.0	31.5	35.5	27.0	32.0	31.0	31.0		
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PC	28.5	27.5	32.5	29.5	32.0	29.0	22.5	37.0	28.5	29.5	29.7	28.5	27.5	32.5	29.5	32.0	29.0	28.5	29.5	29.6		



N° VUELTA	CE- ME NT O	DISEÑO	FE- CHA DE VACI ADO	FE- CHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TI- PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PG	34.0	35.0	35.0	32.5	34.5	25.0	35.0	31.5	34.0	35.0	33.2	34.0	35.0	35.0	32.5	34.5	35.0	31.5	34.0	35.0	34.1	
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PG	37.0	42.5	36.0	32.0	34.5	29.0	32.5	62.5	42.0	33.0	38.1	37.0	42.5	36.0	34.5	32.5	42.0	33.0	36.8			
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PG	34.5	29.0	32.5	62.5	42.0	25.0	35.0	31.5	34.0	35.0	36.1	34.5	32.5	42.0	35.0	31.5	34.0	35.0	34.9			
PRIMERA	IP	01F IP 210	19-jun	17-jun	28	PG	34.5	25.0	35.0	31.5	34.0	29.0	32.5	62.5	42.0	42.5	36.9	34.5	35.0	31.5	34.0	32.5	42.0	42.5	36.0			
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PC	36.0	38.0	34.0	34.5	48.0	27.5	37.0	38.5	29.5	31.5	35.5	36.0	38.0	34.0	34.5	37.0	38.5	29.5	31.5	34.9		
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PC	48.0	28.5	36.0	36.0	38.0	47.5	34.5	35.0	25.0	44.0	37.3	36.0	36.0	38.0	34.5	35.0			35.9			
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PC	33.5	25.0	29.0	45.0	28.5	27.5	38.5	37.0	37.0	29.5	33.1	33.5	29.0	28.5	27.5	38.5	37.0	37.0	29.5	32.6		
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PC	38.0	36.5	22.5	39.0	34.5	41.0	47.0	32.0	35.5	36.0	36.2	38.0	36.5	39.0	34.5	41.0	32.0	35.5	36.0	36.6		
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PG	45.0	35.5	44.5	31.0	34.0	29.5	43.5	34.0	41.5	36.5	37.5	35.5	34.0	43.5	34.0	41.5	36.5		37.5			
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PG	25.5	31.5	37.5	40.5	31.5	38.5	38.5	39.5	38.0	35.5	35.7	31.5	37.5	40.5	31.5	38.5	38.5	39.5	38.0	35.5	36.8	
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PG	38.5	38.5	39.5	38.0	34.0	29.5	43.5	34.0	41.5	36.5	37.4	38.5	38.5	39.5	38.0	34.0	34.0	41.5	36.5	37.6		
PRIMERA	IP	01F IP 280	20-jun	18-jul	28	PG	29.5	43.5	34.0	41.5	31.5	38.5	38.5	39.5	38.0	35.5	37.0	34.0	41.5	31.5	38.5	38.5	39.5	38.0	35.5	37.1		
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PC	37.5	37.0	32.5	28.5	33.5	28.0	28.0	33.5	25.5	32.0	31.6	37.5	37.0	32.5	28.5	33.5	28.0	28.0	33.5	32.0	32.3	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PC	37.0	36.0	34.5	31.5	34.5	19.0	35.0	34.5	27.5	33.5	32.3	37.0	36.0	34.5	31.5	34.5	35.0	34.5	27.5	33.5	33.8	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PC	33.5	29.0	34.0	35.5	34.5	32.0	38.5	33.5	31.5	25.0	32.7	33.5	29.0	34.0	35.5	34.5	32.0	38.5	33.5	31.5	33.6	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PC	29.0	33.5	39.5	34.0	31.5	31.0	30.5	35.0	22.5	33.0	32.0	29.0	33.5	34.0	31.5	31.0	30.5	35.0	33.0	32.2		
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PG	38.0	34.5	34.5	31.5	34.0	33.5	31.5	37.0	40.5	39.0	35.4	38.0	34.5	34.5	31.5	34.0	33.5	31.5	37.0	40.5	39.0	35.4
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PG	40.5	37.5	50.0	32.5	38.0	31.5	36.0	38.5	34.0	32.0	37.1	40.5	37.5	32.5	38.0	31.5	36.0	38.5	34.0	32.0	35.6	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PG	33.5	31.5	37.0	40.5	34.0	33.5	31.5	37.0	50.0	32.5	36.1	33.5	31.5	37.0	40.5	34.0	33.5	31.5	37.0	32.5	34.6	
PRIMERA	IP	01F IP 350	20-jun	18-jul	28	PG	31.5	36.0	38.5	34.0	38.0	31.5	36.0	38.5	37.0	40.5	36.2	31.5	36.0	38.5	34.0	38.0	31.5	36.0	38.5	37.0	40.5	36.2
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PC	54.0	48.0	50.0	59.0	59.5	57.0	56.0	51.5	46.0	50.0	53.1	54.0	48.0	50.0	59.0	57.0	56.0	51.5	50.0		53.2	
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PC	59.0	49.0	47.0	50.0	49.5	53.0	42.0	37.0	44.0	42.0	47.3	49.0	47.0	50.0	49.5	53.0	42.0	44.0	42.0		47.1	
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PC	42.0	51.0	36.5	43.5	45.5	50.0	52.0	42.5	45.5	41.0	45.0	42.0		43.5	45.5	50.0	42.5	45.5	41.0		44.3	
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PC	50.5	46.0	51.0	45.0	42.0	50.5	38.5	49.5	37.5	46.5	45.7	50.5	46.0	51.0	45.0	42.0	50.5	49.5	46.5		47.6	
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PG	57.0	57.0	48.5	49.5	52.0	58.0	54.5	51.5	60.5	56.0	54.5	57.0	57.0	48.5	49.5	52.0	58.0	54.5	51.5	56.0		53.8
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PG	51.5	60.5	56.0	48.5	49.5	52.0	58.0	54.5	51.5	58.5	54.1	51.5	56.0	48.5	49.5	52.0	58.0	54.5	51.5	58.5		53.3
PRIMERA	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PG	57.0	48.5	49.5	52.0	58.0	54.5	54.5	51.5	57.0	48.5	53.1	57.0	48.5	49.5	52.0	58.0	54.5	54.5	51.5	57.0	48.5	53.1

N° VUELTA	CE-ME N T O	DISEÑO	FE-CHA DE VACIADO	FE-CHA DE ENSAY O	ED AD (días)	TI-PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	21-jun	19-jul	28	PG	49.5	52.0	58.0	54.5	51.5	52.0	58.0	54.5	60.5	56.0	<i>54.7</i>	49.5	52.0	58.0	54.5	51.5	52.0	58.0	54.5	60.5	56.0	<b>54.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	PC	19.5	15.5	16.5	17.5	17.0	20.5	20.5	20.0	19.5	15.5	<i>18.2</i>	19.5	15.5	16.5	17.5	17.0	20.5	20.5	20.0	19.5	15.5	<b>18.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	PC	23.0	17.5	19.0	15.0	24.0	16.0	19.0	19.0	23.0	17.5	<i>19.3</i>	23.0	17.5	19.0	15.0	24.0	16.0	19.0	19.0	23.0	17.5	<b>19.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	PC	16.0	20.0	14.0	21.5	23.5	25.0	21.5	20.0	16.0	20.0	<i>19.8</i>	16.0	20.0	14.0	21.5	23.5	25.0	21.5	20.0	16.0	20.0	<b>19.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	06-jul	3	PC	17.0	20.5	15.0	21.5	15.5	25.0	16.0	20.0	16.0	20.0	<i>18.7</i>	17.0	20.5	15.0	21.5	15.5	16.0	20.0	16.0	20.0	<b>17.9</b>	
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	PC	20.5	19.5	17.5	21.5	14.0	21.5	22.0	19.5	17.5	21.5	<i>19.5</i>	20.5	19.5	17.5	21.5	14.0	21.5	22.0	19.5	17.5	21.5	<b>19.5</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	PC	24.0	18.5	22.0	20.0	14.5	25.0	45.0	18.5	22.0	20.0	<i>23.0</i>	24.0	18.5	22.0	20.0	25.0	18.5	22.0	20.0	<b>21.3</b>		
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	PC	27.5	23.5	28.0	25.0	31.5	22.5	25.5	23.5	20.0	25.0	<i>25.2</i>	27.5	23.5	28.0	25.0	22.5	25.5	23.5	20.0	25.0	<b>24.5</b>	
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	08-jul	3	PC	21.5	14.0	21.5	22.0	19.5	17.5	25.5	23.5	20.0	25.0	<i>21.0</i>	21.5	21.5	22.0	19.5	17.5	25.5	23.5	20.0	25.0	<b>21.8</b>	
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	PC	24.5	22.0	21.0	22.0	15.5	22.0	23.5	25.0	23.5	23.0	<i>22.2</i>	24.5	22.0	21.0	22.0	22.0	23.5	25.0	23.5	23.0	<b>22.9</b>	
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	PC	25.0	24.5	23.5	22.0	23.5	23.0	26.0	22.5	25.0	23.0	<i>23.8</i>	25.0	24.5	23.5	22.0	23.5	23.0	26.0	22.5	25.0	23.0	<b>23.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	PC	20.5	24.5	26.0	22.5	28.0	23.0	21.0	22.0	19.0	22.0	<i>22.9</i>	20.5	24.5	26.0	22.5	28.0	23.0	21.0	22.0	19.0	22.0	<b>22.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	05-jul	08-jul	3	PC	23.5	23.0	26.0	22.5	25.0	23.0	21.0	22.0	19.0	22.0	<i>22.7</i>	23.5	23.0	26.0	22.5	25.0	23.0	21.0	22.0	19.0	22.0	<b>22.7</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	24.5	23.5	23.5	24.0	24.5	21.0	21.5	13.5	18.0	19.0	<i>21.3</i>	24.5	23.5	23.5	24.0	24.5	21.0	21.5	18.0	19.0	<b>22.2</b>	
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	23.5	22.5	21.5	21.5	26.0	24.5	18.0	22.5	22.5	20.0	<i>22.3</i>	23.5	22.5	21.5	21.5	26.0	24.5	18.0	22.5	22.5	20.0	<b>22.3</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	23.5	19.0	23.5	19.5	21.5	21.5	22.0	21.5	16.0	21.5	<i>21.0</i>	23.5	19.0	23.5	19.5	21.5	21.5	22.0	21.5	16.0	21.5	<b>21.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	23.5	19.0	23.5	19.5	21.5	21.5	22.0	21.5	16.0	21.5	<i>21.0</i>	23.5	19.0	23.5	19.5	21.5	21.5	22.0	21.5	16.0	21.5	<b>21.0</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	PC	30.5	31.0	35.5	26.0	35.5	25.0	27.0	32.0	39.0	28.5	<i>31.0</i>	30.5	31.0	35.5	26.0	35.5	25.0	27.0	32.0	28.5	<b>30.1</b>	
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	PC	26.0	35.0	35.5	27.5	34.5	18.0	30.0	29.0	37.0	34.5	<i>30.7</i>	26.0	35.0	35.5	27.5	34.5	30.0	29.0	34.5	<b>31.5</b>		
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	PC	32.5	17.0	21.5	20.0	25.5	33.0	32.0	28.0	32.5	26.5	<i>26.9</i>	32.5	21.5	25.5	32.0	28.0	32.5	26.5	<b>28.4</b>			
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	05-jul	08-jul	3	PC	34.5	18.0	30.0	29.0	37.0	34.5	32.0	28.0	32.5	26.5	<i>30.2</i>	34.5	30.0	29.0	34.5	32.0	28.0	32.5	26.5	<b>30.9</b>		
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	PC	21.0	22.0	15.5	22.0	22.0	24.5	21.0	22.0	22.0	15.5	<i>20.8</i>	21.0	22.0	15.5	22.0	22.0	24.5	21.0	22.0	22.0	15.5	<b>20.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	PC	23.5	22.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.5	22.0	22.5	23.5	<i>23.1</i>	23.5	22.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.5	22.0	22.5	23.5	<b>23.1</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	PC	26.0	22.5	19.0	23.0	24.5	20.5	26.0	22.5	24.5	19.0	<i>22.8</i>	26.0	22.5	19.0	23.0	24.5	20.5	26.0	22.5	24.5	19.0	<b>22.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03-jul	10-jul	7	PC	23.0	22.5	25.0	23.5	22.0	24.5	21.0	25.0	22.0	20.0	<i>22.9</i>	23.0	22.5	25.0	23.5	22.0	24.5	21.0	25.0	22.0	20.0	<b>22.9</b>
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	PC	25.0	36.0	28.5	34.5	13.0	43.0	38.0	26.0	16.0	11.0	<i>27.1</i>	25.0	28.5	26.0	26.0	<b>26.5</b>						
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	PC	25.5	29.5	22.5	23.5	29.0	27.0	24.0	29.0	25.0	24.0	<i>25.9</i>	25.5	29.5	22.5	23.5	29.0	27.0	24.0	29.0	25.0	24.0	<b>25.9</b>

N° VUELTA	CE-ME-NT-O	DISEÑO	FE-CHA-DE-VACI-ADO	FE-CHA-DE-ENSAY-O	ED-AD-(día)	TI-PO	Q										PRIME-R-PROM-EDIO	Q										PROM-EDIO-TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	PC	25.0	26.0	24.5	25.5	19.0	22.5	25.0	26.0	24.5	26.0	24.4	25.0	26.0	24.5	25.5	19.0	22.5	25.0	26.0	24.5	26.0	24.4
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	12-jul	7	PC	22.5	23.5	29.0	27.0	24.0	29.0	25.0	26.0	27.0	25.0	25.8	22.5	23.5	29.0	27.0	24.0	29.0	25.0	26.0	27.0	25.0	25.8
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	PC	30.0	29.5	31.0	27.0	35.0	23.5	30.0	29.5	31.0	30.0	29.7	30.0	29.5	31.0	27.0	35.0	30.0	29.5	31.0	30.0	30.3	
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	PC	29.5	25.0	29.5	28.5	27.5	28.0	29.5	25.0	29.5	29.5	28.2	29.5	25.0	29.5	28.5	27.5	28.0	29.5	25.0	29.5	29.5	28.2
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	PC	32.5	27.0	29.5	30.0	31.0	29.5	32.5	27.0	29.5	32.5	30.1	32.5	27.0	29.5	30.0	31.0	29.5	32.5	27.0	29.5	32.5	30.1
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	12-jul	7	PC	29.5	28.5	27.5	28.0	29.5	25.0	30.0	29.5	31.0	30.0	28.9	29.5	28.5	27.5	28.0	29.5	25.0	30.0	29.5	31.0	30.0	28.9
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	35.0	31.0	36.0	31.0	31.5	29.5	32.0	31.0	30.5	29.0	31.7	35.0	31.0	36.0	31.0	31.5	29.5	32.0	31.0	30.5	29.0	31.7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	25.5	28.5	26.5	34.0	26.0	32.0	29.0	31.0	31.0	29.0	29.3	25.5	28.5	26.5	34.0	26.0	32.0	29.0	31.0	31.0	29.0	29.3
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	37.0	23.0	28.5	32.5	28.0	32.5	31.0	31.5	32.0	30.5	30.7	37.0	23.0	28.5	32.5	28.0	32.5	31.0	31.5	32.0	30.5	30.8
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	35.0	31.0	36.0	31.0	31.5	29.5	32.0	31.0	30.5	29.0	31.7	35.0	31.0	36.0	31.0	31.5	29.5	32.0	31.0	30.5	29.0	31.7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	PC	49.0	42.5	39.0	43.0	48.5	42.0	41.0	42.0	41.0	37.0	42.5	49.0	42.5	39.0	43.0	48.5	42.0	41.0	42.0	41.0	37.0	41.8
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	PC	39.0	41.5	42.5	43.0	42.5	44.0	45.0	42.0	46.0	45.0	43.1	39.0	41.5	42.5	43.0	42.5	44.0	45.0	42.0	46.0	45.0	43.1
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	PC	46.0	47.0	44.0	32.0	43.0	46.5	46.0	45.0	42.0	47.0	43.9	46.0	47.0	44.0	32.0	43.0	46.5	46.0	45.0	42.0	47.0	45.2
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	12-jul	7	PC	43.0	46.5	46.0	45.0	42.0	42.0	41.0	42.0	41.0	37.0	42.6	43.0	46.5	46.0	45.0	42.0	42.0	41.0	42.0	41.0	37.0	42.6
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PC	23.5	29.0	39.0	29.0	27.0	28.5	29.0	40.0	24.0	24.5	29.4	23.5	29.0	39.0	29.0	27.0	28.5	29.0	40.0	24.0	24.5	26.8
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PC	35.5	27.5	28.5	26.0	32.0	28.0	32.0	39.5	27.0	31.0	30.7	35.5	27.5	28.5	26.0	32.0	28.0	32.0	39.5	27.0	31.0	29.7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PC	27.0	24.5	23.0	25.0	36.5	32.0	25.0	25.5	28.5	26.0	27.3	27.0	24.5	23.0	25.0	36.5	32.0	25.0	25.5	28.5	26.0	26.3
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PC	35.0	29.0	39.0	29.0	27.0	28.5	29.0	40.0	24.0	24.5	30.5	35.0	29.0	39.0	29.0	27.0	28.5	29.0	40.0	24.0	24.5	28.9
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PG	36.0	39.5	34.5	28.5	41.5	25.0	31.0	32.5	28.5	29.5	32.7	36.0	39.5	34.5	28.5	41.5	25.0	31.0	32.5	28.5	29.5	31.5
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PG	40.0	31.5	26.5	31.0	23.0	30.0	30.5	32.5	41.5	32.0	31.9	40.0	31.5	26.5	31.0	23.0	30.0	30.5	32.5	41.5	32.0	30.6
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PG	41.5	25.0	31.0	32.5	28.5	25.0	31.0	32.5	39.5	34.5	32.1	41.5	25.0	31.0	32.5	28.5	25.0	31.0	32.5	39.5	34.5	31.7
SEGUNDA	IP	02F IP 175	03-jul	31-jul	28	PG	23.0	30.0	30.5	32.5	41.5	30.0	30.5	32.5	31.5	26.5	30.9	23.0	30.0	30.5	32.5	41.5	30.0	30.5	32.5	31.5	26.5	30.5
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PC	37.0	33.5	32.5	30.0	34.5	32.0	37.0	35.5	50.0	23.5	34.6	37.0	33.5	32.5	30.0	34.5	32.0	37.0	35.5	50.0	23.5	34.0
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PC	40.5	35.0	31.0	34.0	25.0	36.5	36.0	34.5	30.5	37.5	34.1	40.5	35.0	31.0	34.0	25.0	36.5	36.0	34.5	30.5	37.5	34.4
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PC	35.0	35.0	34.0	34.5	38.5	32.5	32.5	35.0	31.0	31.5	34.0	35.0	35.0	34.0	34.5	38.5	32.5	32.5	35.0	31.0	31.5	34.0
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PC	34.0	25.0	36.5	36.0	34.5	30.5	37.5	35.5	50.0	23.5	34.3	34.0	25.0	36.5	36.0	34.5	30.5	37.5	35.5	50.0	23.5	34.9
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PG	38.5	33.0	33.0	33.0	32.5	36.5	40.5	33.5	36.0	35.5	35.2	38.5	33.0	33.0	33.0	32.5	36.5	40.5	33.5	36.0	35.5	35.2

N° VUELTA	CE- ME NT O	DISEÑO	FE- CHA DE VACI ADO	FE- CHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TI- PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PG	31.0	30.5	25.5	38.5	34.0	37.0	31.0	38.0	28.5	36.5	33.1	31.0	30.5		38.5	34.0	37.0	31.0	38.0	28.5	36.5	33.9
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PG	33.0	32.5	36.5	40.5	33.5	36.5	40.5	33.5	38.5	33.0	35.8	33.0	32.5	36.5	40.5	33.5	36.5	40.5	33.5	38.5	33.0	35.8
SEGUNDA	IP	02F IP 210	05-jul	02-ago	28	PG	38.5	34.0	37.0	31.0	38.0	37.0	31.0	38.0	31.0	30.5	34.6	38.5	34.0	37.0	31.0	38.0	37.0	31.0	38.0	31.0	30.5	34.6
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PC	37.0	36.5	33.0	34.5	33.5	34.5	39.0	32.0	48.0	30.5	35.9	37.0	36.5	33.0	34.5	33.5	34.5	39.0	32.0		30.5	34.5
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PC	36.0	33.0	33.5	45.5	31.5	31.0	47.0	38.0	45.0	31.0	37.2	36.0	33.0	33.5		31.5			38.0			34.4
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PC	41.0	31.5	36.0	36.5	31.5	34.5	53.0	39.0	37.0	35.5	37.6	41.0		36.0	36.5		34.5		39.0	37.0	35.5	37.1
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PC	31.5	34.5	53.0	39.0	37.0	35.5	39.0	32.0	48.0	30.5	38.0		34.5		39.0	37.0	35.5	39.0	32.0			36.2
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PG	34.5	41.5	39.5	45.5	34.5	39.5	42.5	39.0	37.5	38.0	39.2	34.5	41.5	39.5		34.5	39.5	42.5	39.0	37.5	38.0	38.5
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PG	35.5	38.0	30.0	42.0	35.5	35.5	33.5	37.0	32.5	38.5	35.8	35.5	38.0	30.0		35.5	35.5	33.5	37.0	32.5	38.5	35.1
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PG	34.5	39.5	42.5	39.0	34.5	39.5	42.5	39.0	34.5	41.5	38.7	34.5	39.5	42.5	39.0	34.5	39.5	42.5	39.0	34.5	41.5	38.7
SEGUNDA	IP	02F IP 280	05-jul	02-ago	28	PG	35.5	35.5	33.5	37.0	35.5	35.5	33.5	37.0	35.5	38.0	35.7	35.5	35.5	33.5	37.0	35.5	35.5	33.5	37.0	35.5	38.0	35.7
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	34.0	43.0	35.5	40.0	33.0	36.0	41.0	36.0	42.0	40.0	38.1	34.0	43.0	35.5	40.0	33.0	36.0	41.0	36.0	42.0	40.0	38.1
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	38.0	37.0	41.5	36.0	40.0	47.0	40.0	40.5	50.0	33.5	40.4	38.0	37.0	41.5	36.0	40.0		40.0	40.5			39.0
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	44.5	35.0	36.0	40.0	35.5	44.0	38.0	35.5	39.0	34.5	38.2		35.0	36.0	40.0	35.5	44.0	38.0	35.5	39.0	34.5	37.5
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	34.0	43.0	35.5	40.0	33.0	36.0	41.0	36.0	42.0	40.0	38.1	34.0	43.0	35.5	40.0	33.0	36.0	41.0	36.0	42.0	40.0	38.1
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	40.5	45.0	45.0	39.0	42.5	39.0	38.5	39.0	32.5	51.0	41.2	40.5	45.0	45.0	39.0	42.5	39.0	38.5	39.0			41.1
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	38.5	43.0	39.0	45.0	40.5	40.5	45.0	48.5	52.5	40.0	43.3	38.5	43.0	39.0	45.0	40.5	40.5	45.0	48.5		40.0	42.2
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	45.0	40.5	40.5	45.0	48.5	52.5	38.5	39.0	32.5	45.0	42.7	45.0	40.5	40.5	45.0	48.5		38.5	39.0		45.0	42.8
SEGUNDA	IP	02F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	39.0	38.5	39.0	32.5	51.0	40.5	45.0	48.5	52.5	39.0	42.6	39.0	38.5	39.0		40.5	45.0	48.5		39.0	41.4	
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PC	52.5	53.5	55.5	60.0	54.5	48.0	50.5	47.0	51.5	52.0	52.5	52.5	53.5	55.5		54.5	48.0	50.5	47.0	51.5	52.0	51.7
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PC	56.0	50.0	50.5	49.5	46.5	50.5	53.0	49.5	52.0	51.0	50.9	56.0	50.0	50.5	49.5	46.5	50.5	53.0	49.5	52.0	51.0	50.9
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PC	48.0	48.0	52.0	50.5	52.0	54.5	50.5	50.5	49.5	54.0	51.0	48.0	48.0	52.0	50.5	52.0	54.5	50.5	50.5	49.5	54.0	51.0
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PC	48.0	48.0	52.0	50.5	53.0	49.5	50.5	47.0	51.5	52.0	50.2	48.0	48.0	52.0	50.5	53.0	49.5	50.5	47.0	51.5	52.0	50.2
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PG	47.5	54.0	49.5	55.5	51.5	54.5	54.5	53.5	45.5	50.5	51.7	47.5	54.0	49.5	55.5	51.5	54.5	54.5	53.5		50.5	52.3
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PG	52.5	50.5	50.5	56.0	54.5	51.5	48.0	48.0	53.5	50.5	51.6	52.5	50.5	50.5	56.0	54.5	51.5	48.0	48.0	53.5	50.5	51.6
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PG	50.5	50.5	56.0	54.5	51.5	54.5	54.5	53.5	45.5	45.5	51.7	50.5	50.5	56.0	54.5	51.5	54.5	54.5	53.5			53.2
SEGUNDA	IP	02F IP 420	05-jul	02-ago	28	PG	55.5	51.5	54.5	54.5	53.5	51.5	48.0	48.0	53.5	53.5	52.4	55.5	51.5	54.5	54.5	53.5	51.5	48.0	48.0	53.5	53.5	52.4

N° VUELTA	CE- ME NT O	DISEÑO	FE- CHA DE VACI ADO	FE- CHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TI- PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
							<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	PC	25.5	17.0	20.5		20.5	20.0	25.5	19.5	15.5	16.5	17.5	19.8	25.5	17.0	
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	PC	19.5	24.0	20.0	19.0	19.0	16.0	23.0	17.5	19.0	24.0	20.1	19.5	24.0	20.0	19.0	19.0	16.0	23.0	17.5	19.0	24.0	20.1
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	PC	28.0	23.5	25.0	21.5	14.0	21.0	16.0	20.0	14.0	21.5	20.5	23.5	25.0	21.5	21.0	16.0	20.0	21.5	21.5	21.5	21.5	21.2
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	17-jul	3	PC	20.5	20.5	20.0	25.5	19.5	15.5	16.0	20.0	14.0	30.0	20.2	20.5	20.5	20.0	25.5	19.5	15.5	16.0	20.0	20.5	20.5	19.7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	PC	21.0	20.5	28.5	22.0	19.5	17.5	21.5	14.0	21.5	11.0	19.7	21.0	20.5	22.0	19.5	17.5	21.5	14.0	21.5	21.5	21.5	19.7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	PC	19.0	24.0	24.0	45.0	18.5	22.0	20.0	14.5	25.0	21.0	23.3	19.0	24.0	24.0	18.5	22.0	20.0	25.0	21.0	21.0	21.0	21.7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	PC	23.5	27.5	24.0	25.5	23.5	28.0	25.0	31.5	22.5	20.0	25.1	23.5	27.5	24.0	25.5	23.5	28.0	25.0	22.5	20.0	24.4	24.4
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	17-jul	3	PC	20.5	28.5	22.0	19.5	17.5	21.5	14.0	31.5	22.5	20.0	21.8	20.5	22.0	19.5	17.5	21.5	22.5	20.0	20.5	20.0	20.5	20.5
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	PC	24.5	20.5	22.0	22.0	21.0	22.0	15.5	22.0	22.0	24.5	21.6	24.5	20.5	22.0	22.0	21.0	22.0	22.0	22.0	24.5	24.5	22.3
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	PC	23.0	23.5	22.0	24.5	23.5	22.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.3	23.0	23.5	22.0	24.5	23.5	22.0	23.5	23.0	22.5	25.0	23.3
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	PC	26.0	18.5	22.5	24.5	26.0	22.5	19.0	23.0	24.5	20.5	22.7	26.0	18.5	22.5	24.5	26.0	22.5	19.0	23.0	24.5	20.5	22.7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	18-jul	21-jul	3	PC	24.5	22.5	24.5	26.0	22.5	19.0	23.0	24.5	22.0	22.0	23.1	24.5	22.5	24.5	26.0	22.5	19.0	23.0	24.5	22.0	22.0	23.1
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	25.0	23.0	24.0	23.5	23.5	21.5	21.0	14.0	18.5	18.5	21.3	25.0	23.0	24.0	23.5	23.5	21.5	21.0	18.5	18.5	22.1	22.1
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	24.0	22.0	22.0	20.5	25.0	25.0	17.5	23.0	23.0	19.5	22.2	24.0	22.0	22.0	20.5	25.0	25.0	17.5	23.0	23.0	19.5	22.2
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	24.0	18.5	24.0	18.5	20.5	22.0	21.5	22.0	16.5	21.0	20.9	24.0	18.5	24.0	18.5	20.5	22.0	21.5	22.0	16.5	21.0	20.9
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	08-jul	3	PC	24.0	18.5	25.0	25.0	17.5	23.0	23.0	19.5	16.5	25.0	21.7	24.0	18.5	25.0	25.0	17.5	23.0	23.0	19.5	16.5	25.0	21.7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	PC	32.0	29.0	37.0	27.5	33.5	26.5	28.5	30.0	40.5	30.0	31.5	32.0	29.0	37.0	27.5	33.5	26.5	28.5	30.0	30.0	30.0	30.4
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	PC	27.5	33.0	37.0	29.0	32.5	19.5	31.5	27.0	38.5	36.0	31.2	27.5	33.0	37.0	29.0	32.5	31.5	27.0	36.0	34.0	28.0	31.7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	PC	34.0	15.0	23.0	21.5	23.5	34.5	33.5	26.0	34.0	28.0	27.3	23.0	21.5	23.5	26.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	24.4	24.4
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	22-jul	3	PC	34.0	32.5	19.5	31.5	27.0	38.5	36.0	26.0	34.0	28.0	30.7	34.0	32.5	31.5	27.0	36.0	26.0	34.0	28.0	28.0	28.0	31.1
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	PC	24.5	23.5	23.5	24.0	24.5	21.0	21.5	13.5	18.0	27.0	22.1	24.5	23.5	23.5	24.0	24.5	21.0	21.5	18.0	27.0	23.1	23.1
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	PC	23.5	22.5	21.5	21.5	26.0	24.5	18.0	22.5	22.5	25.5	22.8	23.5	22.5	21.5	21.5	26.0	24.5	18.0	22.5	22.5	25.5	22.8
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	PC	23.5	19.0	23.5	19.5	21.5	21.5	22.0	21.5	16.0	18.5	20.7	23.5	19.0	23.5	19.5	21.5	21.5	22.0	21.5	16.0	18.5	20.7
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	14-jul	21-jul	7	PC	21.5	21.5	26.0	24.5	18.0	22.5	21.5	13.5	35.0	27.0	23.1	21.5	21.5	26.0	24.5	18.0	22.5	21.5	27.0	27.0	22.8	22.8
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	PC	32.0	25.0	27.5	30.5	35.0	25.5	24.0	31.5	25.5	27.0	28.4	32.0	25.0	27.5	30.5	25.5	24.0	31.5	25.5	27.0	27.0	27.6
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	PC	28.0	28.5	29.0	25.5	26.5	28.0	28.5	26.5	31.5	31.5	28.4	28.0	28.5	29.0	25.5	26.5	28.0	28.5	26.5	31.5	31.5	28.4
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	PC	30.0	28.0	28.5	23.5	21.5	24.5	17.5	26.0	25.5	28.5	25.4	30.0	28.0	28.5	23.5	21.5	24.5	26.0	25.5	28.5	28.5	26.2

Nº VUELTA	CE- ME NT O	DISEÑO	FE- CHA DE VACI ADO	FE- CHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TI- PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	
							TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	21-jul	7	PC	32.0	21.5	24.5		17.5	26.0	25.5	24.0	31.5	25.5	30.0	25.8	21.5	24.5	
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	PC	25.0	29.5	29.0	27.0	27.0	29.5	26.5	25.0	26.0	25.5	27.0	25.0	29.5	29.0	27.0	27.0	29.5	26.5	25.0	26.0	25.5	27.0
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	PC	30.0	30.0	21.5	26.0	27.0	27.0	29.0	22.5	43.5	25.0	28.2	30.0	30.0	26.0	27.0	27.0	29.0	22.5	25.0	27.1		
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	PC	24.5	22.5	28.5	31.0	15.0	26.0	25.5	23.5	29.0	26.5	25.2	24.5	22.5	28.5	31.0	26.0	25.5	23.5	29.0	26.5	26.3	
TERCERA	IP	03F IP 280	18-jul	25-jul	7	PC	24.5	27.0	27.0	29.0	22.5	43.5	25.0	23.5	29.0	29.0	28.0	24.5	27.0	27.0	29.0	22.5	25.0	23.5	29.0	29.0	26.3	
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	35.5	30.5	36.5	30.0	30.5	30.0	31.5	31.5	31.0	28.5	31.6	35.5	30.5	36.5	30.0	30.5	30.0	31.5	31.5	31.0	28.5	31.6
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	26.0	28.0	27.0	33.0	25.0	32.5	28.5	31.5	31.5	28.5	29.2	26.0	28.0	27.0	33.0	25.0	32.5	28.5	31.5	31.5	28.5	29.2
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	37.5	22.5	29.0	31.5	27.0	33.0	30.5	32.0	32.5	30.0	30.6	29.0	31.5	27.0	33.0	30.5	32.0	32.5	30.0	30.7		
TERCERA	IP	03F IP 350	05-jul	12-jul	7	PC	33.0	25.0	32.5	28.5	31.5	31.5	28.5	31.5	31.0	33.5	30.7	33.0	25.0	32.5	28.5	31.5	31.5	28.5	31.5	31.0	33.5	30.7
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	PC	50.5	40.5	40.5	44.5	46.5	43.5	42.5	40.0	42.5	38.5	43.0	40.5	40.5	44.5	46.5	43.5	42.5	40.0	42.5	38.5	42.1	
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	PC	40.5	39.5	44.0	44.5	40.5	45.5	46.5	40.0	47.5	46.5	43.5	40.5	39.5	44.0	44.5	40.5	45.5	46.5	40.0	47.5	46.5	43.5
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	PC	47.5	45.0	45.5	33.5	41.0	48.0	47.5	43.0	43.5	48.5	44.3	47.5	45.0	45.5	41.0	48.0	47.5	43.0	43.5	48.5	45.5	
TERCERA	IP	03F IP 420	19-jul	26-jul	7	PC	50.5	40.5	40.5	45.5	46.5	40.0	47.5	46.5	42.5	38.5	43.9	40.5	40.5	45.5	46.5	40.0	47.5	46.5	42.5	38.5	43.1	
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PC	29.0	31.0	33.5	31.0	29.0	35.5	34.5	33.0	37.0	30.0	32.4	29.0	31.0	33.5	31.0	29.0	35.5	34.5	33.0	37.0	30.0	32.4
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PC	36.0	32.5	30.0	29.0	32.5	27.0	28.5	31.0	31.0	28.0	30.6	36.0	32.5	30.0	29.0	32.5	27.0	28.5	31.0	31.0	28.0	30.6
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PC	40.5	28.0	31.5	29.5	30.0	31.0	28.0	33.5	32.5	25.0	31.0	28.0	31.5	29.5	30.0	31.0	28.0	33.5	32.5	25.0	29.9	
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PC	29.0	35.5	34.5	33.0	37.0	35.0	34.5	33.0	37.0	30.0	33.9	29.0	35.5	34.5	33.0	37.0	35.0	34.5	33.0	37.0	30.0	33.9
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PG	33.5	32.5	38.5	32.5	39.5	37.5	30.5	45.0	47.0	38.0	37.5	33.5	32.5	38.5	32.5	39.5	37.5	38.0	36.0			
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PG	35.5	37.0	33.5	36.0	32.5	27.5	41.5	26.5	31.0	31.0	33.2	35.5	37.0	33.5	36.0	32.5	27.5	31.0	31.0	33.0		
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PG	38.5	32.5	39.5	37.5	30.5	37.5	30.5	45.0	47.0	35.5	37.4	38.5	32.5	39.5	37.5	37.5	35.5	36.8				
TERCERA	IP	03F IP 175	14-jul	11-ago	28	PG	36.0	32.5	27.5	41.5	26.5	31.0	41.5	26.5	31.0	38.5	33.3	36.0	32.5	27.5	31.0	31.0	38.5	32.8				
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PC	28.0	37.0	32.0	33.5	29.0	29.5	35.0	29.5	31.5	44.0	32.9	28.0	37.0	32.0	33.5	29.0	29.5	35.0	29.5	31.5	31.7	
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PC	33.0	31.0	30.0	30.0	37.0	34.5	45.0	40.0	33.0	20.5	33.4	33.0	31.0	30.0	30.0	37.0	34.5	33.0	32.6			
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PC	33.5	39.5	38.0	27.0	31.5	32.0	33.5	32.5	28.5	33.5	33.0	33.5	38.0	27.0	31.5	32.0	33.5	32.5	28.5	33.5	32.2	
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PC	33.5	32.0	33.5	29.0	29.5	35.0	29.5	32.5	45.0	33.5	33.3	33.5	32.0	33.5	29.0	29.5	35.0	29.5	32.5	33.5	32.0	
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PG	38.5	41.0	41.5	37.0	39.5	39.5	46.0	39.0	54.5	39.0	41.6	38.5	41.0	41.5	37.0	39.5	39.5	46.0	39.0	39.0	40.1	
TERCERA	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PG	49.0	38.5	40.0	42.5	44.5	42.0	47.5	40.5	33.0	38.0	41.6	38.5	40.0	42.5	44.5	42.0	47.5	40.5	38.0	41.7		

Nº VUELTA	CE- ME NT O	DISEÑO	FE- CHA DE VACI ADO	FE- CHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TI- PO	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PG	42.5	44.5	42.0	47.5	40.5	33.0	46.0	39.0	54.5	41.0	43.1	42.5	44.5	42.0	47.5	40.5		46.0	39.0		41.0	<b>42.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	14-jul	11-ago	28	PG	41.5	37.0	39.5	39.5	46.0	42.0	47.5	40.5	33.0	38.5	40.5	41.5	37.0	39.5	39.5	46.0	42.0		40.5		38.5	<b>40.6</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PC	32.0	46.0	26.0	41.5	35.0	33.0	38.0	33.5	33.0	27.5	34.6	32.0				35.0	33.0	38.0	33.5	33.0		<b>34.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PC	35.0	31.0	31.5	34.0	36.5	40.0	30.5	31.0	36.5	37.0	34.3	35.0	31.0	31.5	34.0	36.5	40.0	30.5	31.0	36.5	37.0	<b>34.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PC	30.5	32.5	42.0	33.5	29.5	33.0	35.5	40.0	38.0	32.5	34.7	30.5	32.5		33.5	29.5	33.0	35.5	40.0	38.0	32.5	<b>33.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PC	32.0	46.0	31.0	31.5	34.0	36.5	40.0	30.5	33.0	29.0	34.4	32.0		31.0	31.5	34.0	36.5	40.0	30.5	33.0	29.0	<b>33.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PG	44.5	49.0	44.0	41.0	41.5	45.5	40.5	43.5	38.5	45.0	43.3	44.5	49.0	44.0	41.0	41.5	45.5	40.5	43.5	38.5	45.0	<b>43.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PG	39.0	65.0	45.5	42.5	49.5	39.0	38.5	38.5	41.5	44.5	44.4	39.0		45.5	42.5	49.5	39.0	38.5	38.5	41.5	44.5	<b>42.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PG	49.5	39.0	38.5	38.5	41.5	44.5	40.5	41.0	48.0	54.0	43.5	49.5	39.0	38.5	38.5	41.5	44.5	40.5	41.0	48.0		<b>42.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	14-jul	11-ago	28	PG	49.0	44.0	41.0	41.5	45.5	40.5	38.5	42.5	48.0	55.0	44.6	49.0	44.0	41.0	41.5	45.5	40.5		42.5	48.0		<b>44.0</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	34.5	42.5	36.0	39.0	32.0	36.5	40.5	36.5	42.5	39.5	38.0	34.5	42.5	36.0	39.0	32.0	36.5	40.5	36.5	42.5	39.5	<b>38.0</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	38.5	36.5	42.0	35.0	39.0	47.5	39.5	41.0	50.5	33.0	40.3	38.5	36.5	42.0	35.0	39.0		39.5	41.0		<b>38.8</b>	
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	45.0	34.5	36.5	39.0	34.5	44.5	37.5	36.0	39.5	34.0	38.1		34.5	36.5	39.0	34.5		37.5	36.0	39.5	34.0	<b>36.4</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PC	34.5	42.5	38.5	36.5	42.0	35.0	39.0	36.5	42.5	39.5	38.7	34.5	42.5	38.5	36.5	42.0	35.0	39.0	36.5	42.5	39.5	<b>38.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	41.0	44.5	45.5	38.0	41.5	39.5	38.0	39.5	33.0	50.5	41.1	41.0	44.5	45.5	38.0	41.5	39.5	38.0	39.5			<b>40.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	39.0	42.5	39.5	44.0	39.5	41.0	44.5	49.0	53.0	39.5	43.2	39.0	42.5	39.5	44.0	39.5	41.0	44.5	49.0		39.5	<b>42.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	39.5	38.0	39.5	33.0	41.5	39.5	38.0	39.5	33.0	33.0	37.5	39.5	38.0	39.5	33.0	41.5	39.5	38.0	39.5	33.0	33.0	<b>37.5</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	05-jul	02-ago	28	PG	39.5	44.0	39.5	41.0	39.5	41.0	44.5	49.0	53.0	53.0	44.4	39.5	44.0	39.5	41.0	39.5	41.0	44.5	49.0			<b>42.3</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PC	54.0	51.5	57.0	61.5	52.5	49.5	52.0	45.0	53.0	53.5	53.0	54.0	51.5	57.0		52.5	49.5	52.0		53.0	53.5	<b>52.9</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PC	57.5	48.0	52.0	51.0	44.5	52.0	54.5	47.5	53.5	52.5	51.3		48.0	52.0	51.0		52.0	54.5	47.5	53.5	52.5	<b>51.4</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PC	49.5	46.0	53.5	52.0	50.0	56.0	52.0	48.5	51.0	55.5	51.4	49.5	46.0	53.5	52.0	50.0	56.0	52.0	48.5	51.0	55.5	<b>51.4</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PC	52.0	50.0	56.0	52.0	48.5	51.0	55.5	46.5	53.0	53.5	51.8	52.0	50.0	56.0	52.0	48.5	51.0	55.5	46.5	53.0	53.5	<b>51.8</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PG	49.0	52.0	51.0	57.0	49.5	56.0	56.0	51.5	47.0	52.0	52.1	49.0	52.0	51.0	57.0	49.5	56.0	56.0	51.5	47.0	52.0	<b>52.1</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PG	54.0	48.5	52.0	57.5	52.5	53.0	49.5	46.0	55.0	52.0	52.0	54.0	48.5	52.0	57.5	52.5	53.0	49.5	46.0	55.0	52.0	<b>52.0</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PG	52.0	57.5	52.5	53.0	49.5	46.0	56.0	51.5	47.0	52.0	51.7	52.0	57.5	52.5	53.0	49.5	46.0	56.0	51.5	47.0	52.0	<b>51.7</b>
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	19-jul	16-ago	28	PG	49.5	56.0	56.0	51.5	47.0	53.0	49.5	46.0	55.0	48.5	51.2	49.5	56.0	56.0	51.5	47.0	53.0	49.5	46.0	55.0	48.5	<b>51.2</b>

Fuente:

Elaboración

y

Formulación

propio



ANEXO 5.11





## Ensayo de esclerometria en Concreto con Cemento Tipo HE – laboratorio Supermix

N° VUELTA	CEM ENT O	DISEÑO	FEC HA DE VACI ADO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (dia s)	TI- PO	Q										PRI- MER PRO- MEDIO	Q										PRO- MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-jun	3	PC	25.5	28.0	26.5	21.5	22.0	24.5	27.0	28.5	15.0	30.0	24.9	25.5	28.0	26.5	21.5	22.0	24.5	27.0	28.5	30.0	25.9	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-jun	3	PC	21.5	25.0	28.5	26.0	37.0	23.5	29.0	24.5	20.0	27.0	26.2	21.5	25.0	28.5	26.0	23.5	29.0	24.5	27.0	25.6		
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-jun	3	PC	28.0	23.5	26.0	25.0	22.5	27.5	19.0	30.0	28.5	23.0	25.3	28.0	23.5	26.0	25.0	22.5	27.5	30.0	28.5	23.0	26.0	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	24-jun	3	PC	27.5	35.0	25.5	29.0	26.5	24.0	25.5	21.0	22.5	31.0	26.8	27.5	25.5	29.0	26.5	24.0	25.5	21.0	22.5	31.0	25.8	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	PC	32.5	33.0	29.0	25.5	34.0	31.5	28.0	26.0	31.0	27.5	29.8	32.5	33.0	29.0	25.5	34.0	31.5	28.0	26.0	31.0	27.5	29.8
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	PC	28.5	33.0	24.5	15.0	29.5	30.5	32.0	27.0	36.0	27.5	28.4	28.5	33.0	24.5	29.5	30.5	32.0	27.0	27.5	29.1		
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	PC	25.5	32.5	30.0	36.5	31.0	29.0	28.5	33.0	31.5	29.5	30.7	25.5	32.5	30.0	36.5	31.0	29.0	28.5	33.0	31.5	29.5	30.7
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	26-jun	3	PC	26.0	30.0	32.0	31.5	29.0	33.0	35.5	28.0	41.0	26.5	31.3	26.0	30.0	32.0	31.5	29.0	33.0	35.5	28.0	26.5	30.2	
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	PC	28.0	25.5	32.0	33.0	30.5	29.0	27.5	32.5	17.0	29.0	28.4	28.0	25.5	32.0	33.0	30.5	29.0	27.5	32.5	29.0	29.7	
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	PC	36.0	30.5	32.5	28.0	30.5	26.5	27.0	29.0	28.5	31.0	30.0	30.5	32.5	28.0	30.5	26.5	27.0	29.0	28.5	31.0	29.3	
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	PC	26.0	32.0	27.5	24.0	30.0	28.5	33.5	25.5	28.0	34.0	28.9	26.0	32.0	27.5	24.0	30.0	28.5	33.5	25.5	28.0	34.0	28.9
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	26-jun	3	PC	29.5	31.0	33.5	28.5	42.0	30.5	29.0	26.5	27.5	29.5	30.8	29.5	31.0	33.5	28.5	30.5	29.0	26.5	27.5	29.5	29.5	
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	PC	26.0	28.5	29.0	37.0	31.0	23.5	32.0	24.0	29.5	30.0	29.1	26.0	28.5	29.0	31.0	23.5	32.0	24.0	29.5	30.0	28.2	
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	PC	32.0	28.5	26.0	33.0	30.5	27.0	29.0	26.5	30.0	19.5	28.2	32.0	28.5	26.0	33.0	30.5	27.0	29.0	26.5	30.0	29.2	
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	PC	28.5	27.0	30.5	29.0	24.5	31.5	36.0	32.5	25.0	27.0	29.2	28.5	27.0	30.5	29.0	24.5	31.5	32.5	25.0	27.0	28.4	
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	26-jun	3	PC	26.0	30.5	33.0	18.0	26.5	29.0	27.5	32.5	27.5	25.5	27.6	26.0	30.5	33.0	26.5	29.0	27.5	32.5	27.5	25.5	28.7	
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	PC	38.0	35.5	28.0	33.5	36.0	34.5	30.5	37.0	29.0	27.5	33.0	38.0	35.5	28.0	33.5	36.0	34.5	30.5	37.0	29.0	27.5	33.0
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	PC	36.5	41.0	27.0	34.5	51.5	37.0	31.5	32.0	28.5	30.5	35.0	36.5	41.0	34.5	37.0	31.5	32.0	30.5	34.7			
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	PC	28.5	35.0	39.5	31.5	33.0	29.0	32.5	36.5	37.0	35.5	33.8	28.5	35.0	39.5	31.5	33.0	29.0	32.5	36.5	37.0	35.5	33.8
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	27-jun	3	PC	34.0	31.5	36.0	29.0	35.5	34.5	33.0	21.5	36.0	37.0	32.8	34.0	31.5	36.0	29.0	35.5	34.5	33.0	36.0	37.0	34.1	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	PC	29.0	24.0	27.5	28.0	22.0	25.5	24.0	29.5	32.0	21.5	26.3	29.0	24.0	27.5	28.0	22.0	25.5	24.0	29.5	32.0	21.5	26.3
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	PC	21.5	23.0	26.0	22.5	28.0	27.5	15.5	30.0	24.5	29.0	24.8	21.5	23.0	26.0	22.5	28.0	27.5	30.0	24.5	29.0	25.8	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	PC	25.0	26.5	28.0	25.0	27.0	24.0	22.5	29.0	31.0	35.0	27.3	25.0	26.5	28.0	25.0	27.0	24.0	22.5	29.0	31.0	26.4	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	28-jun	7	PC	27.5	34.0	25.0	26.5	28.5	23.0	25.0	29.5	27.0	24.0	27.0	27.5	25.0	26.5	28.5	23.0	25.0	29.5	27.0	24.0	26.2	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	PC	30.5	34.0	28.5	29.0	27.5	32.0	33.0	26.5	31.0	30.5	30.3	30.5	34.0	28.5	29.0	27.5	32.0	33.0	26.5	31.0	30.5	30.3

N° VUELTA	CEM ENTO	DISEÑO	FEC HA DE VACI ADO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (dia s)	TI- PO	Q										PRI- MER PRO- MEDIO	Q										PRO- MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	PC	33.5	25.0	31.5	35.0	20.5	30.5	29.0	27.5	32.0	26.5	29.1	33.5	25.0	31.5	35.0	30.5	29.0	27.5	32.0	26.5	30.1	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	PC	28.5	36.0	33.5	29.0	34.0	30.5	26.5	42.0	30.5	25.5	31.6	28.5	36.0	33.5	29.0	34.0	30.5	26.5	30.5	31.1		
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	30-jun	7	PC	27.5	29.0	19.5	33.5	32.0	28.5	25.5	26.5	34.0	30.5	28.7	27.5	29.0	33.5	32.0	28.5	25.5	26.5	34.0	30.5	29.7	
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	PC	35.0	46.0	32.5	37.0	29.5	34.0	31.5	35.0	36.0	38.0	35.5	35.0	32.5	37.0	29.5	34.0	31.5	35.0	36.0	38.0	34.3	
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	PC	31.5	38.0	35.5	25.5	34.5	36.0	32.5	37.0	30.5	30.0	33.1	31.5	38.0	35.5	34.5	36.0	32.5	37.0	30.5	30.0	33.9	
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	PC	36.5	32.0	37.0	35.5	41.0	29.5	37.0	30.5	31.0	38.0	34.8	36.5	32.0	37.0	35.5	29.5	37.0	30.5	31.0	38.0	34.1	
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	30-jun	7	PC	28.5	34.5	33.0	36.0	29.0	37.0	38.0	32.5	31.0	37.5	33.7	28.5	34.5	33.0	36.0	29.0	37.0	38.0	32.5	31.0	37.5	33.7
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	PC	38.5	41.5	49.5	42.0	37.5	39.0	36.5	35.5	40.0	37.5	39.8	38.5	41.5	42.0	37.5	39.0	36.5	35.5	40.0	37.5	38.7	
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	PC	35.5	39.0	38.0	43.5	36.5	37.5	25.0	39.5	41.0	38.5	37.4	35.5	39.0	38.0	36.5	37.5	39.5	41.0	38.5	38.2		
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	PC	42.0	39.5	40.5	36.5	38.0	40.5	39.0	34.5	37.0	41.5	38.9	42.0	39.5	40.5	36.5	38.0	40.5	39.0	34.5	37.0	41.5	38.9
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	30-jun	7	PC	40.5	37.5	39.0	36.5	46.0	41.0	34.5	38.0	42.5	44.0	40.0	40.5	37.5	39.0	36.5	41.0	34.5	38.0	42.5	44.0	39.3	
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	PC	42.5	49.5	39.5	38.0	43.5	46.0	40.5	47.5	44.0	41.0	43.2	42.5	39.5	38.0	43.5	46.0	40.5	47.5	44.0	41.0	42.5	
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	PC	39.5	45.5	42.5	40.5	38.5	37.0	45.0	27.5	46.0	46.0	40.8	39.5	45.5	42.5	40.5	38.5	37.0	45.0	46.0	46.0	42.3	
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	PC	44.0	49.0	43.5	40.0	39.5	43.0	46.0	39.0	52.0	40.5	43.7	44.0	49.0	43.5	40.0	39.5	43.0	46.0	39.0	40.5	42.7	
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	01-jul	7	PC	43.5	48.0	39.5	45.0	46.5	45.5	29.5	49.0	41.5	40.0	42.8	43.5	48.0	39.5	45.0	46.5	45.5	41.5	40.0	43.7		
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PC	31.0	29.0	35.5	22.5	29.0	27.0	45.0	29.0	35.5	28.0	31.2	31.0	29.0	35.5	29.0	27.0	29.0	35.5	28.0	30.5		
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PC	51.5	32.0	43.0	30.0	27.0	29.5	32.0	36.0	36.0	29.5	34.7	32.0	30.0	29.5	32.0	36.0	36.0	29.5	32.1			
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PC	23.5	26.5	31.5	28.5	28.0	37.5	27.0	25.5	35.0	29.0	29.2	23.5	26.5	31.5	28.5	28.0	27.0	25.5	35.0	29.0	28.3	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PC	22.5	29.5	41.5	30.5	15.0	26.5	30.5	39.5	31.0	34.0	30.1	29.5	30.5	26.5	30.5	31.0	34.0	30.3				
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PG	28.0	36.0	31.5	38.5	35.0	33.5	32.0	37.0	34.0	36.0	34.2	36.0	31.5	38.5	35.0	33.5	32.0	37.0	34.0	36.0	34.8	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PG	35.0	33.5	34.0	30.0	36.5	45.5	37.0	32.5	35.0	38.0	35.7	35.0	33.5	34.0	30.0	36.5	37.0	32.5	35.0	38.0	34.6	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PG	31.0	37.0	37.0	22.5	35.5	36.5	35.5	38.0	32.0	35.0	34.0	31.0	37.0	37.0	35.5	36.5	35.5	38.0	32.0	35.0	35.3	
PRIMERA	HE	01F HE 175	21-jun	19-jul	28	PG	38.0	33.5	33.0	32.0	35.0	30.0	32.0	30.5	38.0	41.5	34.4	38.0	33.5	33.0	32.0	35.0	30.0	32.0	30.5	38.0	33.6	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PC	25.0	26.5	27.0	27.0	35.5	31.5	21.0	31.0	31.0	26.5	28.2	25.0	26.5	27.0	27.0	31.5	31.0	31.0	26.5	28.2		
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PC	29.5	29.0	30.5	31.0	33.0	30.4	32.0	32.5	24.9	30.0	30.3	29.5	29.0	30.5	31.0	33.0	30.4	32.0	32.5	24.9	30.0	30.3
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PC	30.5	24.0	32.5	36.5	31.0	29.0	33.5	28.0	21.0	31.5	29.8	30.5	24.0	32.5	31.0	29.0	33.5	28.0	31.5	30.0	30.0	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PC	40.0	39.5	27.5	29.5	28.0	31.5	25.5	26.5	19.5	27.5	29.5	27.5	29.5	28.0	31.5	25.5	26.5	27.5	28.0	28.0	28.0	

N° VUELTA	CEM ENT O	DISEÑO	FEC HA DE VACI ADO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (dia s)	TI- PO	Q										PRI- MER PRO- MEDIO	Q										PRO- MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PG	27.0	35.0	36.5	34.0	34.0	31.0	33.0	35.0	27.5	34.0	32.7	27.0	35.0	36.5	34.0	34.0	31.0	33.0	35.0	27.5	34.0	32.7
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PG	38.5	36.0	33.5	30.0	36.5	28.0	41.5	43.5	34.5	21.5	34.4	38.5	36.0	33.5	30.0	36.5				34.5	34.8	
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PG	35.0	36.5	32.5	33.0	42.0	37.0	34.5	36.0	31.5	36.0	35.4	35.0	36.5	32.5	33.0		37.0	34.5	36.0	31.5	36.0	34.7
PRIMERA	HE	01F HE 210	23-jun	21-jul	28	PG	36.0	41.0	38.0	35.5	28.5	30.0	34.0	31.5	36.0	33.0	34.4	36.0		38.0	35.5	28.5	30.0	34.0	31.5	36.0	33.0	33.6
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PC	42.5	34.0	27.0	43.5	37.5	36.0	37.0	41.0	40.5	37.5	37.7	42.5	34.0		43.5	37.5	36.0	37.0	41.0	40.5	37.5	38.8
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PC	38.0	38.0	40.0	42.0	37.5	33.5	38.0	22.5	48.5	37.5	37.6	38.0	38.0	40.0	42.0	37.5	33.5	38.0			37.5	38.1
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PC	42.5	36.0	44.5	44.0	31.0	36.0	39.0	36.0	41.0	30.0	38.0	42.5	36.0		44.0		36.0	39.0	36.0	41.0		39.2
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PC	33.0	41.5	39.5	39.5	39.5	36.0	38.0	26.0	35.0	34.0	36.2	33.0	41.5	39.5	39.5	39.5	36.0	38.0		35.0	34.0	37.3
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PG	41.5	35.0	43.5	46.5	44.0	38.5	20.5	40.0	34.5	48.5	39.3	41.5	35.0	43.5		44.0	38.5		40.0	34.5		39.6
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PG	40.5	38.0	44.0	40.0	42.5	36.5	42.0	41.5	44.0	39.0	40.8	40.5	38.0	44.0	40.0	42.5	36.5	42.0	41.5	44.0	39.0	40.8
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PG	42.5	35.0	38.0	43.5	44.0	40.5	42.5	37.5	39.0	41.5	40.4	42.5	35.0	38.0	43.5	44.0	40.5	42.5	37.5	39.0	41.5	40.4
PRIMERA	HE	01F HE 280	23-jun	21-jul	28	PG	38.5	36.0	48.0	41.0	43.0	39.5	42.0	44.0	37.5	39.0	40.9	38.5	36.0		41.0	43.0	39.5	42.0	44.0	37.5	39.0	40.1
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PC	51.6	40.5	50.5	37.5	40.5	49.5	45.0	46.5	42.5	37.5	44.2		40.5			40.5	49.5	45.0	46.5	42.5		44.1
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PC	42.0	49.5	44.0	43.5	45.0	36.5	46.5	47.5	47.5	37.0	43.9	42.0	49.5	44.0	43.5	45.0		46.5	47.5	47.5		45.7
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PC	47.0	37.0	43.5	41.0	38.0	48.5	41.0	44.0	40.5	44.5	42.5	47.0	37.0	43.5	41.0	38.0	48.5	41.0	44.0	40.5	44.5	42.5
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PC	36.5	42.5	40.5	41.5	38.5	38.5	43.5	37.5	48.5	41.0	40.9	36.5	42.5	40.5	41.5	38.5	38.5	43.5	37.5		41.0	40.0
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PG	43.0	49.0	46.5	43.5	51.0	49.0	43.0	43.5	43.0	47.5	45.9	43.0	49.0	46.5	43.5	51.0	49.0	43.0	43.5	43.0	47.5	45.9
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PG	46.0	39.5	43.0	42.5	44.5	43.0	47.0	47.5	41.5	43.5	43.8	46.0	39.5	43.0	42.5	44.5	43.0	47.0	47.5	41.5	43.5	43.8
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PG	48.0	46.5	45.0	48.5	47.0	41.5	42.5	44.0	35.0	48.0	44.6	48.0	46.5	45.0	48.5	47.0	41.5	42.5	44.0		48.0	45.7
PRIMERA	HE	01F HE 350	23-jun	21-jul	28	PG	45.5	47.0	43.5	44.0	39.0	46.5	48.0	47.5	43.0	45.0	44.9	45.5	47.0	43.5	44.0	39.0	46.5	48.0	47.5	43.0	45.0	44.9
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PC	48.0	43.5	46.5	46.5	49.0	47.0	44.0	49.5	40.0	46.5	46.1	48.0	43.5	46.5	46.5	49.0	47.0	44.0	49.5		46.5	46.7
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PC	49.0	45.0	49.0	44.5	42.5	45.0	48.5	37.8	42.5	52.0	45.6	49.0	45.0	49.0	44.5	42.5	45.0	48.5		42.5		45.8
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PC	49.0	38.0	39.0	39.5	43.5	53.5	40.0	33.0	40.0	48.0	42.4		38.0	39.0	39.5	43.5		40.0		40.0	48.0	41.1
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PC	43.5	42.0	39.0	49.5	45.0	45.0	46.0	40.5	50.5	44.0	44.5	43.5	42.0	39.0	49.5	45.0	45.0	46.0	40.5	50.5	44.0	44.5
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PG	49.0	49.0	50.0	57.0	51.0	53.0	49.0	49.0	40.5	48.5	49.6	49.0	49.0	50.0		51.0	53.0	49.0	49.0		48.5	49.8
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PG	52.5	55.0	56.5	52.0	52.0	47.0	51.0	51.0	50.0	53.5	52.1	52.5	55.0	56.5	52.0	52.0	47.0	51.0	51.0	50.0	53.5	52.1
PRIMERA	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PG	50.5	51.0	47.5	49.0	46.0	58.0	48.5	52.0	49.0	52.0	50.4	50.5	51.0	47.5	49.0	46.0		48.5	52.0	49.0	52.0	49.5

N° VUELTA	CEM ENTO	DISEÑO	FEC HA DE VACI ADO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (dia s)	TI- PO	Q										PRI- MER PRO- MEDIO	Q										PRO- MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	24-jun	22-jul	28	PG	51.0	56.5	52.0	47.0	51.5	49.0	53.0	50.5	52.5	55.0	51.8	51.0	56.5	52.0	47.0	51.5	49.0	53.0	50.5	52.5	55.0	<b>51.8</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	PC	24.5	27.5	25.5	28.5	32.5	22.5	24.0	26.0	25.0	24.5	26.1	24.5	27.5	25.5	28.5	22.5	24.0	26.0	25.0	24.5	<b>25.3</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	PC	27.0	25.0	26.5	29.0	25.5	28.0	27.0	22.0	32.5	21.0	26.4	27.0	25.0	26.5	29.0	25.5	28.0	27.0	22.0	21.0	<b>25.7</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	PC	31.5	26.5	24.5	17.5	38.5	24.5	21.5	31.0	25.5	22.5	26.4	31.5	26.5	24.5	24.5	21.5	31.0	25.5	22.5	<b>25.9</b>		
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	13-jul	3	PC	28.0	35.5	24.5	24.5	22.0	25.5	26.5	26.0	28.0	23.5	26.4	28.0	24.5	24.5	22.0	25.5	26.5	26.0	28.0	23.5	<b>25.4</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	PC	41.6	32.0	25.0	31.0	29.0	30.0	35.0	37.0	26.5	26.0	31.3	32.0	31.0	29.0	30.0	35.0	37.0	26.5	26.0	<b>30.8</b>		
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	PC	24.0	27.5	28.0	28.0	28.0	28.0	23.0	25.5	32.0	28.5	27.3	24.0	27.5	28.0	28.0	28.0	23.0	25.5	32.0	28.5	<b>27.3</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	PC	28.0	28.0	34.5	26.5	43.5	35.5	30.5	46.5	32.0	33.5	33.9	28.0	28.0	34.5	35.5	30.5	32.0	33.5	<b>31.7</b>			
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	13-jul	3	PC	25.5	29.5	31.0	30.5	24.5	28.5	31.0	31.0	32.5	36.5	30.1	25.5	29.5	31.0	30.5	24.5	28.5	31.0	31.0	32.5	<b>29.3</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	PC	39.5	38.0	27.0	34.5	37.0	39.0	34.0	36.0	34.0	32.5	35.2	39.5	38.0	34.5	37.0	39.0	34.0	36.0	34.0	32.5	<b>36.1</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	PC	33.0	34.0	43.5	32.0	37.5	28.5	32.5	33.0	30.0	34.5	33.9	33.0	34.0	32.0	37.5	28.5	32.5	33.0	30.0	34.5	<b>32.8</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	PC	31.5	31.0	33.0	34.5	33.0	31.5	41.0	28.0	35.0	31.0	33.0	31.5	31.0	33.0	34.5	33.0	31.5	28.0	35.0	31.0	<b>32.1</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10-jul	13-jul	3	PC	34.5	38.0	32.5	35.5	25.0	30.5	28.5	33.5	32.5	34.0	32.5	34.5	38.0	32.5	35.5	30.5	28.5	33.5	32.5	34.0	<b>33.3</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	PC	28.0	57.5	26.5	33.5	19.0	26.5	26.5	30.0	35.0	24.0	30.7	28.0	26.5	33.5	26.5	26.5	30.0	35.0	<b>29.4</b>			
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	PC	32.5	33.5	32.5	14.5	28.5	22.5	30.0	27.5	31.5	27.0	28.0	32.5	33.5	32.5	28.5	22.5	30.0	27.5	31.5	27.0	<b>29.5</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	PC	35.0	25.0	33.5	30.0	28.0	33.0	39.0	31.5	20.5	29.5	30.5	35.0	25.0	33.5	30.0	28.0	33.0	31.5	29.5	<b>30.7</b>		
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	17-jul	20-jul	3	PC	33.5	36.5	20.5	28.0	29.0	31.5	31.5	32.5	28.5	32.0	30.4	33.5	28.0	29.0	31.5	31.5	32.5	28.5	32.0	<b>30.8</b>		
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	PC	37.5	39.5	29.5	38.0	31.5	37.5	47.6	38.0	34.0	34.0	36.7	37.5	39.5	38.0	31.5	37.5	38.0	34.0	34.0	<b>36.3</b>		
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	PC	30.0	36.0	40.5	40.5	38.5	36.5	39.0	39.0	39.5	34.5	37.4	36.0	40.5	40.5	38.5	36.5	39.0	39.0	39.5	34.5	<b>38.2</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	PC	36.0	36.0	34.5	48.5	39.0	35.0	34.5	31.5	33.0	39.5	36.8	36.0	36.0	34.5	39.0	35.0	34.5	31.5	33.0	39.5	<b>35.4</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	17-jul	20-jul	3	PC	24.5	37.5	36.5	34.0	37.0	42.5	39.0	38.5	38.5	37.0	36.5	37.5	36.5	34.0	37.0	42.5	39.0	38.5	38.5	37.0	<b>37.8</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	PC	26.0	27.5	23.5	30.5	25.0	34.0	13.0	19.0	27.5	25.5	25.2	26.0	27.5	23.5	30.5	25.0	27.5	25.5	<b>26.5</b>			
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	PC	24.0	28.0	23.0	19.5	14.0	25.0	26.5	17.0	25.5	25.0	22.8	24.0	28.0	23.0	19.5	25.0	26.5	17.0	25.5	25.0	<b>23.7</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	PC	25.0	28.5	28.5	28.0	21.5	31.5	26.5	23.0	25.5	23.5	26.2	25.0	28.5	28.5	28.0	21.5	31.5	26.5	23.0	25.5	23.5	<b>26.2</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10-jul	17-jul	7	PC	27.5	42.0	25.5	24.5	28.0	30.0	23.5	23.5	21.5	26.5	27.3	27.5	25.5	24.5	28.0	30.0	23.5	23.5	21.5	26.5	<b>25.6</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	PC	36.5	27.5	35.0	40.5	36.0	35.0	39.5	32.0	33.0	34.0	34.9	36.5	35.0	40.5	36.0	35.0	39.5	32.0	33.0	34.0	<b>35.7</b>	
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	PC	33.0	31.0	28.5	35.5	37.0	32.0	32.5	34.0	36.0	32.0	33.2	33.0	31.0	28.5	35.5	37.0	32.0	32.5	34.0	36.0	32.0	<b>33.2</b>

N° VUELTA	CEM ENT O	DISEÑO	FEC HA DE VACI ADO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (dia s)	TI- PO	Q										PRI- MER PRO- MEDIO	Q										PRO- MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	PC	29.0	26.0	32.0	30.0	33.0	27.0	31.0	29.0	34.5	32.0	30.4	29.0	26.0	32.0	30.0	33.0	27.0	31.0	29.0	34.5	32.0	30.4
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	17-jul	7	PC	36.5	36.5	21.5	31.0	33.0	32.5	28.5	30.5	33.0	33.0	31.6	36.5	36.5		31.0	33.0	32.5	28.5	30.5	33.0	33.0	32.7
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	PC	46.0	42.0	45.5	43.5	46.5	41.0	43.0	44.5	38.5	48.5	43.9	46.0	42.0	45.5	43.5	46.5	41.0	43.0	44.5	38.5	48.5	43.9
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	PC	38.5	41.5	32.5	40.5	38.5	40.5	27.5	41.5	41.5	38.0	38.1	38.5	41.5	32.5	40.5	38.5	40.5		41.5	41.5	38.0	39.2
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	PC	42.5	26.5	40.5	40.0	29.0	39.5	32.0	38.0	40.0	38.0	36.6	42.5		40.5	40.0		39.5	32.0	38.0	40.0	38.0	38.8
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	17-jul	7	PC	37.5	45.5	41.0	42.5	39.0	42.5	43.5	38.0	42.0	41.0	41.3	37.5	45.5	41.0	42.5	39.0	42.5	43.5	38.0	42.0	41.0	41.3
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	PC	51.5	45.5	42.0	52.5	34.0	38.5	43.0	42.5	42.5	44.5	43.7		45.5	42.0			38.5	43.0	42.5	42.5	44.5	42.6
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	PC	25.0	45.5	46.0	45.0	37.5	43.5	46.0	48.5	42.5	42.2	42.2		45.5	46.0	45.0	37.5	43.5	46.0		42.5	42.2	43.5
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	PC	45.5	43.5	44.0	40.0	35.0	35.0	33.0	36.5	49.5	38.5	40.1	45.5	43.5	44.0	40.0	35.0	35.0		36.5		38.5	39.8
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	24-jul	7	PC	37.5	44.5	42.0	46.0	39.0	21.5	44.5	47.0	45.5	46.5	41.4	37.5	44.5	42.0	46.0	39.0		44.5	47.0	45.5	46.5	43.6
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	PC	49.0	40.0	44.0	48.0	51.5	48.0	45.0	49.5	49.0	50.5	47.5	49.0		44.0	48.0	51.5	48.0	45.0	49.5	49.0	50.5	48.3
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	PC	50.5	46.0	53.5	46.0	47.0	43.0	45.5	47.0	46.0	44.0	46.9	50.5	46.0		46.0	47.0	43.0	45.5	47.0	46.0	44.0	46.1
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	PC	44.5	45.5	52.5	43.5	49.0	39.5	46.0	43.5	52.0	39.0	45.5	44.5	45.5		43.5	49.0	39.5	46.0	43.5			44.5
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	24-jul	7	PC	50.0	46.5	49.5	45.5	48.0	43.0	44.0	51.5	44.0	48.5	47.1	50.0	46.5	49.5	45.5	48.0	43.0	44.0	51.5	44.0	48.5	47.1
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PC	37.0	28.5	38.0	42.0	23.5	32.5	36.5	35.5	31.5	26.5	33.2	37.0	28.5	38.0			32.5	36.5	35.5	31.5		34.2
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PC	25.0	35.5	32.5	34.0	30.5	36.5	33.0	31.5	32.0	31.5	32.2		35.5	32.5	34.0	30.5	36.5	33.0	31.5	32.0	31.5	33.0
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PC	31.5	35.0	26.5	36.0	29.0	34.0	32.5	46.5	27.0	29.5	32.8	31.5	35.0		36.0	29.0	34.0	32.5		27.0	29.5	31.8
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PC	27.0	37.0	39.5	29.5	27.0	37.0	33.5	35.0	20.5	36.0	32.2	27.0	37.0		29.5	27.0	37.0	33.5	35.0		36.0	32.8
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PG	39.0	44.0	48.5	32.0	41.0	42.0	39.5	41.0	42.5	34.5	40.4	39.0	44.0			41.0	42.0	39.5	41.0	42.5	34.5	40.4
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PG	40.5	42.0	41.5	38.0	34.0	32.0	31.0	32.5	36.5	33.5	36.2	40.5	42.0	41.5	38.0	34.0	32.0	31.0	32.5	36.5	33.5	36.2
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PG	43.5	46.0	39.0	35.0	41.5	37.5	38.0	40.0	37.5	36.0	39.4	43.5		39.0	35.0	41.5	37.5	38.0	40.0	37.5	36.0	38.7
SEGUNDA	HE	02F HE 175	10-jul	07-ago	28	PG	37.8	31.0	33.5	36.5	34.5	41.0	39.0	40.0	35.0	42.5	37.1	37.8		33.5	36.5	34.5	41.0	39.0	40.0	35.0	42.5	37.8
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PC	44.5	40.5	35.5	39.0	34.5	34.5	39.5	40.0	37.5	40.0	38.6	44.5	40.5	35.5	39.0	34.5	34.5	39.5	40.0	37.5	40.0	38.6
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PC	42.5	40.5	38.5	38.5	28.0	38.5	40.5	43.5	35.0	50.5	39.6	42.5	40.5	38.5	38.5		38.5	40.5	43.5	35.0		39.7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PC	31.0	36.0	43.0	41.0	28.0	37.5	42.5	45.0	57.5	35.5	39.7		36.0	43.0	41.0		37.5	42.5	45.0		35.5	40.1
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PC	43.5	32.5	47.0	40.0	31.0	35.0	47.0	30.5	25.0	32.5	36.4		32.5		40.0	31.0	35.0		30.5		32.5	33.6
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PG	42.5	43.0	39.5	27.0	33.0	41.0	42.0	30.5	38.0	39.5	37.6	42.5	43.0	39.5		33.0	41.0	42.0		38.0	39.5	39.8

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FEC HA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	TIPO	Q										PRIMER PRO-MEDIO	Q										PRO-MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PG	42.0	41.0	46.0	39.5	44.0	41.0	37.5	40.0	39.0	42.0	41.2	42.0	41.0	46.0	39.5	44.0	41.0	37.5	40.0	39.0	42.0	41.2
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PG	43.0	40.5	38.0	39.5	45.0	44.0	37.0	39.5	41.5	38.5	40.7	43.0	40.5	38.0	39.5	45.0	44.0	37.0	39.5	41.5	38.5	40.7
SEGUNDA	HE	02F HE 210	10-jul	07-ago	28	PG	41.0	42.5	40.0	44.0	39.0	48.0	43.0	39.0	38.5	36.0	41.1	41.0	42.5	40.0	44.0	39.0	43.0	39.0	38.5	36.0	40.3	
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PC	46.0	49.0	46.0	36.5	48.5	46.0	42.0	46.0	46.5	41.0	44.8	46.0	49.0	46.0	48.5	46.0	42.0	46.0	46.5	41.0	45.7	
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PC	42.5	44.0	46.5	47.5	39.0	41.5	38.5	46.5	43.0	45.0	43.4	42.5	44.0	46.5	47.5	39.0	41.5	38.5	46.5	43.0	45.0	43.4
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PC	40.5	50.0	48.5	42.5	44.5	41.0	38.5	43.0	47.0	39.5	43.5	40.5	48.5	42.5	44.5	41.0	38.5	43.0	47.0	39.5	42.8	
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PC	42.0	51.0	39.5	52.0	48.5	41.0	48.0	50.5	48.5	35.5	45.7	42.0	51.0	48.5	41.0	48.0	50.5	48.5			47.1	
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PG	47.0	47.0	56.0	52.5	51.5	45.5	42.0	53.0	51.5	47.0	49.3	47.0	47.0	52.5	51.5	45.5	53.0	51.5	47.0		49.4	
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PG	54.5	54.5	42.5	47.0	43.5	46.0	56.0	50.5	49.5	48.0	49.2	54.5	54.5	47.0	43.5	46.0	50.5	49.5	48.0		49.2	
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PG	51.5	48.0	49.5	56.0	52.5	50.0	47.5	49.0	48.5	46.5	49.9	51.5	48.0	49.5	52.5	50.0	47.5	49.0	48.5	46.5	49.2	
SEGUNDA	HE	02F HE 280	10-jul	07-ago	28	PG	48.5	52.0	50.5	53.5	54.0	50.5	47.0	49.5	48.0	46.5	50.0	48.5	52.0	50.5	53.5	54.0	50.5	47.0	49.5	48.0	46.5	50.0
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PC	59.0	56.5	48.0	53.5	54.0	52.5	48.0	49.5	48.0	45.5	51.5	56.5	48.0	53.5	54.0	52.5	48.0	49.5	48.0	45.5	50.6	
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PC	52.0	48.5	42.0	46.5	49.0	51.5	50.5	47.0	44.5	51.5	48.3	52.0	48.5	46.5	49.0	51.5	50.5	47.0	44.5	51.5	49.0	
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PC	50.5	50.0	54.5	45.5	55.0	47.0	50.0	48.0	48.0	38.0	48.7	50.5	50.0	54.5	45.5	47.0	50.0	48.0	48.0		49.2	
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PC	59.5	58.0	43.5	48.5	46.5	46.0	48.0	43.0	41.0	51.0	48.5	43.5	48.5	46.5	46.0	48.0	43.0	51.0			46.6	
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PG	52.5	52.5	56.5	52.0	52.5	50.0	49.0	47.5	54.0	48.5	51.5	52.5	52.5	56.5	52.0	52.5	50.0	49.0	47.5	54.0	48.5	51.5
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PG	48.5	40.0	51.0	51.0	47.0	50.0	49.5	47.5	54.0	52.0	49.1	48.5	51.0	51.0	47.0	50.0	49.5	47.5	54.0	52.0	50.1	
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PG	49.0	54.0	51.5	49.5	50.0	53.0	51.0	47.0	46.5	47.0	49.9	49.0	54.0	51.5	49.5	50.0	53.0	51.0	47.0	46.5	47.0	49.9
SEGUNDA	HE	02F HE 350	17-jul	14-ago	28	PG	50.0	52.5	49.0	47.5	40.5	53.0	54.0	50.5	48.0	52.5	49.8	50.0	52.5	49.0	47.5	53.0	54.0	50.5	48.0	52.5	50.8	
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PC	53.0	50.0	52.0	53.5	53.5	58.5	50.0	48.5	52.5	49.0	52.1	53.0	50.0	52.0	53.5	53.5	50.0	48.5	52.5	49.0	51.3	
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PC	48.5	47.0	50.5	52.0	55.0	49.5	52.5	53.0	51.5	52.5	51.2	48.5	47.0	50.5	52.0	55.0	49.5	52.5	53.0	51.5	52.5	51.2
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PC	47.5	60.0	53.5	52.5	53.5	56.0	51.5	50.0	55.5	49.0	52.9	47.5	53.5	52.5	53.5	56.0	51.5	50.0	55.5	49.0	52.1	
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PC	46.0	48.0	45.0	49.0	42.5	48.0	50.5	49.5	45.0	50.5	47.4	46.0	48.0	45.0	49.0	42.5	48.0	50.5	49.5	45.0	50.5	47.4
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PG	58.5	55.0	55.5	55.0	59.5	52.5	51.5	60.0	52.5	60.0	56.0	58.5	55.0	55.5	55.0	59.5	52.5	51.5	60.0	52.5	60.0	56.0
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PG	54.0	50.0	52.5	53.0	54.5	51.0	50.5	50.0	54.5	54.5	52.5	54.0	50.0	52.5	53.0	54.5	51.0	50.5	50.0	54.5	54.5	52.5
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PG	55.5	53.5	50.5	57.0	59.0	58.5	54.0	48.0	51.0	56.0	54.3	55.5	53.5	50.5	57.0	59.0	58.5	54.0	51.0	56.0	55.0	
SEGUNDA	HE	02F HE 420	17-jul	14-ago	28	PG	56.0	58.0	55.5	59.0	57.0	52.0	53.5	57.5	41.0	59.0	54.9	56.0	58.0	55.5	59.0	57.0	52.0	53.5	57.5	59.0	56.4	

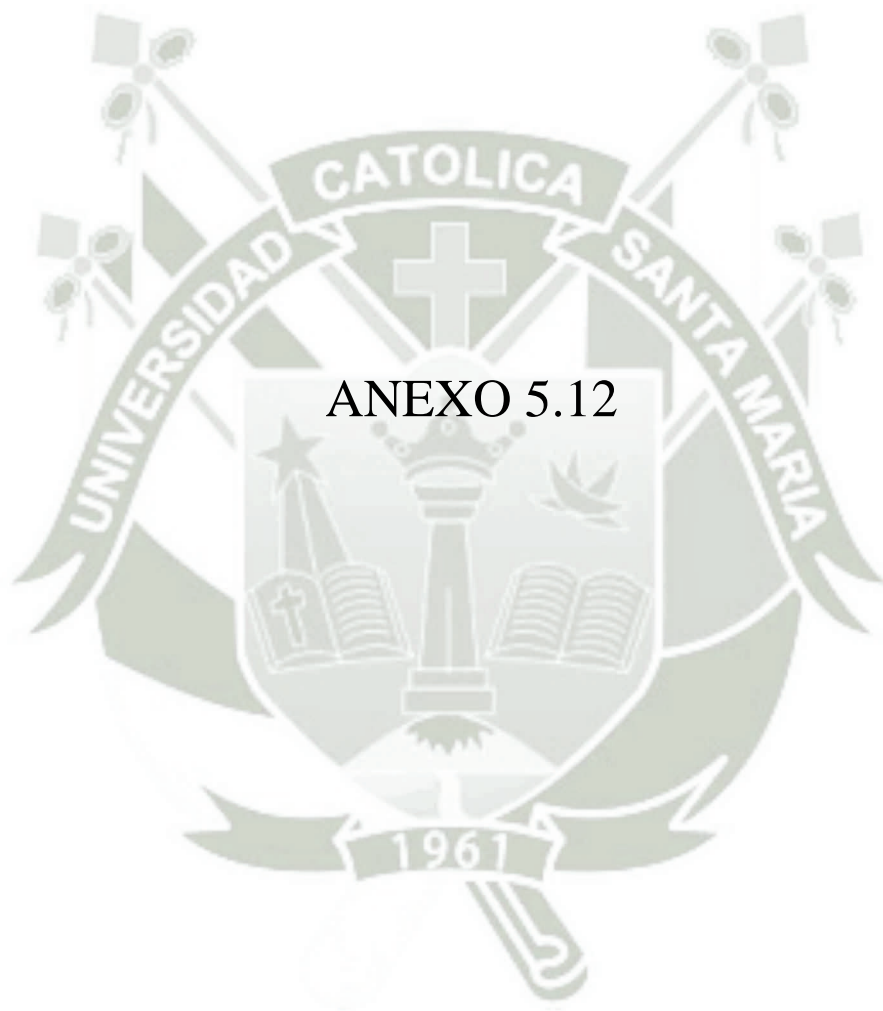
N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	TIPO	Q										PRIMER PROMEDIO	Q										PROMEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	PC	24.5	25.0	19.0	24.0	36.0	31.0	25.0	27.0	30.0	20.0	26.2	24.5	25.0		24.0	31.0	25.0	27.0	30.0	26.6		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	PC	26.5	28.0	28.0	22.5	19.5	20.5	25.0	25.5	28.5	35.5	26.0	26.5	28.0	28.0	22.5	20.5	25.0	25.5	28.5	25.6		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	PC	26.5	26.0	32.5	27.0	21.5	27.0	27.0	19.5	26.5	26.0	26.0	26.5	26.0		27.0	21.5	27.0	27.0	26.5	26.0	25.9	
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	24-jul	3	PC	28.5	28.0	25.5	31.5	23.5	20.0	22.5	24.5	23.5	25.0	25.3	28.5	28.0	25.5		23.5	20.0	22.5	24.5	23.5	25.0	24.6
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	PC	29.0	37.0	30.0	33.0	33.0	22.0	33.0	26.0	34.0	29.0	30.6	29.0		30.0	33.0	33.0		33.0	26.0	34.0	29.0	30.9
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	PC	31.5	29.5	32.5	38.0	35.0	31.5	26.0	27.5	27.5	30.0	30.9	31.5	29.5	32.5		35.0	31.5	26.0	27.5	27.5	30.0	30.1
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	PC	34.0	33.5	29.0	22.0	35.0	35.0	27.0	27.0	37.0	27.0	30.7	34.0	33.5	29.0		35.0	35.0	27.0	27.0		27.0	30.9
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	24-jul	3	PC	32.5	38.5	31.0	28.0	35.5	27.5	25.5	33.0	32.5	32.0	31.6	32.5		31.0	28.0	35.5	27.5		33.0	32.5	32.0	31.5
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	PC	35.0	31.5	32.5	29.0	30.0	38.5	30.5	32.5	30.0	31.5	32.1	35.0	31.5	32.5	29.0	30.0		30.5	32.5	30.0	31.5	31.4
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	PC	34.0	42.5	32.5	30.0	32.0	33.0	34.5	26.0	30.0	29.0	32.4	34.0		32.5	30.0	32.0	33.0	34.5		30.0	29.0	31.9
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	PC	32.5	37.0	30.0	30.5	29.5	31.5	35.5	26.5	39.0	31.5	32.4	32.5	37.0	30.0	30.5	29.5	31.5	35.5	26.5		31.5	31.6
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	24-jul	3	PC	29.0	31.5	32.5	35.0	31.0	25.5	36.0	33.0	35.0	27.0	31.6	29.0	31.5	32.5	35.0	31.0		36.0	33.0	35.0	27.0	32.2
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	PC	56.5	25.0	28.5	26.5	32.5	27.0	25.0	26.0	28.0	29.0	30.4		25.0	28.5	26.5	32.5	27.0	25.0	26.0	28.0	29.0	27.5
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	PC	25.0	29.0	28.5	27.0	31.5	29.5	33.0	31.5	28.0	27.5	29.1	25.0	29.0	28.5	27.0	31.5	29.5	33.0	31.5	28.0	27.5	29.1
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	PC	30.5	35.0	22.0	30.5	28.0	31.5	33.0	27.0	25.0	27.0	29.0	30.5		30.5	28.0	31.5	33.0	27.0	25.0	27.0	29.1	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	25-jul	3	PC	29.5	33.0	35.5	30.5	27.0	28.5	32.0	26.5	31.5	28.0	30.2	29.5	33.0	35.5	30.5	27.0	28.5	32.0	26.5	31.5	28.0	30.2
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	PC	38.0	28.0	35.0	33.0	38.5	34.5	33.0	35.0	32.0	35.0	34.2	38.0		35.0	33.0	38.5	34.5	33.0	35.0	32.0	35.0	34.9
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	PC	35.0	40.5	32.0	33.0	35.5	38.0	32.0	42.0	35.5	30.0	35.4	35.0	40.5	32.0	33.0	35.5	38.0	32.0		35.5	30.0	34.6
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	PC	41.0	37.0	30.0	35.5	39.0	37.0	32.5	36.5	31.0	38.0	35.8	41.0	37.0	30.0	35.5	39.0	37.0	32.5	36.5	31.0	38.0	35.8
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	25-jul	3	PC	28.0	38.5	36.5	40.0	33.0	30.5	37.5	32.0	33.5	35.0	34.5		38.5	36.5	40.0	33.0	30.5	37.5	32.0	33.5	35.0	35.2
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	PC	26.0	27.5	22.5	28.0	33.0	27.0	15.0	25.0	25.0	24.5	25.4	26.0	27.5	22.5	28.0		27.0		25.0	25.0	24.5	25.7
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	PC	42.0	21.0	19.0	21.0	25.5	26.0	26.0	19.0	28.0	28.0	25.6		21.0		21.0	25.5	26.0	26.0		28.0	28.0	25.1
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	PC	28.0	23.0	23.0	28.0	28.0	27.0	26.5	25.0	25.0	17.0	25.1	28.0	23.0	23.0	28.0	28.0	27.0	26.5	25.0	25.0	25.9	
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	28-jul	7	PC	27.0	23.0	29.5	35.5	26.0	28.5	26.5	17.5	22.0	19.5	25.5	27.0	23.0	29.5		26.0	28.5	26.5		22.0	19.5	25.3
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	PC	16.0	35.0	37.0	32.5	32.5	33.5	29.0	29.0	33.0	33.5	31.1		35.0	37.0	32.5	32.5	33.5	29.0	29.0	33.0	33.5	32.8
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	PC	30.5	35.0	32.5	38.0	29.0	31.0	31.5	29.0	16.0	34.0	30.7	30.5	35.0	32.5		29.0	31.0	31.5	29.0		34.0	31.6
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	PC	33.0	34.0	28.0	31.0	30.5	35.0	32.5	29.0	28.0	30.5	31.2	33.0	34.0	28.0	31.0	30.5	35.0	32.5	29.0	28.0	30.5	31.2

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	TIPO	Q										PRIMER PRO-MEDIO	Q										PRO-MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	28-jul	7	PC	36.0	33.5	35.5	28.5	33.0	37.5	31.0	28.0	33.5	32.0	32.9	36.0	33.5	35.5	28.5	33.0	37.5	31.0	28.0	33.5	32.0	32.9
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	PC	21.5	34.0	38.0	35.5	38.0	33.5	36.0	40.0	40.5	35.5	35.3	34.0	38.0	35.5	38.0	33.5	36.0	40.0	40.5	35.5	36.8	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	PC	42.0	40.5	38.0	39.5	34.5	36.0	30.5	33.5	37.0	34.0	36.6	42.0	40.5	38.0	39.5	34.5	36.0	33.5	37.0	34.0	37.2	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	PC	45.5	40.0	41.0	27.5	36.5	35.0	33.0	38.5	37.5	33.5	36.8	40.0	41.0	36.5	35.0	33.0	38.5	37.5	33.5	36.9		
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	28-jul	7	PC	34.5	42.5	25.0	35.5	37.0	39.0	34.0	35.5	38.0	40.0	36.1	34.5	35.5	37.0	39.0	34.0	35.5	38.0	40.0	36.7		
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	PC	46.0	42.5	43.5	42.0	33.0	30.0	36.0	47.0	37.5	38.0	39.6	42.5	43.5	42.0	36.0	37.5	38.0	39.9				
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	PC	44.0	26.5	35.0	48.0	39.0	42.0	44.5	47.0	37.0	37.0	40.0	44.0	35.0	39.0	42.0	44.5	37.0	37.0	39.8			
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	PC	41.0	50.0	51.5	47.5	37.0	40.0	39.5	41.5	40.0	38.5	42.7	41.0	47.5	37.0	40.0	39.5	41.5	40.0	38.5	40.6		
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	29-jul	7	PC	34.0	45.5	48.0	31.5	35.5	38.0	41.0	44.5	36.0	43.0	39.7	34.0	45.5	35.5	38.0	41.0	44.5	36.0	43.0	39.7		
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	PC	40.5	45.5	42.0	53.5	42.0	48.0	40.0	41.5	41.5	44.0	43.9	40.5	45.5	42.0	42.0	48.0	40.0	41.5	41.5	44.0	42.8	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	PC	43.5	46.0	50.0	48.0	41.0	35.0	50.0	45.0	40.0	40.0	43.9	43.5	46.0	48.0	41.0	45.0	40.0	40.0	43.4			
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	PC	52.0	47.5	48.5	43.5	44.5	42.0	38.0	46.0	45.0	40.0	44.7	47.5	48.5	43.5	44.5	42.0	46.0	45.0	40.0	44.6		
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	29-jul	7	PC	61.5	42.5	38.5	45.5	41.0	49.5	54.0	39.5	41.5	37.0	45.1	42.5	45.5	41.0	49.5	39.5	41.5	43.3				
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PC	30.0	18.5	34.0	32.5	33.0	33.0	31.5	31.0	24.0	22.5	29.0	30.0	34.0	32.5	33.0	33.0	31.5	31.0	24.0	31.1		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PC	37.5	33.0	34.5	29.0	36.0	29.0	31.0	18.5	27.5	32.5	30.9	33.0	34.5	29.0	36.0	29.0	31.0	27.5	32.5	31.6		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PC	30.5	33.5	29.0	29.0	15.5	33.5	33.0	36.5	31.0	30.5	30.2	30.5	33.5	29.0	29.0	33.5	33.0	31.0	30.5	31.3		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PC	28.0	33.0	32.0	32.0	42.0	30.0	30.0	15.0	31.5	30.5	30.4	28.0	33.0	32.0	32.0	30.0	30.0	31.5	30.5	30.9		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PG	35.0	35.5	42.0	38.0	33.0	33.0	34.0	36.0	28.0	35.5	35.0	35.0	35.5	38.0	33.0	33.0	34.0	36.0	35.5	35.0		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PG	33.5	32.5	35.5	35.0	38.8	27.5	37.0	42.0	36.0	34.0	35.2	33.5	32.5	35.5	35.0	38.8	37.0	36.0	34.0	35.3		
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PG	35.5	30.0	32.5	36.0	28.0	33.0	38.0	21.0	37.5	38.0	33.0	35.5	30.0	32.5	36.0	28.0	33.0	38.0	37.5	38.0	34.3	
TERCERA	HE	03F HE 175	21-jul	18-ago	28	PG	38.0	35.5	37.0	34.0	31.5	36.5	38.0	33.0	34.5	35.5	35.4	38.0	35.5	37.0	34.0	31.5	36.5	38.0	33.0	34.5	35.5	35.4
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PC	34.5	41.0	25.5	37.0	37.5	38.0	25.5	34.0	36.0	36.0	34.5	34.5	37.0	37.5	38.0	34.0	36.0	36.0	36.1			
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PC	40.5	39.0	35.5	36.0	41.5	31.0	34.5	25.5	38.5	30.0	35.2	40.5	39.0	35.5	36.0	31.0	34.5	38.5	30.0	35.6		
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PC	22.0	34.0	34.0	32.5	36.5	37.0	33.0	50.5	40.0	37.0	35.7	34.0	34.0	32.5	36.5	37.0	33.0	40.0	37.0	35.5		
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PC	37.0	37.5	36.0	35.0	38.0	25.0	34.0	33.5	39.0	34.0	34.9	37.0	37.5	36.0	35.0	38.0	34.0	33.5	39.0	34.0	36.0	
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PG	39.5	41.5	40.0	32.0	45.0	37.5	35.0	38.5	40.0	39.5	38.9	39.5	41.5	40.0	37.5	35.0	38.5	40.0	39.5	38.9		
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PG	42.0	34.5	33.5	41.5	35.0	35.0	38.0	39.0	31.0	42.0	37.2	42.0	34.5	33.5	41.5	35.0	35.0	38.0	39.0	42.0	37.8	



N° VUELTA	CEM ENTO	DISEÑO	FEC HA DE VACI ADO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (dia s)	TI- PO	Q										PRI- MER PRO- MEDIO	Q										PRO- MEDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PG	34.0	36.5	40.0	38.0	42.5	40.5	37.0	39.0	43.0	36.0	38.7	34.0	36.5	40.0	38.0	42.5	40.5	37.0	39.0	43.0	36.0	38.7
TERCERA	HE	03F HE 210	21-jul	18-ago	28	PG	38.5	34.5	37.0	35.5	42.0	39.0	36.5	38.0	39.0	40.0	38.0	38.5	34.5	37.0	35.5	42.0	39.0	36.5	38.0	39.0	40.0	38.0
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PC	43.0	36.0	44.0	34.0	39.5	45.0	49.0	50.0	52.5	48.0	44.1	43.0	44.0	39.5	45.0	49.0	50.0	48.0	45.5	44.5	45.5	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PC	42.0	43.0	39.5	37.0	59.5	45.0	41.5	48.0	46.0	50.0	45.2	42.0	43.0	39.5	45.0	41.5	48.0	46.0	50.0	44.4	44.4	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PC	41.5	44.5	52.0	43.5	42.5	47.0	39.0	43.0	40.5	48.5	44.2	41.5	44.5	43.5	42.5	47.0	39.0	43.0	40.5	48.5	43.3	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PC	46.5	39.0	44.5	42.5	39.5	48.0	36.0	46.0	47.0	44.5	43.4	46.5	39.0	44.5	42.5	39.5	48.0	46.0	47.0	44.5	44.2	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PG	47.0	38.5	48.5	49.0	52.0	50.5	47.5	44.5	45.0	47.0	47.0	47.0	48.5	49.0	52.0	50.5	47.5	44.5	45.0	47.0	47.9	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PG	46.0	45.0	43.5	48.5	55.0	46.5	44.5	47.0	45.0	47.5	46.9	46.0	45.0	43.5	48.5	46.5	44.5	47.0	45.0	47.5	45.9	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PG	51.0	46.5	48.0	47.0	53.5	45.5	46.0	27.5	43.5	52.0	46.1	51.0	46.5	48.0	47.0	45.5	46.0	43.5	52.0	47.4	47.4	
TERCERA	HE	03F HE 280	21-jul	18-ago	28	PG	49.5	53.0	47.5	41.0	42.5	46.5	40.0	47.5	45.5	51.0	46.4	49.5	47.5	41.0	42.5	46.5	47.5	45.5	51.0	46.4	46.4	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PC	44.0	46.0	44.0	43.0	47.0	46.5	47.0	52.0	55.5	55.0	48.0	44.0	46.0	44.0	43.0	47.0	46.5	47.0	52.0	46.2	46.2	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PC	41.0	48.5	51.0	44.5	49.5	58.0	47.0	43.5	42.0	40.5	46.6	41.0	48.5	51.0	44.5	49.5	47.0	43.5	42.0	45.9	45.9	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PC	39.0	45.0	44.0	56.0	48.5	47.0	48.0	50.0	47.5	48.0	47.3	45.0	44.0	48.5	47.0	48.0	50.0	47.5	48.0	47.3	47.3	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PC	42.5	54.0	51.0	51.0	48.0	48.5	40.0	44.0	48.0	47.0	47.4	42.5	51.0	51.0	48.0	48.5	44.0	48.0	47.0	47.5	47.5	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PG	47.5	52.0	42.0	49.0	52.0	44.0	49.0	50.0	46.0	48.0	48.0	47.5	52.0	42.0	49.0	52.0	44.0	49.0	50.0	46.0	48.0	48.0
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PG	49.0	55.5	47.5	41.5	49.0	50.5	46.0	48.0	44.0	49.0	48.0	49.0	47.5	49.0	50.5	46.0	48.0	44.0	49.0	47.9	47.9	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PG	52.5	48.0	53.0	51.5	49.5	50.0	51.5	57.0	46.5	45.0	50.5	52.5	48.0	53.0	51.5	49.5	50.0	51.5	46.5	45.0	49.7	
TERCERA	HE	03F HE 350	22-jul	19-ago	28	PG	47.5	49.5	54.0	52.5	50.0	44.0	35.0	51.5	45.5	50.0	48.0	47.5	49.5	52.5	50.0	44.0	51.5	45.5	50.0	48.8	48.8	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PC	48.0	54.0	50.5	50.5	47.0	52.0	47.0	51.5	47.0	49.0	49.7	48.0	54.0	50.5	50.5	47.0	52.0	47.0	51.5	47.0	49.0	49.7
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PC	28.0	51.0	48.5	45.0	47.5	42.0	59.5	52.0	49.5	53.0	47.6	51.0	48.5	45.0	47.5	42.0	52.0	49.5	53.0	48.6	48.6	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PC	49.5	48.0	52.0	41.0	50.5	47.0	51.5	47.0	49.5	50.0	48.6	49.5	48.0	52.0	50.5	47.0	51.5	47.0	49.5	50.0	49.4	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PC	46.0	51.0	48.0	48.5	45.0	45.5	50.5	48.5	56.0	49.0	48.8	46.0	51.0	48.0	48.5	45.0	45.5	50.5	48.5	49.0	48.0	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PG	51.0	56.0	55.0	58.5	50.0	45.5	52.5	55.0	49.0	49.0	52.2	51.0	56.0	55.0	50.0	52.5	55.0	49.0	49.0	52.2	52.2	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PG	52.0	58.5	55.5	50.5	50.5	51.5	49.0	48.0	50.0	56.0	52.2	52.0	55.5	50.5	50.5	51.5	49.0	48.0	50.0	56.0	51.4	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PG	55.0	49.5	50.5	53.0	57.5	46.0	40.5	53.5	54.0	52.5	51.2	55.0	49.5	50.5	53.0	46.0	53.5	54.0	52.5	51.8	51.8	
TERCERA	HE	03F HE 420	22-jul	19-ago	28	PG	47.5	57.0	50.5	48.0	54.5	59.5	56.0	53.0	50.0	50.5	52.7	47.5	57.0	50.5	48.0	54.5	56.0	53.0	50.0	50.5	51.9	

Fuente: Elaboración y Formulación propio



## Ensayo de esclerometria en Concreto con Cemento Tipo I – laboratorio Supermix

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME	Q										PROM EDIO TOTAL	
							R										PRIME EDIO												
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	30-jun	3	PC	23.0	22.0	27.5	25.0	9.5	18.5	21.0	16.5	14.0	19.0	19.6	23.0	22.0	25.0	18.5	21.0	16.5	14.0	19.0	19.9			
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	30-jun	3	PC	22.5	16.5	26.0	24.0	15.5	16.0	23.0	27.0	14.5	22.5	20.8	22.5	16.5	26.0	24.0	15.5	16.0	23.0	22.5	20.8			
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	30-jun	3	PC	20.0	16.0	17.0	21.5	24.0	20.0	29.0	23.5	22.0	16.0	20.9	20.0	16.0	17.0	21.5	24.0	20.0	23.5	22.0	16.0	20.0		
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	30-jun	3	PC	24.0	19.5	15.0	17.0	23.0	14.5	22.5	25.0	22.0	21.5	20.4	24.0	19.5	15.0	17.0	23.0	14.5	22.5	25.0	22.0	21.5	20.4	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	30-jun	3	PC	24.0	19.5	23.5	22.0	25.0	17.5	24.0	28.5	22.5	22.0	22.9	24.0	19.5	23.5	22.0	25.0	17.5	24.0	28.5	22.5	22.0	22.9	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	30-jun	3	PC	19.0	17.5	23.0	21.0	26.5	27.0	12.0	24.0	18.0	25.5	21.4	19.0	17.5	23.0	21.0	26.5	27.0	24.0	18.0	25.5	22.4		
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	30-jun	3	PC	22.0	22.5	24.5	33.0	18.0	14.0	23.0	21.0	25.0	19.5	22.3	22.0	22.5	24.5	18.0	23.0	21.0	25.0	19.5	21.9	21.9		
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	30-jun	3	PC	26.0	23.5	14.0	25.0	24.0	20.5	22.0	26.5	20.0	16.0	21.8	26.0	23.5	25.0	24.0	20.5	22.0	26.5	20.0	16.0	22.6		
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	06-jul	3	PC	25.0	21.0	23.5	24.0	20.5	21.0	28.0	14.5	30.0	22.0	23.0	25.0	21.0	23.5	24.0	20.5	21.0	28.0	22.0	23.1	23.1		
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	06-jul	3	PC	22.5	28.5	25.0	27.0	24.5	19.5	21.0	24.0	19.5	21.5	23.3	22.5	28.5	25.0	27.0	24.5	19.5	21.0	24.0	19.5	21.5	23.3	
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	06-jul	3	PC	19.5	23.0	17.0	24.0	26.5	29.0	21.0	19.5	27.5	30.0	23.7	19.5	23.0	24.0	26.5	29.0	21.0	19.5	27.5	23.8	23.8		
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	06-jul	3	PC	26.5	28.0	24.0	18.0	35.0	21.0	23.5	23.5	22.0	24.5	24.6	26.5	28.0	24.0	21.0	23.5	23.5	22.0	24.5	24.1	24.1		
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	06-jul	3	PC	25.5	28.0	32.5	34.5	26.0	24.5	22.0	23.5	18.0	29.0	26.4	25.5	28.0	26.0	24.5	22.0	23.5	29.0	25.5	25.5	25.5		
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	06-jul	3	PC	31.0	25.0	27.5	31.5	28.5	24.5	23.0	29.0	23.5	29.0	27.3	31.0	25.0	27.5	31.5	28.5	24.5	23.0	29.0	23.5	29.0	27.3	
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	06-jul	3	PC	28.5	27.0	21.0	31.0	34.5	22.5	25.0	24.0	26.0	30.0	27.0	28.5	27.0	21.0	31.0	22.5	25.0	24.0	26.0	30.0	26.1	26.1	
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	06-jul	3	PC	24.0	28.5	36.0	32.5	33.0	25.5	34.0	22.0	25.0	30.0	29.1	24.0	28.5	32.5	33.0	25.5	34.0	25.0	30.0	29.1	29.1		
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	06-jul	3	PC	25.5	33.0	31.5	28.0	30.0	22.0	28.5	38.0	33.0	27.0	29.7	25.5	33.0	31.5	28.0	30.0	28.5	33.0	27.0	29.6	29.6		
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	06-jul	3	PC	31.5	29.0	24.5	28.0	33.0	32.0	23.0	31.0	27.0	32.0	29.1	31.5	29.0	24.5	28.0	33.0	32.0	31.0	27.0	32.0	29.8	29.8	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	06-jul	3	PC	34.5	33.0	32.5	34.0	25.0	28.5	26.0	27.5	30.5	29.5	30.1	34.5	33.0	32.5	34.0	25.0	28.5	26.0	27.5	30.5	29.5	30.1	30.1
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	06-jul	3	PC	28.5	35.0	31.5	24.5	26.5	33.0	30.0	32.0	29.5	28.0	29.9	28.5	35.0	31.5	24.5	26.5	33.0	30.0	32.0	29.5	28.0	29.9	29.9
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	04-jul	7	PC	18.0	27.0	24.5	25.5	21.0	23.5	26.5	29.5	23.5	21.5	24.1	27.0	24.5	25.5	21.0	23.5	26.5	29.5	23.5	21.5	24.7	24.7	
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	04-jul	7	PC	24.0	22.5	27.0	25.5	31.5	25.0	20.5	18.0	24.5	23.0	24.2	24.0	22.5	27.0	25.5	25.0	20.5	24.5	23.0	24.0	24.0	24.0	
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	04-jul	7	PC	21.0	25.5	27.5	14.0	22.5	29.5	26.5	24.0	28.0	25.0	24.4	21.0	25.5	27.5	22.5	29.5	26.5	24.0	28.0	25.0	25.5	25.5	
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	04-jul	7	PC	28.0	18.0	23.5	24.0	26.0	20.0	25.5	27.0	27.0	21.0	24.0	28.0	18.0	23.5	24.0	26.0	20.0	25.5	27.0	27.0	21.0	24.0	24.0
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	04-jul	7	PC	30.5	32.0	28.5	23.5	25.0	26.0	13.0	32.0	31.5	21.5	26.4	30.5	32.0	28.5	23.5	25.0	26.0	32.0	31.5	21.5	27.8	27.8	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	04-jul	7	PC	23.5	26.5	19.5	23.5	46.0	32.0	29.0	30.5	28.5	32.0	29.1	23.5	26.5	23.5	32.0	29.0	30.5	28.5	32.0	28.2	28.2	28.2	

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	04-jul	7	PC	28.5	35.0	23.0	27.5	30.0	24.5	31.0	30.5	29.5	28.0	28.8	28.5	23.0	27.5	30.0	24.5	31.0	30.5	29.5	28.0	28.1	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	04-jul	7	PC	26.5	23.5	25.5	30.0	32.5	29.5	31.0	27.0	24.5	29.0	27.9	26.5	23.5	25.5	30.0	32.5	29.5	31.0	27.0	24.5	29.0	27.9
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	10-jul	7	PC	28.5	25.5	26.0	33.5	27.0	28.5	31.5	24.0	33.0	29.0	28.7	28.5	25.5	26.0	33.5	27.0	28.5	31.5	24.0	33.0	29.0	28.7
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	10-jul	7	PC	26.0	30.0	25.0	24.5	33.5	38.5	29.5	27.5	25.5	25.5	28.6	26.0	30.0	25.0	24.5	33.5	29.5	27.5	25.5	25.5	27.4	
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	10-jul	7	PC	29.5	33.0	31.5	30.0	26.0	25.0	24.5	27.0	15.0	33.0	27.5	29.5	33.0	31.5	30.0	26.0	25.0	24.5	27.0	33.0	28.8	
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	10-jul	7	PC	27.5	25.5	23.0	24.0	28.0	29.5	32.0	33.0	24.0	32.5	27.9	27.5	25.5	23.0	24.0	28.0	29.5	32.0	33.0	24.0	32.5	27.9
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	10-jul	7	PC	37.0	36.5	24.0	36.5	34.0	31.5	38.0	37.0	33.0	32.5	34.0	37.0	36.5	36.5	34.0	31.5	38.0	37.0	33.0	32.5	35.1	
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	10-jul	7	PC	31.5	33.0	35.5	38.0	28.0	41.0	36.5	42.5	35.0	40.5	36.2	31.5	33.0	35.5	38.0	41.0	36.5	35.0	40.5	36.4		
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	10-jul	7	PC	29.5	42.0	31.5	41.0	44.0	43.5	31.0	33.5	39.0	36.0	37.1	42.0	31.5	41.0	33.5	39.0	36.0	37.2				
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	10-jul	7	PC	41.5	44.5	39.0	35.5	43.5	36.5	28.5	32.5	33.5	39.0	37.4	41.5	39.0	35.5	36.5	32.5	33.5	39.0	36.8			
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	10-jul	7	PC	44.5	47.0	49.0	43.0	45.0	29.5	50.5	52.0	51.0	47.0	45.9	44.5	47.0	49.0	43.0	45.0	50.5	51.0	47.0	47.1		
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	10-jul	7	PC	46.5	49.5	51.0	44.0	54.0	51.5	48.5	45.0	42.5	44.0	47.7	46.5	49.5	51.0	44.0	51.5	48.5	45.0	42.5	44.0	46.9	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	10-jul	7	PC	45.5	47.0	49.5	48.0	41.5	44.0	47.5	50.5	49.0	46.0	46.9	45.5	47.0	49.5	48.0	41.5	44.0	47.5	50.5	49.0	46.0	46.9
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	10-jul	7	PC	41.5	47.0	49.5	52.5	48.5	45.0	43.5	48.5	50.0	46.5	47.3	41.5	47.0	49.5	52.5	48.5	45.0	43.5	48.5	50.0	46.5	47.3
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PC	31.0	34.5	30.0	30.0	43.5	39.5	30.5	29.5	26.0	27.5	32.2	31.0	34.5	30.0	30.0	30.5	29.5	27.5	30.4			
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PC	39.0	31.5	27.5	31.5	31.0	34.5	42.5	32.0	31.5	24.0	32.5	31.5	27.5	31.5	31.0	34.5	32.0	31.5	31.4			
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PC	30.5	33.5	28.5	30.5	26.0	32.0	33.0	25.5	34.5	26.0	30.0	30.5	33.5	28.5	30.5	26.0	32.0	33.0	25.5	34.5	26.0	30.0
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PC	31.0	30.5	29.5	35.0	28.5	15.0	23.5	29.0	34.5	33.0	29.0	31.0	30.5	29.5	28.5	23.5	29.0	34.5	33.0	29.9		
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PG	35.5	26.5	43.0	41.5	35.5	33.5	33.5	34.5	39.0	39.5	36.2	35.5	41.5	35.5	33.5	33.5	34.5	39.0	39.5	36.6		
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PG	35.5	38.0	43.5	27.5	36.5	32.5	40.0	29.0	33.0	38.5	35.4	35.5	38.0	36.5	32.5	40.0	33.0	38.5	36.3			
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PG	38.5	35.0	37.0	31.5	33.0	25.5	36.5	39.0	35.5	38.5	35.0	38.5	35.0	37.0	31.5	33.0	36.5	39.0	35.5	38.5	36.1	
PRIMERA	T1	01F T1 175	27-jun	25-jul	28	PG	41.0	37.5	34.0	35.5	46.5	33.0	33.0	38.0	40.0	39.5	37.8	41.0	37.5	34.0	35.5	33.0	33.0	38.0	40.0	39.5	36.8	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PC	31.0	26.0	35.0	43.5	39.0	30.0	11.5	35.5	21.0	40.5	31.3	31.0	26.0	35.0	30.0	35.5	31.5	33.0	31.5	33.0	31.5	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PC	32.0	36.5	34.0	33.0	33.5	35.5	34.0	31.5	33.0	21.5	32.5	32.0	36.5	34.0	33.0	33.5	35.5	34.0	31.5	33.0	33.7	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PC	35.0	32.0	28.0	27.5	34.0	28.0	36.0	27.0	34.5	42.0	32.4	35.0	32.0	28.0	27.5	34.0	28.0	36.0	27.0	34.5	31.3	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PC	40.0	34.0	36.0	25.5	28.5	25.0	37.5	40.5	33.5	28.0	32.9	34.0	36.0	28.5	37.5	33.5	28.0	32.9				
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PG	33.0	38.0	37.5	35.5	37.0	37.5	34.0	36.5	39.0	39.0	36.7	33.0	38.0	37.5	35.5	37.0	37.5	34.0	36.5	39.0	36.7	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PG	35.0	42.0	36.5	34.0	36.0	43.5	37.5	32.5	38.0	32.5	36.8	35.0	42.0	36.5	34.0	36.0	37.5	32.5	38.0	32.5	36.0	

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PG	38.5	36.0	41.0	37.5	35.0	40.5	28.0	36.5	36.5	37.0	36.7	38.5	36.0	41.0	37.5	35.0	40.5	36.5	36.5	37.0	37.6	
PRIMERA	T1	01F T1 210	27-jun	25-jul	28	PG	37.5	39.0	45.0	38.5	34.0	35.5	41.0	33.5	36.0	32.5	37.3	37.5	39.0	38.5	34.0	35.5	41.0	33.5	36.0	32.5	36.4	
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PC	44.0	35.0	34.5	29.0	41.0	39.0	36.0	40.0	37.5	36.5	37.3	35.0	34.5	41.0	39.0	36.0	40.0	37.5	36.5	37.4		
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PC	37.0	36.0	35.5	32.5	34.0	36.5	34.0	40.0	34.0	35.0	35.5	37.0	36.0	35.5	32.5	34.0	36.5	34.0	40.0	34.0	35.0	35.5
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PC	38.0	35.5	37.0	41.0	37.0	34.5	36.0	34.0	31.0	38.0	36.2	38.0	35.5	37.0	41.0	37.0	34.5	36.0	34.0	31.0	38.0	36.2
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PC	35.5	37.0	31.0	34.5	36.0	39.0	34.5	40.5	36.5	39.0	36.4	35.5	37.0	31.0	34.5	36.0	39.0	34.5	40.5	36.5	39.0	36.4
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PG	46.5	44.0	38.5	37.5	41.5	39.5	36.5	37.5	42.0	39.0	40.3	44.0	38.5	37.5	41.5	39.5	36.5	37.5	42.0	39.0	39.6	
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PG	33.0	42.0	43.5	43.0	42.5	57.0	40.5	41.5	36.0	38.5	41.8	42.0	43.5	43.0	42.5	40.5	41.5	36.0	38.5	40.9		
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PG	38.5	40.0	41.5	37.5	39.0	38.5	35.5	30.0	42.0	38.5	38.1	38.5	40.0	41.5	37.5	39.0	38.5	35.5	42.0	38.5	39.0	
PRIMERA	T1	01F T1 280	03-jul	31-jul	28	PG	34.5	36.5	52.0	43.5	40.0	36.0	39.5	40.5	41.0	37.5	40.1	34.5	36.5	43.5	40.0	36.0	39.5	40.5	41.0	37.5	38.8	
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PC	43.5	45.5	47.5	41.0	43.0	45.0	47.5	40.5	41.0	50.5	44.5	43.5	45.5	47.5	41.0	43.0	45.0	47.5	40.5	41.0	50.5	44.5
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PC	43.0	44.0	39.0	48.5	51.0	37.0	39.0	38.0	45.5	42.0	42.7	43.0	44.0	39.0	48.5	37.0	39.0	38.0	45.5	42.0	41.8	
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PC	47.0	46.5	47.5	36.5	41.0	44.0	47.0	46.5	42.0	50.0	44.8	47.0	46.5	47.5	41.0	44.0	47.0	46.5	42.0	50.0	45.7	
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PC	42.5	49.5	47.5	44.0	43.5	41.0	33.5	48.0	40.5	55.5	44.6	42.5	49.5	47.5	44.0	43.5	41.0	48.0	40.5	44.6		
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PG	50.0	44.0	47.0	47.5	45.5	49.0	46.5	44.5	45.0	47.5	46.7	50.0	44.0	47.0	47.5	45.5	49.0	46.5	44.5	45.0	47.5	46.7
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PG	47.0	45.0	51.0	51.0	42.5	50.5	56.0	49.0	48.5	42.0	48.3	47.0	45.0	51.0	51.0	42.5	50.5	49.0	48.5	48.1		
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PG	46.5	49.0	43.5	48.0	45.5	34.0	47.5	46.5	44.0	48.5	45.3	46.5	49.0	43.5	48.0	45.5	47.5	46.5	44.0	48.5	46.6	
PRIMERA	T1	01F T1 350	03-jul	31-jul	28	PG	48.0	45.5	47.0	43.5	46.5	42.0	54.0	44.0	49.5	45.5	46.6	48.0	45.5	47.0	43.5	46.5	42.0	44.0	49.5	45.5	45.7	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PC	49.0	51.0	50.5	52.5	51.0	46.5	57.0	45.0	51.0	49.0	50.3	49.0	51.0	50.5	52.5	51.0	46.5	45.0	51.0	49.0	49.5	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PC	42.0	50.0	51.0	48.0	39.5	51.5	57.0	51.0	48.5	50.0	48.9	50.0	51.0	48.0	51.5	51.0	48.5	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PC	47.5	45.0	51.0	44.5	52.0	48.5	47.5	49.0	48.5	46.0	48.0	47.5	45.0	51.0	44.5	52.0	48.5	47.5	49.0	48.5	46.0	48.0
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PC	46.5	53.5	49.0	51.0	45.0	47.5	49.5	44.5	38.0	52.5	47.7	46.5	53.5	49.0	51.0	45.0	47.5	49.5	44.5	52.5	48.8	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PG	53.0	55.5	53.0	50.5	53.0	53.5	49.5	60.5	50.5	52.5	53.2	53.0	55.5	53.0	50.5	53.0	53.5	49.5	50.5	52.5	52.3	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PG	58.0	55.0	51.5	53.0	54.0	52.0	57.5	55.5	53.0	42.0	53.2	58.0	55.0	51.5	53.0	54.0	52.0	57.5	55.5	53.0	54.4	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PG	49.0	50.5	51.0	49.5	55.5	46.0	56.0	53.0	58.5	56.0	52.5	49.0	50.5	51.0	49.5	55.5	56.0	53.0	58.5	56.0	53.2	
PRIMERA	T1	01F T1 420	03-jul	31-jul	28	PG	55.5	52.5	58.0	55.5	48.5	45.5	50.0	50.5	49.0	55.0	52.0	55.5	52.5	58.0	55.5	48.5	50.0	50.5	49.0	55.0	52.7	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	15-jul	3	PC	22.0	19.0	22.5	17.5	15.5	14.5	18.5	21.5	21.5	15.0	18.8	22.0	19.0	22.5	17.5	15.5	14.5	18.5	21.5	21.5	15.0	18.8
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	15-jul	3	PC	21.0	20.0	22.5	18.0	16.5	18.0	13.5	21.5	24.0	18.5	19.4	21.0	20.0	22.5	18.0	16.5	18.0	13.5	21.5	24.0	18.5	19.4

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
							SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	15-jul	3	PC	18.0	18.5	19.0		11.0	17.0	20.0	18.0	17.5	17.5	14.0	17.1	18.0	18.5	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	15-jul	3	PC	23.0	21.5	17.5	15.5	18.5	16.5	21.5	19.5	17.0	18.0	18.9	23.0	21.5	17.5	15.5	18.5	16.5	21.5	19.5	17.0	18.0	18.9
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	21-jul	3	PC	20.0	21.0	23.0	18.0	20.0	17.0	22.0	11.5	23.5	16.5	19.3	20.0	21.0	23.0	18.0	20.0	17.0	22.0		23.5	16.5	20.1
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	21-jul	3	PC	21.5	22.5	35.0	21.0	26.5	26.0	18.0	16.0	12.5	17.5	21.7	21.5	22.5		21.0	26.5	26.0	18.0	16.0		17.5	21.1
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	21-jul	3	PC	21.0	24.5	19.5	20.0	26.5	17.5	16.0	16.5	24.0	18.0	20.4	21.0	24.5	19.5	20.0		17.5	16.0	16.5	24.0	18.0	19.7
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	21-jul	3	PC	18.5	24.0	23.5	21.0	22.0	20.5	25.0	17.5	32.5	19.5	22.4	18.5	24.0	23.5	21.0	22.0	20.5	25.0	17.5		19.5	21.3
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	14-jul	3	PC	23.0	22.5	21.0	21.5	21.5	15.5	21.5	21.0	19.0	25.0	21.2	23.0	22.5	21.0	21.5	21.5	15.5	21.5	21.0	19.0	25.0	21.2
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	14-jul	3	PC	26.0	24.5	20.5	20.0	24.0	27.0	22.5	21.5	20.5	20.5	22.7	26.0	24.5	20.5	20.0	24.0	27.0	22.5	21.5	20.5	20.5	22.7
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	14-jul	3	PC	19.0	21.0	23.5	21.5	19.0	24.5	25.0	20.5	27.0	23.0	22.4	19.0	21.0	23.5	21.5	19.0	24.5	25.0	20.5	27.0	23.0	22.4
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	14-jul	3	PC	21.5	27.0	25.0	17.5	18.0	34.0	24.0	19.0	22.5	20.0	22.9	21.5	27.0	25.0	17.5	18.0		24.0	19.0	22.5	20.0	21.6
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	14-jul	3	PC	23.0	21.5	26.0	27.0	24.0	21.5	27.5	23.5	21.5	29.0	24.5	23.0	21.5	26.0	27.0	24.0	21.5	27.5	23.5	21.5	29.0	24.5
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	14-jul	3	PC	36.5	24.5	25.5	50.5	30.5	13.0	28.5	22.5	29.0	17.0	27.8		24.5	25.5		30.5		28.5	22.5	29.0	26.8	
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	14-jul	3	PC	22.5	20.5	24.0	22.5	20.5	23.0	22.5	27.5	20.5	18.5	22.2	22.5	20.5	24.0	22.5	20.5	23.0	22.5	27.5	20.5	18.5	22.2
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	14-jul	3	PC	25.0	21.5	27.5	17.0	26.5	28.5	23.5	24.0	22.5	26.0	24.2	25.0	21.5	27.5		26.5	28.5	23.5	24.0	22.5	26.0	25.0
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	14-jul	3	PC	28.0	33.0	24.5	27.0	29.5	30.5	34.0	24.5	28.5	26.5	28.6	28.0	33.0	24.5	27.0	29.5	30.5	34.0	24.5	28.5	26.5	28.6
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	14-jul	3	PC	27.0	33.0	29.5	21.5	26.5	25.5	31.5	36.5	34.5	22.0	28.8	27.0	33.0	29.5		26.5	25.5	31.5		34.5	29.6	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	14-jul	3	PC	31.5	22.0	25.0	35.5	30.0	20.5	27.5	27.5	23.5	16.0	25.9	31.5	22.0	25.0		30.0	20.5	27.5	27.5	23.5	25.9	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	14-jul	3	PC	35.0	31.5	28.0	30.0	36.5	25.0	20.5	22.0	29.0	28.5	28.6		31.5	28.0	30.0		25.0		29.0	28.5	28.7	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	19-jul	7	PC	27.5	26.0	22.0	19.5	20.5	29.0	20.5	22.0	31.0	2.0	22.0	27.5	26.0	22.0	19.5	20.5		20.5	22.0		22.6	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	19-jul	7	PC	27.5	25.0	23.0	20.5	20.5	31.0	25.0	22.5	23.0	19.0	23.7	27.5	25.0	23.0	20.5	20.5		25.0	22.5	23.0	19.0	22.9
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	19-jul	7	PC	20.5	18.5	24.0	20.0	23.0	32.0	26.0	24.0	18.0	19.0	22.5	20.5	18.5	24.0	20.0	23.0		26.0	24.0	18.0	19.0	21.4
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	19-jul	7	PC	25.0	24.5	19.5	27.0	31.0	22.5	25.0	23.0	20.5	21.5	24.0	25.0	24.5	19.5	27.0		22.5	25.0	23.0	20.5	21.5	23.2
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	25-jul	7	PC	24.0	26.5	27.0	25.5	25.0	24.5	26.0	26.5	23.0	18.0	24.6	24.0	26.5	27.0	25.5	25.0	24.5	26.0	26.5	23.0	25.3	
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	25-jul	7	PC	25.5	24.5	21.5	27.0	28.5	26.0	24.0	24.0	24.0	20.0	24.5	25.5	24.5	21.5	27.0	28.5	26.0	24.0	24.0	24.0	20.0	24.5
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	25-jul	7	PC	26.0	24.5	26.5	27.5	26.0	28.0	24.0	19.0	27.0	24.0	25.3	26.0	24.5	26.5	27.5	26.0	28.0	24.0		27.0	24.0	25.9
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	25-jul	7	PC	23.5	26.0	27.5	20.0	24.5	21.5	25.0	18.5	31.5	27.5	24.6	23.5	26.0	27.5	20.0	24.5	21.5	25.0		27.5	24.4	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	18-jul	7	PC	26.5	22.5	37.5	27.5	21.5	26.5	23.0	21.5	29.0	25.0	26.1	26.5	22.5		27.5	21.5	26.5	23.0	21.5	29.0	25.0	24.8
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	18-jul	7	PC	25.0	30.5	30.5	29.0	23.0	35.5	23.0	24.5	29.0	30.0	28.0	25.0	30.5	30.5	29.0	23.0		23.0	24.5	29.0	30.0	27.2

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	18-jul	7	PC	23.0	29.5	25.0	28.5	27.0	32.0	32.0	20.5	32.5	22.5	27.3	23.0	29.5	25.0	28.5	27.0	32.0	32.0	32.5	22.5	28.0	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	18-jul	7	PC	33.0	29.0	25.5	22.0	26.0	20.5	31.5	32.0	24.0	28.5	27.2	33.0	29.0	25.5	22.0	26.0	31.5	32.0	24.0	28.5	27.9	
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	18-jul	7	PC	31.0	37.5	34.5	39.0	35.5	31.0	34.0	32.5	30.0	36.0	34.1	31.0	37.5	34.5	39.0	35.5	31.0	34.0	32.5	30.0	36.0	34.1
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	18-jul	7	PC	30.5	26.5	29.0	40.5	33.5	25.0	33.5	32.0	37.0	30.5	31.8	30.5	26.5	29.0	33.5	33.5	32.0	37.0	30.5	31.6		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	18-jul	7	PC	29.5	17.0	33.0	32.5	43.0	35.5	37.5	37.0	31.5	29.5	32.6	29.5	33.0	32.5	35.5	37.5	37.0	31.5	29.5	33.3		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	18-jul	7	PC	24.0	28.5	35.5	31.5	27.0	38.0	35.5	37.0	33.0	36.5	32.7	28.5	35.5	31.5	27.0	38.0	35.5	37.0	33.0	36.5	33.6	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	18-jul	7	PC	43.5	45.0	43.5	41.5	33.5	40.5	46.5	48.0	36.0	42.5	42.1	43.5	45.0	43.5	41.5	40.5	46.5	48.0	42.5	43.9		
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	18-jul	7	PC	44.0	41.5	41.5	47.5	44.5	44.0	50.0	46.5	42.5	48.0	45.0	44.0	41.5	41.5	47.5	44.5	44.0	50.0	46.5	42.5	48.0	45.0
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	18-jul	7	PC	40.5	45.0	36.0	49.0	51.0	44.0	36.0	44.0	40.5	42.0	42.8	40.5	45.0	44.0	44.0	40.5	42.0	42.0	42.0	42.7		
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	18-jul	7	PC	43.0	48.0	45.0	37.0	40.5	42.0	39.5	45.0	47.0	46.5	43.4	43.0	48.0	45.0	40.5	42.0	39.5	45.0	47.0	46.5	44.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PC	31.0	29.5	23.5	25.5	31.0	22.5	25.5	24.5	21.0	23.5	25.8	31.0	29.5	23.5	25.5	31.0	22.5	25.5	24.5	21.0	23.5	25.8
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PC	28.5	28.0	25.5	24.0	27.5	29.0	28.5	27.0	26.5	23.0	26.8	28.5	28.0	25.5	24.0	27.5	29.0	28.5	27.0	26.5	23.0	26.8
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PC	30.0	24.5	31.0	28.0	27.0	23.0	13.5	27.5	28.0	24.5	25.7	30.0	24.5	31.0	28.0	27.0	23.0	27.5	28.0	24.5	27.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PC	27.0	31.5	34.0	24.5	29.0	33.0	26.5	12.5	21.5	17.0	25.7	27.0	31.5	24.5	29.0	26.5	21.5	21.5	21.5	26.7		
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PG	37.0	32.0	33.5	35.0	38.0	30.0	27.0	36.0	26.0	29.5	32.4	37.0	32.0	33.5	35.0	38.0	30.0	27.0	36.0	29.5	33.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PG	36.5	38.0	33.0	39.0	30.5	33.5	36.5	42.0	39.5	33.0	36.2	36.5	38.0	33.0	39.0	30.5	33.5	36.5	42.0	39.5	33.0	36.2
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PG	34.5	39.0	31.5	34.0	26.5	28.0	30.5	37.0	36.5	38.0	33.6	34.5	39.0	31.5	34.0	28.0	30.5	37.0	36.5	38.0	34.3	
SEGUNDA	T1	02F T1 175	12-jul	09-ago	28	PG	37.0	35.5	34.0	19.0	34.5	31.5	29.0	35.0	37.0	30.0	32.3	37.0	35.5	34.0	34.5	31.5	29.0	35.0	37.0	30.0	33.7	
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PC	27.0	30.5	28.0	23.5	21.0	31.0	33.0	29.5	37.0	37.0	29.8	27.0	30.5	28.0	31.0	33.0	29.5	29.5	29.5	29.8		
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PC	29.5	37.0	29.0	29.5	41.0	29.0	31.5	32.5	33.0	23.0	31.5	29.5	37.0	29.0	29.5	29.0	31.5	32.5	33.0	31.4		
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PC	37.0	21.5	30.0	26.5	32.5	32.5	24.5	21.5	36.0	40.5	30.3	30.0	26.5	32.5	32.5	24.5	36.0	36.0	30.3			
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PC	15.5	35.5	34.0	29.0	32.5	28.5	33.5	36.0	28.5	26.5	30.0	35.5	34.0	29.0	32.5	28.5	33.5	28.5	26.5	31.0		
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PG	41.0	35.5	37.0	35.0	33.5	39.5	33.0	37.0	23.5	53.5	36.9	41.0	35.5	37.0	35.0	33.5	39.5	33.0	37.0	36.4		
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PG	45.0	41.5	31.5	40.5	31.0	42.0	37.5	34.5	24.5	41.5	37.0	41.5	31.5	40.5	31.0	42.0	37.5	34.5	41.5	37.5		
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PG	43.5	39.0	41.5	35.0	32.5	36.0	37.0	31.0	34.5	38.5	36.9	39.0	41.5	35.0	32.5	36.0	37.0	31.0	34.5	38.5	36.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 210	18-jul	15-ago	28	PG	37.5	31.5	33.0	36.0	38.0	45.0	32.5	37.5	39.0	40.5	37.1	37.5	31.5	33.0	36.0	38.0	32.5	37.5	39.0	40.5	36.2	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PC	33.5	41.0	35.0	32.0	31.0	34.5	30.5	37.0	33.0	31.0	33.9	33.5	35.0	32.0	31.0	34.5	30.5	37.0	33.0	31.0	33.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PC	49.0	35.5	31.5	35.0	31.5	33.5	25.0	38.5	40.0	33.5	35.3	35.5	31.5	35.0	31.5	33.5	38.5	40.0	33.5	34.9		

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME	Q										PROM EDIO TOTAL	
																	R												
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	PROM EDIO	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PC	38.5	28.5	37.0	43.0	36.0	42.5	36.5	32.0	33.0	32.0	35.9	38.5		37.0		36.0		36.5	32.0	33.0	32.0	35.0	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PC	31.5	39.0	41.0	32.5	29.0	27.0	35.0	33.5	35.0	38.0	34.2	31.5	39.0		32.5	29.0		35.0	33.5	35.0	38.0	34.2	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PG	37.0	33.0	36.0	35.5	42.5	35.0	36.5	37.0	39.5	34.0	36.6	37.0	33.0	36.0	35.5	42.5	35.0	36.5	37.0	39.5	34.0	36.6	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PG	37.0	37.0	46.0	38.0	35.0	41.0	37.5	40.5	39.5	40.0	39.2	37.0	37.0		38.0	35.0	41.0	37.5	40.5	39.5	40.0	38.4	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PG	41.0	32.0	35.5	37.0	39.0	40.5	36.5	34.0	38.5	36.5	37.1	41.0	32.0	35.5	37.0	39.0	40.5	36.5	34.0	38.5	36.5	37.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 280	11-jul	08-ago	28	PG	46.0	43.5	42.0	39.0	34.5	37.0	36.5	38.0	25.0	42.0	38.4		43.5	42.0	39.0	34.5	37.0	36.5	38.0		42.0	39.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PC	44.5	42.0	37.5	53.0	36.5	19.5	51.0	32.5	41.0	48.0	40.6	44.5	42.0	37.5		36.5				41.0	40.3		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PC	44.5	39.5	57.0	38.0	40.5	40.5	53.5	43.5	46.0	43.5	44.7	44.5	39.5		40.5	40.5		43.5	46.0	43.5	42.6		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PC	38.0	41.0	45.0	41.0	40.5	50.5	22.5	47.0	42.0	35.5	40.3	38.0	41.0	45.0	41.0	40.5			42.0	35.5	40.4		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PC	41.0	19.5	49.5	42.0	46.5	47.0	43.0	40.5	38.5	41.5	40.9	41.0		42.0	46.5		43.0	40.5	38.5	41.5	41.9		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PG	49.0	49.0	39.5	40.5	39.0	41.5	47.5	46.5	50.5	33.0	43.6	49.0	49.0	39.5	40.5	39.0	41.5	47.5	46.5		44.1		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PG	52.0	61.0	45.5	52.0	45.5	48.0	43.5	44.5	48.5	38.0	47.9	52.0		45.5	52.0	45.5	48.0	43.5	44.5	48.5	47.4		
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PG	48.0	53.5	47.0	44.5	46.5	49.5	45.0	47.0	44.0	48.5	47.4	48.0		47.0	44.5	46.5	49.5	45.0	47.0	44.0	48.5	46.7	
SEGUNDA	T1	02F T1 350	11-jul	08-ago	28	PG	51.5	41.5	48.0	46.5	47.0	50.5	46.5	43.5	48.5	44.5	46.8	51.5	41.5	48.0	46.5	47.0	50.5	46.5	43.5	48.5	44.5	46.8	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PC	50.5	44.5	45.0	43.5	49.0	49.5	46.5	49.5	49.0	42.0	46.9	50.5	44.5	45.0	43.5	49.0	49.5	46.5	49.5	49.0	42.0	46.9	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PC	46.5	46.5	48.0	49.5	43.5	46.0	31.0	48.0	44.5	48.0	45.2	46.5	46.5	48.0	49.5	43.5	46.0		48.0	44.5	48.0	46.7	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PC	44.0	51.0	55.5	50.0	48.5	52.0	17.0	48.5	44.5	46.5	45.8	44.0	51.0		50.0	48.5		48.5	44.5	46.5	47.6		
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PC	43.5	48.0	47.0	46.0	41.0	48.0	35.5	49.5	48.0	50.0	45.7	43.5	48.0	47.0	46.0	41.0	48.0		49.5	48.0	50.0	46.8	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PG	47.0	49.0	53.5	54.5	47.5	47.5	52.0	48.0	52.0	48.0	49.9	47.0	49.0	53.5	54.5	47.5	47.5	52.0	48.0	52.0	48.0	49.9	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PG	53.5	51.0	55.0	50.0	46.5	49.0	54.5	50.5	50.0	51.0	51.1	53.5	51.0	55.0	50.0	46.5	49.0	54.5	50.5	50.0	51.0	51.1	
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PG	55.0	51.5	54.0	48.0	47.0	52.0	54.5	41.0	53.5	52.5	50.9	55.0	51.5	54.0	48.0	47.0	52.0	54.5		53.5	52.5	52.0	52.0
SEGUNDA	T1	02F T1 420	11-jul	08-ago	28	PG	49.5	50.0	47.0	53.0	57.0	51.0	52.5	49.5	47.0	51.0	50.8	49.5	50.0	47.0	53.0		51.0	52.5	49.5	47.0	51.0	50.1	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	25-jul	3	PC	18.5	20.0	13.0	21.0	25.5	19.0	18.5	18.5	17.5	17.5	18.9	18.5	20.0	13.0	21.0		19.0	18.5	18.5	17.5	17.5	18.2	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	25-jul	3	PC	23.5	17.0	23.5	21.0	16.0	19.0	20.0	17.0	27.0	17.0	20.1	23.5	17.0	23.5	21.0	16.0	19.0	20.0	17.0		17.0	19.3	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	25-jul	3	PC	21.0	22.0	20.0	13.0	17.5	21.5	22.0	18.5	18.0	18.5	19.2	21.0	22.0	20.0		17.5	21.5	22.0	18.5	18.0	18.5	19.9	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	25-jul	3	PC	13.5	22.0	20.5	17.5	19.0	21.5	31.5	15.0	18.0	20.5	19.9		22.0	20.5	17.5	19.0	21.5		15.0	18.0	20.5	19.3	
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	25-jul	3	PC	25.5	19.5	20.0	25.0	21.0	17.5	21.0	17.5	19.5	18.5	20.5	25.5	19.5	20.0	25.0	21.0	17.5	21.0	17.5	19.5	18.5	20.5	
TERCERA	T1	02F T1 210	23-jul	25-jul	3	PC	23.5	17.5	21.0	14.5	21.5	25.5	21.5	21.5	19.5	19.5	20.6	23.5	17.5	21.0		21.5	25.5	21.5	21.5	19.5	19.5	21.2	



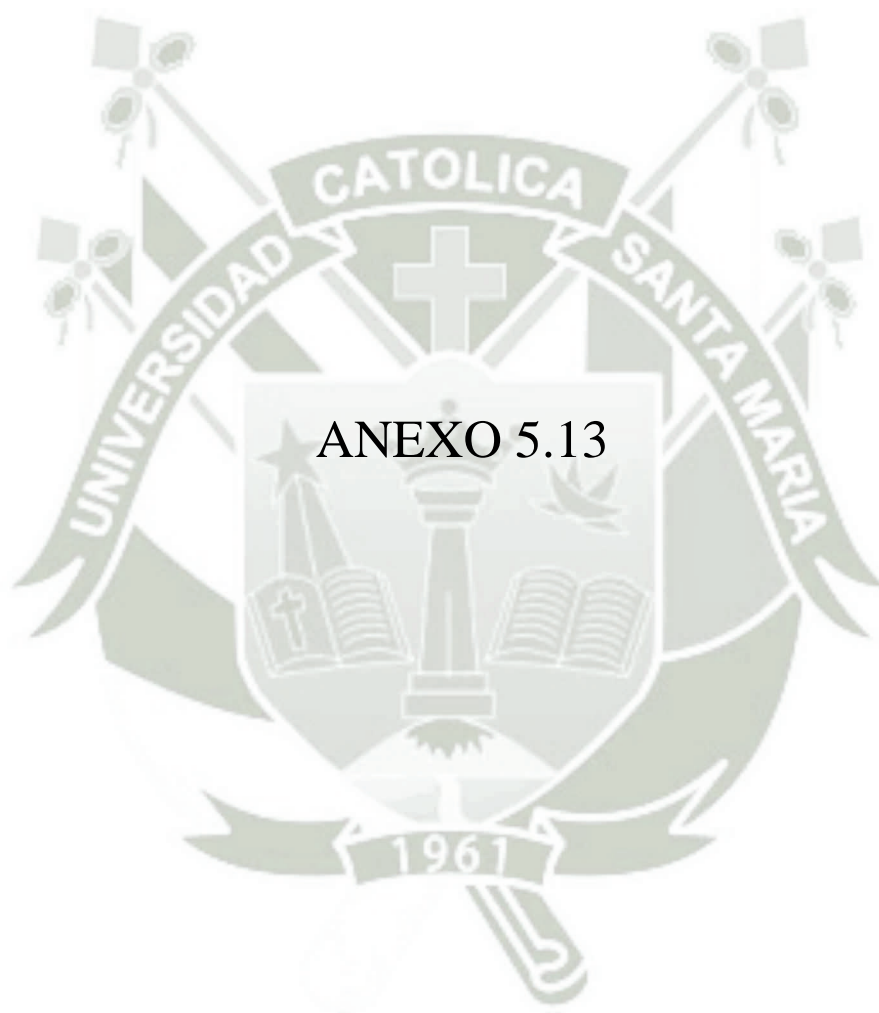
N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL	
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°			
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	25-jul	3	PC	23.0	23.0	19.5	29.5	24.5	19.0	18.0	19.5	19.0	20.5	21.6	23.0	23.0	19.5	24.5	19.0	18.0	19.5	19.0	20.5	20.7		
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	25-jul	3	PC	21.0	19.0	16.5	20.0	25.5	24.0	18.0	21.5	24.5	20.5	21.1	21.0	19.0	16.5	20.0	25.5	24.0	18.0	21.5	24.5	20.5	21.1	
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	25-jul	3	PC	25.0	28.0	26.0	24.0	23.5	20.0	20.5	20.0	22.0	19.0	22.8	25.0	28.0	26.0	24.0	23.5	20.0	20.5	20.0	22.0	19.0	22.8	
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	25-jul	3	PC	24.5	26.0	22.0	25.5	20.5	18.5	15.5	22.0	20.5	27.0	22.2	24.5	26.0	22.0	25.5	20.5	18.5	22.0	20.5	27.0	22.9		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	25-jul	3	PC	19.5	21.0	20.5	25.5	18.5	19.0	22.0	22.5	30.0	24.0	22.3	19.5	21.0	20.5	25.5	18.5	19.0	22.0	22.5	24.0	21.4		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	25-jul	3	PC	23.5	21.5	28.0	24.0	18.0	17.0	25.0	20.5	23.5	20.0	22.1	23.5	21.5	28.0	24.0	18.0	17.0	25.0	20.5	23.5	20.0	22.1	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	25-jul	3	PC	30.5	28.0	18.5	23.5	25.0	23.5	27.0	28.5	26.0	31.0	26.2	30.5	28.0	23.5	25.0	23.5	27.0	28.5	26.0	31.0	27.0		
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	25-jul	3	PC	23.0	28.0	22.5	25.0	23.0	26.5	29.0	28.0	31.5	26.5	26.3	23.0	28.0	22.5	25.0	23.0	26.5	29.0	28.0	31.5	26.5	26.3	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	25-jul	3	PC	28.5	31.0	29.5	34.0	25.5	23.5	23.0	24.0	25.5	27.0	27.2	28.5	31.0	29.5	25.5	23.5	23.0	24.0	25.5	27.0	26.4		
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	25-jul	3	PC	21.0	28.5	26.0	24.5	27.5	11.5	29.0	23.5	30.0	29.5	25.1	21.0	28.5	26.0	24.5	27.5	29.0	23.5	30.0	29.5	26.6		
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	25-jul	3	PC	33.5	28.0	27.5	28.0	25.0	21.5	30.0	25.0	27.0	29.0	27.5	28.0	27.5	28.0	25.0	21.5	30.0	25.0	27.0	29.0	26.8		
TERCERA	T1	03F T1 420	03-jul	25-jul	3	PC	25.5	28.0	30.0	41.0	22.0	21.5	26.0	31.5	30.5	32.5	28.9	25.5	28.0	30.0	26.0	31.5	30.5	32.5	29.1				
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	25-jul	3	PC	31.5	38.5	33.0	28.5	30.0	27.0	29.5	28.5	31.5	24.0	30.2	31.5	33.0	28.5	30.0	27.0	29.5	28.5	31.5	29.9			
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	25-jul	3	PC	28.5	32.0	34.5	31.0	33.0	41.5	29.5	26.0	27.5	25.0	30.9	28.5	32.0	34.5	31.0	33.0	29.5	26.0	27.5	25.0	29.7		
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	29-jul	7	PC	19.5	23.0	27.5	23.5	18.0	19.0	25.5	26.0	21.5	17.0	22.1	19.5	23.0	27.5	23.5	18.0	19.0	25.5	26.0	21.5	17.0	22.1	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	29-jul	7	PC	31.5	23.0	23.5	23.0	19.0	21.5	20.5	22.0	21.5	22.0	22.8	23.0	23.5	23.0	19.0	21.5	20.5	22.0	21.5	22.0	21.8		
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	29-jul	7	PC	26.0	24.5	18.0	14.0	22.0	25.5	24.0	21.5	23.0	23.5	22.2	26.0	24.5	18.0	22.0	25.5	24.0	21.5	23.0	23.5	23.1		
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	29-jul	7	PC	29.5	25.5	19.0	24.0	20.5	22.5	18.0	26.0	23.0	25.0	23.3	25.5	19.0	24.0	20.5	22.5	18.0	26.0	23.0	25.0	22.6		
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	30-jul	7	PC	25.5	27.5	24.0	30.0	22.0	22.5	22.5	29.0	23.0	23.5	25.0	25.5	27.5	24.0	30.0	22.0	22.5	22.5	29.0	23.0	23.5	25.0	25.0
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	30-jul	7	PC	20.0	31.0	28.5	26.5	23.0	24.5	24.5	26.5	28.0	34.0	26.7	31.0	28.5	26.5	23.0	24.5	24.5	26.5	28.0	26.6			
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	30-jul	7	PC	20.0	28.5	26.5	24.5	24.0	22.0	23.0	25.5	24.0	36.5	25.5	20.0	28.5	26.5	24.5	24.0	22.0	23.0	25.5	24.0	24.2		
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	30-jul	7	PC	23.5	27.0	28.5	24.0	17.5	26.0	22.5	29.5	25.0	26.5	25.0	23.5	27.0	28.5	24.0	26.0	22.5	29.5	25.0	26.5	25.8		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	30-jul	7	PC	29.5	25.5	28.0	22.5	20.5	32.5	31.0	26.5	28.0	28.0	27.2	29.5	25.5	28.0	22.5	32.5	31.0	26.5	28.0	28.0	27.9		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	30-jul	7	PC	24.0	29.0	31.5	28.5	18.5	22.0	28.0	29.0	32.5	26.0	26.9	24.0	29.0	31.5	28.5	22.0	28.0	29.0	32.5	26.0	27.8		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	30-jul	7	PC	26.5	28.0	27.5	33.5	25.5	21.5	28.0	29.5	28.5	21.5	27.0	26.5	28.0	27.5	25.5	21.5	28.0	29.5	28.5	21.5	26.3		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	30-jul	7	PC	30.5	33.0	29.5	27.0	28.0	30.0	25.5	23.5	26.0	24.5	27.8	30.5	33.0	29.5	27.0	28.0	30.0	25.5	23.5	26.0	24.5	27.8	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	30-jul	7	PC	35.0	35.5	42.5	28.0	34.0	32.5	29.5	35.0	36.0	33.5	34.2	35.0	35.5	34.0	32.5	29.5	35.0	36.0	33.5	33.9			
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	30-jul	7	PC	29.5	23.5	21.0	25.0	37.0	33.5	38.5	36.0	38.5	41.0	32.4	29.5	37.0	33.5	36.0	34.0	32.5	29.5	35.0	36.0	33.5	34.0	

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL	
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°			
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	30-jul	7	PC	32.5	27.0	34.5	32.5	36.5	32.5	35.0	34.5	36.5	39.0	34.1	32.5		34.5	32.5	36.5	32.5	35.0	34.5	36.5	39.0	34.8	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	30-jul	7	PC	35.5	30.5	28.0	32.0	36.0	35.5	39.0	38.0	34.5	31.5	34.1	35.5	30.5		32.0	36.0	35.5	39.0	38.0	34.5	31.5	34.7	
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	30-jul	7	PC	45.0	48.0	39.0	38.5	50.5	33.0	48.5	45.5	49.0	44.5	44.2	45.0	48.0	39.0	38.5		48.5	45.5	49.0	44.5	44.8		
TERCERA	T1	03F T1 420	03-jul	30-jul	7	PC	42.5	43.0	49.0	44.0	55.0	46.5	41.5	47.0	47.0	47.0	46.3	42.5	43.0	49.0	44.0		46.5	41.5	47.0	47.0	47.0	45.3	
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	30-jul	7	PC	45.5	35.5	44.5	47.5	51.5	50.0	48.5	46.0	44.0	42.5	45.6	45.5		44.5	47.5	51.5	50.0	48.5	46.0	44.0	42.5	46.7	
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	30-jul	7	PC	39.5	41.0	52.5	48.0	44.5	46.0	49.0	47.5	43.5	44.0	45.6		41.0		48.0	44.5	46.0	49.0	47.5	43.5	44.0	45.4	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PC	29.0	31.0	24.5	22.0	32.0	32.5	28.5	29.0	26.0	26.5	28.1	29.0	31.0	24.5		32.0	32.5	28.5	29.0	26.0	26.5	28.8	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PC	26.5	27.0	27.0	25.0	22.0	33.0	41.0	26.5	30.0	30.0	28.8	26.5	27.0	27.0	25.0		33.0		26.5	30.0	30.0	28.1	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PC	32.0	28.0	25.0	26.5	23.0	27.0	27.0	27.5	36.0	26.5	27.9	32.0	28.0	25.0	26.5	23.0	27.0	27.0	27.5		26.5	26.9	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PC	31.5	29.0	24.5	27.5	23.0	25.5	29.0	32.5	30.5	25.5	27.9	31.5	29.0	24.5	27.5	23.0	25.5	29.0	32.5	30.5	25.5	27.9	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PG	30.5	33.5	38.0	35.0	35.5	29.5	36.0	39.5	36.5	43.0	35.7	30.5	33.5	38.0	35.0	35.5		36.0	39.5	36.5	35.6		
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PG	35.0	42.0	33.0	35.5	34.5	31.5	33.0	38.0	38.0	37.0	35.8	35.0		33.0	35.5	34.5	31.5	33.0	38.0	38.0	37.0	35.1	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PG	32.5	38.0	41.0	35.5	37.0	21.5	33.0	36.0	35.0	36.5	34.6	32.5	38.0		35.5	37.0		33.0	36.0	35.0	36.5	35.4	
TERCERA	T1	03F T1 175	22-jul	19-ago	28	PG	34.0	33.5	38.0	37.5	45.0	34.5	35.0	29.0	31.5	38.0	35.6	34.0	33.5	38.0	37.5		34.5	35.0		31.5	38.0	35.3	
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PC	31.5	47.5	32.0	32.5	28.5	31.0	28.0	29.5	31.0	26.5	31.8	31.5		32.0	32.5	28.5	31.0	28.0	29.5	31.0	26.5	30.1	
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PC	39.5	31.5	33.5	28.0	27.0	27.0	24.5	36.0	37.0	38.0	32.2		31.5	33.5	28.0	27.0	27.0		36.0	37.0	38.0	32.3	
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PC	34.0	31.5	32.5	28.0	26.5	31.0	36.5	31.0	28.5	30.5	31.0	31.0	34.0	31.5	32.5	28.0	26.5	31.0	36.5	31.0	28.5	30.5	31.0
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PC	32.0	49.0	33.5	34.0	33.0	32.5	30.0	31.0	32.0	27.5	33.5	32.0		33.5	34.0	33.0	32.5	30.0	31.0	32.0	27.5	31.7	
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PG	39.0	35.0	35.5	29.5	55.5	32.5	30.0	36.0	39.0	35.0	36.7	39.0	35.0	35.5		32.5		36.0	39.0	35.0	36.0	36.0	
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PG	39.5	26.0	38.5	34.5	31.0	28.0	37.5	38.0	39.0	26.5	33.9	39.5		38.5	34.5	31.0	28.0	37.5	38.0	39.0	35.8		
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PG	33.5	35.5	35.5	28.0	34.0	55.5	38.5	40.5	37.0	35.5	37.4	33.5	35.5	35.5		34.0		38.5	40.5	37.0	35.5	36.3	
TERCERA	T1	03F T1 210	23-jul	20-ago	28	PG	39.0	28.0	39.0	33.5	34.5	37.5	39.0	37.5	28.5	25.0	34.2	39.0		39.0	33.5	34.5	37.5	39.0	37.5	28.5	36.1		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PC	36.0	31.0	29.5	36.5	37.0	41.0	34.5	38.5	30.5	39.5	35.4	36.0	31.0	29.5	36.5	37.0	41.0	34.5	38.5	30.5	39.5	35.4	
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PC	37.5	39.5	42.5	30.0	31.5	37.5	33.5	32.5	38.0	38.5	36.1	37.5	39.5		31.5	37.5	33.5	32.5	38.0	38.5	36.1		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PC	29.5	35.5	35.5	37.0	31.5	32.0	36.5	32.5	38.0	35.5	34.4	29.5	35.5	35.5	37.0	31.5	32.0	36.5	32.5	38.0	35.5	34.4	
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PC	30.5	36.0	37.0	33.0	38.5	36.0	36.0	38.0	32.0	34.0	35.1	30.5	36.0	37.0	33.0	38.5	36.0	36.0	38.0	32.0	34.0	35.1	
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PG	32.0	34.0	34.5	44.0	38.0	35.5	39.0	40.5	38.0	39.0	37.5	32.0	34.0	34.5		38.0	35.5	39.0	40.5	38.0	39.0	36.7	
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PG	38.5	41.5	35.5	37.5	45.0	36.0	36.5	29.0	40.0	40.5	38.0	38.5	41.5	35.5	37.5		36.0	36.5		40.0	40.5	38.3	

N° VUELTA	CE ME NT O	DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE ENSAY O	ED AD (día s)	TIP O	Q										PRIME R PROM EDIO	Q										PROM EDIO TOTAL
							1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°		
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PG	35.0	32.5	36.0	44.5	39.5	35.0	38.5	39.5	38.5	41.0	38.0	35.0	32.5	36.0	39.5	35.0	38.5	39.5	38.5	41.0	37.3	
TERCERA	T1	03F T1 280	23-jul	20-ago	28	PG	34.5	36.0	38.5	37.5	29.0	41.5	40.0	45.0	36.5	40.5	37.9	34.5	36.0	38.5	37.5	41.5	40.0	36.5	40.5	38.1		
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PC	51.5	44.5	42.5	44.0	47.0	41.5	39.0	42.0	43.0	42.0	43.7	44.5	42.5	44.0	47.0	41.5	39.0	42.0	43.0	42.0	42.8	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PC	40.0	47.0	43.5	38.5	42.0	43.0	49.0	41.5	46.5	43.3	40.0	47.0	43.5	38.5	42.0	43.0	49.0	41.5	41.5	46.5	43.3	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PC	53.5	45.0	47.5	30.5	40.5	41.5	46.5	38.5	43.5	44.0	43.1	45.0	47.5	40.5	41.5	46.5	38.5	43.5	44.0	43.4		
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PC	43.5	52.5	46.5	45.5	39.5	40.0	30.0	37.5	42.5	43.5	42.1	43.5	46.5	45.5	39.5	40.0	37.5	42.5	43.5	42.3		
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PG	48.5	44.5	43.0	45.0	46.5	52.0	42.5	40.0	48.0	49.0	45.9	48.5	44.5	43.0	45.0	46.5	42.5	40.0	48.0	49.0	45.2	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PG	39.5	49.5	45.0	35.0	37.5	42.0	32.0	42.5	46.5	45.0	41.5	39.5	45.0	37.5	42.0	42.5	46.5	45.0	42.6			
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PG	48.0	43.5	42.5	44.0	45.0	51.0	41.0	39.0	47.0	48.5	45.0	48.0	43.5	42.5	44.0	45.0	41.0	39.0	47.0	48.5	44.3	
TERCERA	T1	03F T1 350	23-jul	20-ago	28	PG	40.5	46.5	46.0	42.5	38.5	36.0	33.5	43.5	47.0	50.5	42.5	40.5	46.5	46.0	42.5	38.5	43.5	47.0	43.5			
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PC	51.5	45.5	48.0	43.5	42.0	47.5	41.5	51.5	52.0	50.5	47.4	51.5	45.5	48.0	43.5	42.0	47.5	41.5	51.5	52.0	50.5	47.4
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PC	46.5	51.0	50.0	32.5	54.0	49.5	50.0	55.0	47.0	51.0	48.7	46.5	51.0	50.0	54.0	49.5	50.0	47.0	51.0	49.9		
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PC	48.5	46.5	47.0	55.0	53.5	41.0	44.5	48.0	50.5	49.0	48.4	48.5	46.5	47.0	53.5	44.5	48.0	50.5	49.0	48.4		
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PC	50.5	48.0	49.0	57.0	55.0	43.0	47.0	50.0	52.5	50.0	50.2	50.5	48.0	49.0	55.0	47.0	50.0	52.5	50.0	50.3		
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PG	50.0	47.5	44.5	56.0	56.5	51.0	49.5	55.0	51.0	49.5	51.1	50.0	47.5	56.0	56.5	51.0	49.5	55.0	51.0	49.5	51.8	
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PG	45.5	55.5	52.5	58.0	55.5	48.5	50.0	50.5	49.0	55.0	52.0	55.5	52.5	58.0	55.5	48.5	50.0	50.5	49.0	55.0	52.7	
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PG	49.5	46.5	44.0	55.0	55.0	50.0	48.0	54.5	49.5	48.5	50.1	49.5	46.5	55.0	55.0	50.0	48.0	54.5	49.5	48.5	50.7	
TERCERA	T1	03F T1 420	23-jul	20-ago	28	PG	46.0	56.0	53.0	58.5	56.0	49.0	50.5	51.0	49.5	55.5	52.5	56.0	53.0	58.5	56.0	49.0	50.5	51.0	49.5	55.5	53.2	

Fuente: Elaboración y Formulación propio





## Resistencia a la Compresión en Concreto con Cemento Tipo IP – Lab. Supermix

N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	DIAME-TRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	ESFUER-ZO (kgf)	RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)	RESISTEN-CIA DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
PRIMERA	IP	01F IP 175	1	10.14	80.754	8640	<b>106.99</b>	3	175	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 175	2	10.15	80.914	8470	<b>104.68</b>	3	175	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 175	3	10.23	82.194	8360	<b>101.71</b>	3	175	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 175	4	10.27	82.838	8810	<b>106.35</b>	3	175	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 210	1	10.19	81.553	10850	<b>133.04</b>	3	210	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 210	2	10.17	81.233	10930	<b>134.55</b>	3	210	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 210	3	10.26	82.677	11290	<b>136.56</b>	3	210	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 210	4	10.23	82.194	10390	<b>126.41</b>	3	210	19-jun	22-jun
PRIMERA	IP	01F IP 280	1	10.22	82.034	16140	<b>196.75</b>	3	280	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 280	2	10.2	81.713	15840	<b>193.85</b>	3	280	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 280	3	10.18	81.393	16370	<b>201.12</b>	3	280	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 280	4	10.23	82.194	16680	<b>202.93</b>	3	280	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 350	1	10.16	81.073	16130	<b>198.96</b>	3	350	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 350	2	10.12	80.436	16630	<b>206.75</b>	3	350	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 350	3	10.14	80.754	17420	<b>215.72</b>	3	350	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 350	4	10.14	80.754	17270	<b>213.86</b>	3	350	20-jun	23-jun
PRIMERA	IP	01F IP 420	1	10.16	81.073	25360	<b>312.80</b>	3	420	21-jun	24-jun

<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	2	10.19	81.553	25270	<b>309.86</b>	3	420	21-jun	24-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	3	10.17	81.233	26440	<b>325.48</b>	3	420	21-jun	24-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	4	10.13	80.595	25130	<b>311.81</b>	3	420	21-jun	24-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	5	10.14	80.754	14310	<b>177.20</b>	7	175	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	6	10.28	83	14650	<b>176.51</b>	7	175	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	7	10.25	82.516	14170	<b>171.72</b>	7	175	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	8	10.17	81.233	13370	<b>164.59</b>	7	175	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	5	10.28	83	18070	<b>217.71</b>	7	210	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	6	10.16	81.073	17970	<b>221.65</b>	7	210	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	7	10.24	82.355	18290	<b>222.09</b>	7	210	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	8	10.15	80.914	17730	<b>219.12</b>	7	210	19-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	5	10.15	80.914	21390	<b>264.36</b>	7	280	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	6	10.27	82.838	21340	<b>257.61</b>	7	280	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	7	10.26	82.677	21460	<b>259.56</b>	7	280	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	8	10.28	83	21040	<b>253.50</b>	7	280	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	5	10.12	80.436	24310	<b>302.23</b>	7	350	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	6	10.12	80.436	26540	<b>329.95</b>	7	350	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	7	10.13	80.595	23150	<b>287.24</b>	7	350	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	8	10.14	80.754	26060	<b>322.71</b>	7	350	20-jun	27-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	5	10.2	81.713	35760	<b>437.63</b>	7	420	21-jun	28-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	6	10.14	80.754	36620	<b>453.47</b>	7	420	21-jun	28-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	7	10.18	81.393	35450	<b>435.54</b>	7	420	21-jun	28-jun
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	8	10.18	81.393	35720	<b>438.86</b>	7	420	21-jun	28-jun

<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	9	10.17	81.233	21060	<b>259.25</b>	28	175	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	10	10.24	82.355	21330	<b>259.00</b>	28	175	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	11	10.13	80.595	21760	<b>269.99</b>	28	175	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 175	12	10.21	81.873	20770	<b>253.69</b>	28	175	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	9	10.18	81.393	28470	<b>349.79</b>	28	210	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	10	10.13	80.595	28690	<b>355.98</b>	28	210	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	11	10.13	80.595	29100	<b>361.06</b>	28	210	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 210	12	10.18	81.393	28640	<b>351.87</b>	28	210	19-jun	17-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	9	10.15	80.914	33200	<b>410.31</b>	28	280	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	10	10.17	81.233	32510	<b>400.21</b>	28	280	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	11	10.15	80.914	32010	<b>395.61</b>	28	280	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 280	12	10.13	80.595	34550	<b>428.69</b>	28	280	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	9	10.09	79.96	35700	<b>446.47</b>	28	350	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	10	10.14	80.754	35870	<b>444.19</b>	28	350	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	11	10.12	80.436	36480	<b>453.53</b>	28	350	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 350	12	10.11	80.277	34930	<b>435.12</b>	28	350	20-jun	18-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	9	10.1	80.118	48550	<b>605.98</b>	28	420	21-jun	19-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	10	10.13	80.595	49080	<b>608.97</b>	28	420	21-jun	19-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	11	10.18	81.393	49020	<b>602.27</b>	28	420	21-jun	19-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	12	10.13	80.595	49770	<b>617.53</b>	28	420	21-jun	19-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	1	10.11	80.277	8320	<b>103.64</b>	3	175	03-jul	06-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	2	10.11	80.277	8340	<b>103.89</b>	3	175	03-jul	06-jul

<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	3	10.12	80.436	7640	<b>94.98</b>	3	175	03-jul	06-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	4	10.12	80.436	8150	<b>101.32</b>	3	175	03-jul	06-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	1	10.1	80.118	12800	<b>159.76</b>	3	210	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	2	10.12	80.436	11250	<b>139.86</b>	3	210	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	3	10.12	80.436	11600	<b>144.21</b>	3	210	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	4	10.16	81.073	12100	<b>149.25</b>	3	210	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	1	10.11	80.277	14480	<b>180.38</b>	3	280	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	2	10.13	80.595	14420	<b>178.92</b>	3	280	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	3	10.13	80.595	14620	<b>181.40</b>	3	280	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	4	10.11	80.277	15260	<b>190.09</b>	3	280	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	1	10.12	80.436	15600	<b>193.94</b>	3	350	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	2	10.11	80.277	15930	<b>198.44</b>	3	350	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	3	10.12	80.436	15870	<b>197.30</b>	3	350	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	4	10.12	80.436	14900	<b>185.24</b>	3	350	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	1	10.11	80.277	25520	<b>317.90</b>	3	420	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	2	10.11	80.277	26660	<b>332.10</b>	3	420	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	3	10.13	80.595	26490	<b>328.68</b>	3	420	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	4	10.11	80.277	25960	<b>323.38</b>	3	420	05-jul	08-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	5	10.12	80.436	13110	<b>162.99</b>	7	175	03-jul	10-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	6	10.11	80.277	12840	<b>159.95</b>	7	175	03-jul	10-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	7	10.12	80.436	12980	<b>161.37</b>	7	175	03-jul	10-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	8	10.12	80.436	11560	<b>143.72</b>	7	175	03-jul	10-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	5	10.11	80.277	18560	<b>231.20</b>	7	210	05-jul	12-jul



<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	6	10.11	80.277	18110	<b>225.59</b>	7	210	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	7	10.13	80.595	18100	<b>224.58</b>	7	210	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	8	10.11	80.277	18110	<b>225.59</b>	7	210	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	5	10.11	80.277	21410	<b>266.70</b>	7	280	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	6	10.15	80.914	21800	<b>269.42</b>	7	280	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	7	10.12	80.436	21620	<b>268.78</b>	7	280	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	8	10.11	80.277	22500	<b>280.28</b>	7	280	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	5	10.11	80.277	23150	<b>288.38</b>	7	350	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	6	10.16	81.073	24350	<b>300.35</b>	7	350	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	7	10.12	80.436	24730	<b>307.45</b>	7	350	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	8	10.12	80.436	24000	<b>298.37</b>	7	350	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	5	10.11	80.277	34780	<b>433.25</b>	7	420	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	6	10.12	80.436	36050	<b>448.18</b>	7	420	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	7	10.13	80.595	35500	<b>440.47</b>	7	420	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	8	10.13	80.595	34800	<b>431.79</b>	7	420	05-jul	12-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	9	10.13	80.595	22780	<b>282.65</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	10	10.15	80.914	22560	<b>278.82</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	11	10.14	80.754	22270	<b>275.77</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	12	10.14	80.754	21960	<b>271.94</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	9	10.11	80.277	30030	<b>374.08</b>	28	210	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	10	10.1	80.118	29780	<b>371.70</b>	28	210	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	11	10.20	81.713	31310	<b>383.17</b>	28	210	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	12	10.11	80.277	30330	<b>377.82</b>	28	210	05-jul	02-ago

<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	9	10.28	83	36660	<b>441.69</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	10	10.25	82.516	36520	<b>442.58</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	11	10.12	80.436	36110	<b>448.93</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	12	10.28	83	37300	<b>449.40</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	9	10.15	80.914	37690	<b>465.81</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	10	10.11	80.277	38710	<b>482.20</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	11	10.12	80.436	35650	<b>443.21</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	12	10.11	80.277	36400	<b>453.43</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	9	10.12	80.436	47660	<b>592.52</b>	28	420	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	10	10.11	80.277	49600	<b>617.86</b>	28	420	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	11	10.12	80.436	51120	<b>635.54</b>	28	420	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	12	10.11	80.277	50300	<b>626.58</b>	28	420	05-jul	02-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	1	10.14	80.754	8930	<b>110.58</b>	3	175	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	2	10.15	80.914	8460	<b>104.56</b>	3	175	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	3	10.16	81.073	8430	<b>103.98</b>	3	175	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	4	10.15	80.914	8860	<b>109.50</b>	3	175	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	1	10.12	80.436	12870	<b>160.00</b>	3	210	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	2	10.25	82.516	13160	<b>159.48</b>	3	210	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	3	10.22	82.034	14020	<b>170.91</b>	3	210	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	4	10.12	80.436	14150	<b>175.92</b>	3	210	14-jul	17-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	1	10.21	81.873	13710	<b>167.45</b>	3	280	18-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	2	10.2	81.713	13910	<b>170.23</b>	3	280	18-jul	21-jul

<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	3	10.12	80.436	13710	<b>170.45</b>	3	280	18-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	4	10.2	81.713	14280	<b>174.76</b>	3	280	18-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	1	10.14	80.754	16100	<b>199.37</b>	3	350	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	2	10.13	80.595	15470	<b>191.95</b>	3	350	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	3	10.15	80.914	15690	<b>193.91</b>	3	350	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	4	10.13	80.595	16400	<b>203.49</b>	3	350	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	1	10.12	80.436	25430	<b>316.15</b>	3	420	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	2	10.12	80.436	26550	<b>330.08</b>	3	420	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	3	10.14	80.754	26380	<b>326.67</b>	3	420	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	4	10.12	80.436	26100	<b>324.48</b>	3	420	19-jul	22-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	5	10.2	81.713	14750	<b>180.51</b>	7	175	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	6	10.15	80.914	15940	<b>197.00</b>	7	175	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	7	10.17	81.233	15280	<b>188.10</b>	7	175	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	8	10.15	80.914	15880	<b>196.26</b>	7	175	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	5	10.12	80.436	19770	<b>245.79</b>	7	210	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	6	10.13	80.595	19670	<b>244.06</b>	7	210	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	7	10.12	80.436	20110	<b>250.01</b>	7	210	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	8	10.12	80.436	20950	<b>260.46</b>	7	210	14-jul	21-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	5	10.14	80.754	20730	<b>256.70</b>	7	280	18-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	6	10.18	81.393	20840	<b>256.04</b>	7	280	18-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	7	10.12	80.436	20810	<b>258.71</b>	7	280	18-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	8	10.14	80.754	21470	<b>265.87</b>	7	280	18-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	5	10.12	80.436	24150	<b>300.24</b>	7	350	19-jul	26-jul

<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	6	10.11	80.277	24650	<b>307.06</b>	7	350	19-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	7	10.11	80.277	23730	<b>295.60</b>	7	350	19-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	8	10.12	80.436	24900	<b>309.56</b>	7	350	19-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	5	10.15	80.914	34870	<b>430.95</b>	7	420	19-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	6	10.16	81.073	36090	<b>445.15</b>	7	420	19-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	7	10.15	80.914	35800	<b>442.45</b>	7	420	19-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	8	10.15	80.914	36900	<b>456.04</b>	7	420	19-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	9	10.12	80.436	26640	<b>331.19</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	10	10.14	80.754	26250	<b>325.06</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	11	10.12	80.436	27150	<b>337.54</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	12	10.12	80.436	26000	<b>323.24</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	9	10.16	81.073	30860	<b>380.64</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	10	10.22	82.034	31900	<b>388.87</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	11	10.24	82.355	30940	<b>375.69</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	12	10.22	82.034	30500	<b>371.80</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	9	10.15	80.914	34860	<b>430.83</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	10	10.19	81.553	34990	<b>429.05</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	11	10.17	81.233	34810	<b>428.52</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	12	10.19	81.553	33750	<b>413.84</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	9	10.12	80.436	36790	<b>457.38</b>	28	350	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	10	10.12	80.436	36710	<b>456.39</b>	28	350	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	11	10.14	80.754	38650	<b>478.61</b>	28	420	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	12	10.12	80.436	37800	<b>469.94</b>	28	350	19-jul	16-ago

<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	9	10.11	80.277	47540	<b>592.20</b>	28	420	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	10	10.12	80.436	49830	<b>619.50</b>	28	420	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	11	10.11	80.277	51100	<b>636.54</b>	28	420	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	12	10.12	80.436	52000	<b>646.48</b>	28	420	19-jul	16-ago

Fuente: Elaboración y Formulación propi



ANEXO 5.14



**Resistencia a la compresión en Concreto con Cemento Tipo HE – Lab. Supermix.**

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESIST-ENCIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA-DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU-RA</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	1	10.15	80.914	15540	<b>192.06</b>	3	175	21-jun	24-mar
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	2	10.16	81.073	15680	<b>193.41</b>	3	175	21-jun	24-mar
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	3	10.16	81.073	15320	<b>188.97</b>	3	175	21-jun	24-mar
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	4	10.19	81.553	15900	<b>194.97</b>	3	175	21-jun	24-mar
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	1	10.22	82.034	17640	<b>215.03</b>	3	210	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	2	10.12	80.436	16840	<b>209.36</b>	3	210	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	3	10.14	80.754	17230	<b>213.36</b>	3	210	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	4	10.21	81.873	17420	<b>212.77</b>	3	210	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	1	10.12	80.436	24670	<b>306.70</b>	3	280	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	2	10.27	82.838	23920	<b>288.76</b>	3	280	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	3	10.28	83.000	24580	<b>296.15</b>	3	280	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	4	10.24	82.355	24790	<b>301.01</b>	3	280	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	1	10.24	82.275	22740	<b>276.39</b>	3	350	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	2	10.16	81.073	23050	<b>284.31</b>	3	350	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	3	10.19	81.553	22430	<b>275.04</b>	3	350	23-jun	26-jun
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	4	10.17	81.233	22160	<b>272.80</b>	3	350	23-jun	26-jun

Nº VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	Nº PRO-BETA	DIAME-TRO (cm)	AREA (cm2)	ESFUER-ZO (kgf)	RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)	RESIST ENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE RUPTU RA
PRIMERA	HE	01F HE 420	1	10.13	80.595	25950	<b>321.98</b>	3	420	24-jun	27-jun
PRIMERA	HE	01F HE 420	2	10.18	81.393	28710	<b>352.73</b>	3	420	24-jun	27-jun
PRIMERA	HE	01F HE 420	3	10.11	80.277	26260	<b>327.12</b>	3	420	24-jun	27-jun
PRIMERA	HE	01F HE 420	4	10.20	81.713	30960	<b>378.89</b>	3	420	24-jun	27-jun
PRIMERA	HE	01F HE 175	5	10.25	82.516	18640	<b>225.90</b>	7	175	21-jun	28-jun
PRIMERA	HE	01F HE 175	6	10.14	80.754	17980	<b>222.65</b>	7	175	21-jun	28-jun
PRIMERA	HE	01F HE 175	7	10.25	82.516	18700	<b>226.62</b>	7	175	21-jun	28-jun
PRIMERA	HE	01F HE 175	8	10.25	82.516	18570	<b>225.05</b>	7	175	21-jun	28-jun
PRIMERA	HE	01F HE 210	5	10.15	80.914	21350	<b>263.86</b>	7	210	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 210	6	10.20	81.713	22070	<b>270.09</b>	7	210	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 210	7	10.15	80.914	21580	<b>266.70</b>	7	210	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 210	8	10.15	80.914	21640	<b>267.45</b>	7	210	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 280	5	10.19	81.553	29060	<b>356.33</b>	7	280	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 280	6	10.19	81.553	30260	<b>371.05</b>	7	280	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 280	7	10.16	81.073	30480	<b>375.96</b>	7	280	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 280	8	10.23	82.194	30610	<b>372.41</b>	7	280	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 350	5	10.17	81.233	31970	<b>393.56</b>	7	350	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 350	6	10.17	81.233	31640	<b>389.50</b>	7	350	23-jun	30-jun



N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	DIAME-TRO (cm)	AREA (cm2)	ESFUER-ZO (kgf)	RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)	RESIST ENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE RUPTU RA
PRIMERA	HE	01F HE 350	7	10.19	81.553	31020	<b>380.37</b>	7	350	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 350	8	10.15	80.914	31700	<b>391.78</b>	7	350	23-jun	30-jun
PRIMERA	HE	01F HE 420	5	10.12	80.436	37150	<b>461.86</b>	7	420	24-jun	01-jul
PRIMERA	HE	01F HE 420	6	10.22	82.034	36650	<b>446.77</b>	7	420	24-jun	01-jul
PRIMERA	HE	01F HE 420	7	10.13	80.595	36980	<b>458.84</b>	7	420	24-jun	01-jul
PRIMERA	HE	01F HE 420	8	10.19	81.553	36580	<b>448.54</b>	7	420	24-jun	01-jul
PRIMERA	HE	01F HE 175	9	10.18	81.393	27760	<b>341.06</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 175	10	10.16	81.073	27250	<b>336.12</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 175	11	10.14	80.754	27680	<b>342.77</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 175	12	10.13	80.595	26480	<b>328.56</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	9	10.16	81.073	30700	<b>378.67</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	10	10.16	81.073	31020	<b>382.62</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	11	10.17	81.233	30950	<b>381.00</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	12	10.15	80.914	31780	<b>392.76</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	9	10.16	81.073	38230	<b>471.55</b>	28	280	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	10	10.17	81.233	38610	<b>475.30</b>	28	280	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	11	10.18	81.393	38070	<b>467.73</b>	28	280	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	12	10.20	81.713	37980	<b>464.80</b>	28	280	23-jun	21-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESIST ENCIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	9	10.26	82.677	44170	<b>534.25</b>	28	350	23-jun	21-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	10	10.19	81.553	43990	<b>539.41</b>	28	350	23-jun	21-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	11	10.24	82.355	45010	<b>546.54</b>	28	350	23-jun	21-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	12	10.25	82.516	44960	<b>544.86</b>	28	350	23-jun	21-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	9	10.25	82.516	51070	<b>618.91</b>	28	420	24-jun	22-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	10	10.18	81.393	52980	<b>650.92</b>	28	420	24-jun	22-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	11	10.20	81.713	52770	<b>645.80</b>	28	420	24-jun	22-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	12	10.21	81.873	52580	<b>642.21</b>	28	420	24-jun	22-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	1	10.16	81.073	15540	<b>191.68</b>	3	175	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	2	10.17	81.233	15660	<b>192.78</b>	3	175	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	3	10.15	80.914	15890	<b>196.38</b>	3	175	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	4	10.14	80.754	15750	<b>195.04</b>	3	175	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	1	10.14	80.754	16570	<b>205.19</b>	3	210	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	2	10.24	82.355	18890	<b>229.37</b>	3	210	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	3	10.18	81.393	17150	<b>210.71</b>	3	210	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	4	10.15	80.914	17530	<b>216.65</b>	3	210	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	1	10.18	81.393	24850	<b>305.31</b>	3	280	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	2	10.13	80.595	25160	<b>312.18</b>	3	280	10-jul	13-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESIST ENCIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	3	10.14	80.754	24490	<b>303.27</b>	3	280	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	4	10.16	81.073	24780	<b>305.65</b>	3	280	10-jul	13-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	1	10.23	82.194	23270	<b>283.11</b>	3	350	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	2	10.15	80.914	24110	<b>297.97</b>	3	350	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	3	10.24	82.355	23940	<b>290.69</b>	3	350	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	4	10.17	81.233	23740	<b>292.25</b>	3	350	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	1	10.13	80.595	29730	<b>368.88</b>	3	420	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	2	10.17	81.233	30290	<b>372.88</b>	3	420	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	3	10.23	82.194	30600	<b>372.29</b>	3	420	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	4	10.15	80.914	30250	<b>373.86</b>	3	420	17-jul	20-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	5	10.12	80.436	18270	<b>227.14</b>	7	175	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	6	10.15	80.914	19560	<b>241.74</b>	7	175	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	7	10.12	80.436	19400	<b>241.19</b>	7	175	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	8	10.14	80.754	19150	<b>237.14</b>	7	175	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	5	10.13	80.595	22910	<b>284.26</b>	7	210	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	6	10.13	80.595	23930	<b>296.92</b>	7	210	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	7	10.21	81.873	22960	<b>280.43</b>	7	210	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	8	10.18	81.393	23420	<b>287.74</b>	7	210	10-jul	17-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESIST ENCIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	5	10.12	80.436	31170	<b>387.51</b>	7	280	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	6	10.12	80.436	31310	<b>389.25</b>	7	280	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	7	10.14	80.754	32180	<b>398.49</b>	7	280	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	8	10.13	80.595	31040	<b>385.13</b>	7	280	10-jul	17-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	5	10.28	83.000	33980	<b>409.40</b>	7	350	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	6	10.12	80.436	34680	<b>431.15</b>	7	350	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	7	10.19	81.553	33520	<b>411.02</b>	7	350	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	8	10.18	81.393	34150	<b>419.57</b>	7	350	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	5	10.20	81.713	38230	<b>467.86</b>	7	420	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	6	10.25	82.516	39740	<b>481.60</b>	7	420	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	7	10.17	81.233	39500	<b>486.26</b>	7	420	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	8	10.13	80.595	38980	<b>483.65</b>	7	420	17-jul	24-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	9	10.12	80.436	28980	<b>360.29</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	10	10.12	80.436	29130	<b>362.15</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	11	10.10	80.118	28860	<b>360.22</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	12	10.11	80.277	28780	<b>358.51</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	9	10.19	81.553	32800	<b>402.19</b>	28	210	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	10	10.16	81.073	32400	<b>399.64</b>	28	210	10-jul	07-ago

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESIST ENCIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	11	10.10	80.118	32500	<b>405.65</b>	28	210	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	12	10.17	81.233	32600	<b>401.32</b>	28	210	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	9	10.14	80.754	40890	<b>506.35</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	10	10.13	80.595	40450	<b>501.89</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	11	10.14	80.754	41880	<b>518.61</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	12	10.13	80.595	41560	<b>515.66</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	9	10.13	80.595	45290	<b>561.94</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	10	10.13	80.595	47070	<b>584.03</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	11	10.14	80.754	48190	<b>596.75</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	12	10.16	81.073	46920	<b>578.74</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	9	10.21	81.873	53520	<b>653.69</b>	28	420	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	10	10.27	82.838	57180	<b>690.26</b>	28	420	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	11	10.14	80.754	54500	<b>674.89</b>	28	420	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	12	10.18	81.393	55640	<b>683.60</b>	28	420	17-jul	14-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	1	10.12	80.436	15710	<b>195.31</b>	3	175	21-jul	24-jul
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	2	10.15	80.914	14980	<b>185.14</b>	3	175	21-jul	24-jul
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	3	10.12	80.436	15300	<b>190.21</b>	3	175	21-jul	24-jul
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	4	10.14	80.754	15250	<b>188.84</b>	3	175	21-jul	24-jul

N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	DIAME-TRO (cm)	AREA (cm2)	ESFUER-ZO (kgf)	RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)	RESIST ENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE RUPTU RA
TERCERA	HE	03F HE 210	1	10.19	81.553	16930	<b>207.60</b>	3	210	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	2	10.16	81.073	17240	<b>212.65</b>	3	210	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	3	10.10	80.118	17400	<b>217.18</b>	3	210	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	4	10.17	81.233	17140	<b>211.00</b>	3	210	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	1	10.12	80.436	24120	<b>299.87</b>	3	280	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	2	10.27	82.838	24300	<b>293.34</b>	3	280	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	3	10.28	83.000	24450	<b>294.58</b>	3	280	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	4	10.21	81.873	24250	<b>296.19</b>	3	280	21-jul	24-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	1	10.28	83.000	22870	<b>275.54</b>	3	350	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	2	10.12	80.436	23200	<b>288.43</b>	3	350	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	3	10.19	81.553	23140	<b>283.74</b>	3	350	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	4	10.17	81.233	23310	<b>286.95</b>	3	350	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	1	10.18	81.393	28870	<b>354.70</b>	3	420	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	2	10.11	80.277	29650	<b>369.35</b>	3	420	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	3	10.20	81.713	29210	<b>357.47</b>	3	420	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	4	10.17	81.233	28980	<b>356.75</b>	3	420	22-jul	25-jul
TERCERA	HE	03F HE 175	5	10.14	80.754	19280	<b>238.75</b>	7	175	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 175	6	10.25	82.516	18900	<b>229.05</b>	7	175	21-jul	28-jul

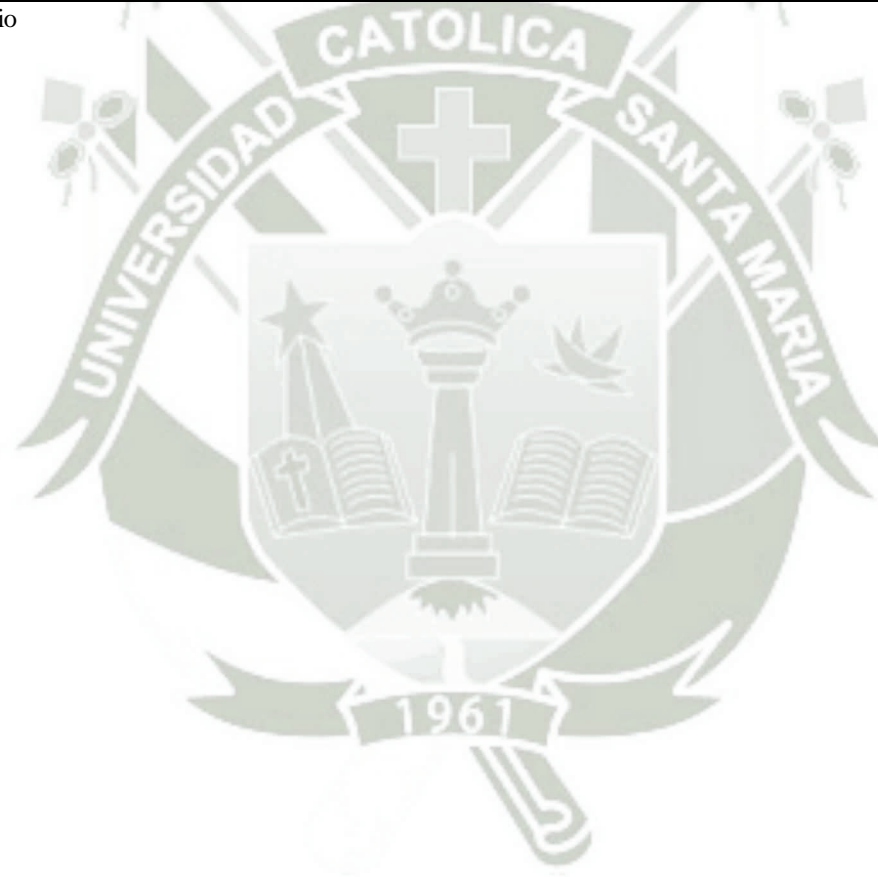
N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	DIAME-TRO (cm)	AREA (cm2)	ESFUER-ZO (kgf)	RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)	RESIST ENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE RUPTU RA
TERCERA	HE	03F HE 175	7	10.25	82.516	19200	<b>232.68</b>	7	175	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 175	8	10.19	81.553	19080	<b>233.96</b>	7	175	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	5	10.16	81.073	21200	<b>261.49</b>	7	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	6	10.16	81.073	21730	<b>268.03</b>	7	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	7	10.17	81.233	21540	<b>265.16</b>	7	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	8	10.19	81.553	21450	<b>263.02</b>	7	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	5	10.12	80.436	30060	<b>373.71</b>	7	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	6	10.12	80.436	30210	<b>375.58</b>	7	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	7	10.14	80.754	30900	<b>382.64</b>	7	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	8	10.16	81.073	30400	<b>374.97</b>	7	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	5	10.23	82.194	32180	<b>391.51</b>	7	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	6	10.15	80.914	32500	<b>401.66</b>	7	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	7	10.24	82.355	32650	<b>396.45</b>	7	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	8	10.14	80.754	32350	<b>400.60</b>	7	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	5	10.18	81.393	37290	<b>458.15</b>	7	420	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	6	10.20	81.713	38080	<b>466.02</b>	7	420	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	7	10.21	81.873	38350	<b>468.41</b>	7	420	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	8	10.16	81.073	37670	<b>464.64</b>	7	420	22-jul	29-jul

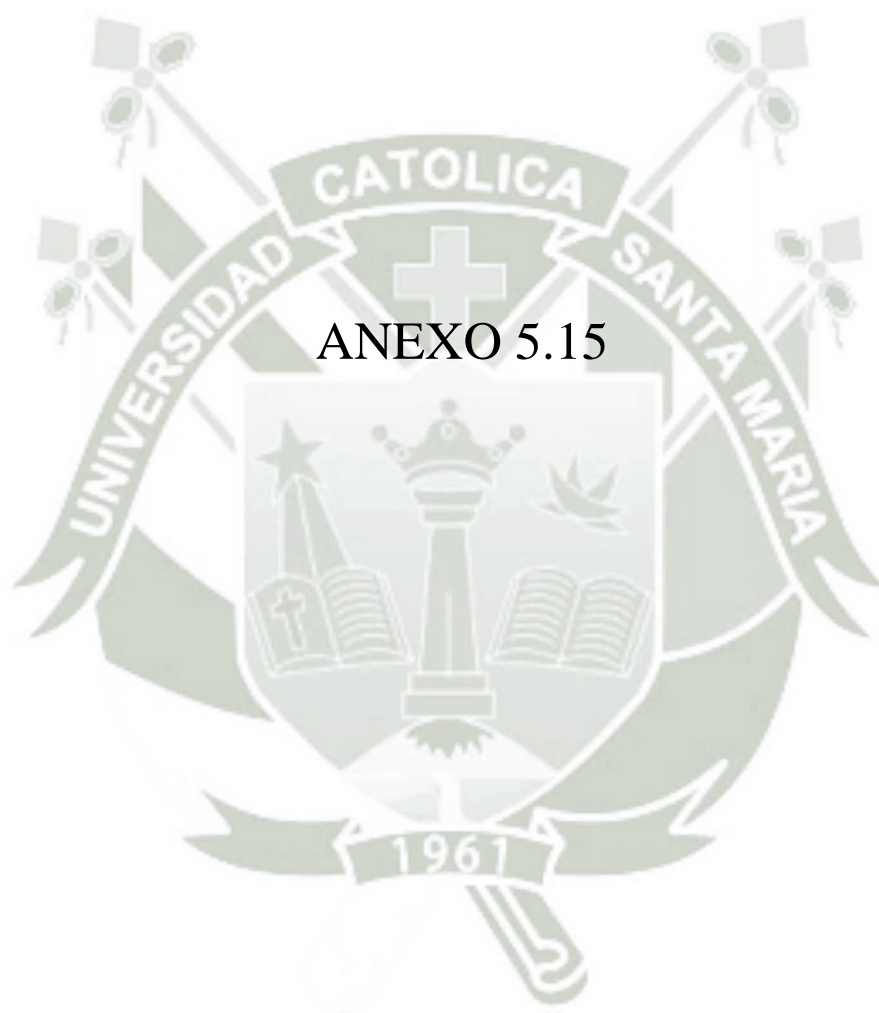
<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESIST ENCIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	9	10.14	80.754	27930	<b>345.86</b>	28	175	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	10	10.13	80.595	28310	<b>351.26</b>	28	175	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	11	10.16	81.073	27890	<b>344.01</b>	28	175	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	12	10.15	80.914	28150	<b>347.90</b>	28	175	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	9	10.16	81.073	31300	<b>386.07</b>	28	210	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	10	10.17	81.233	30980	<b>381.37</b>	28	210	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	11	10.15	80.914	31540	<b>389.80</b>	28	210	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	12	10.14	80.754	31070	<b>384.75</b>	28	210	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	9	10.14	80.754	38310	<b>474.40</b>	28	280	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	10	10.13	80.595	37920	<b>470.50</b>	28	280	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	11	10.14	80.754	37860	<b>468.83</b>	28	280	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	12	10.13	80.595	38040	<b>471.99</b>	28	280	21-jul	18-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	9	10.26	82.677	44790	<b>541.75</b>	28	350	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	10	10.19	81.553	45100	<b>553.02</b>	28	350	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	11	10.24	82.355	44320	<b>538.16</b>	28	350	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	12	10.20	81.713	44890	<b>549.36</b>	28	350	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	9	10.21	81.873	53450	<b>652.84</b>	28	420	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	10	10.27	82.838	53090	<b>640.89</b>	28	420	22-jul	19-ago



N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	DIAME-TRO (cm)	AREA (cm2)	ESFUER-ZO (kgf)	RESISTEN CIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)	RESIST ENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIA DO	FECHA DE RUPTU RA
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	11	10.14	80.754	52980	<b>656.06</b>	28	420	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	12	10.18	81.393	53740	<b>660.26</b>	28	420	22-jul	19-ago

Fuente: Elaboración y Formulación propio





**Resistencia a la compresión en Concreto con Cemento Tipo I– Lab. Supermix.**

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kg/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	1	10.12	80.436	12800	<b>159.13</b>	3	175	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	2	10.14	80.754	12170	<b>150.70</b>	3	175	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	3	10.13	80.595	11440	<b>141.94</b>	3	175	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	4	10.13	80.595	12680	<b>157.33</b>	3	175	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	1	10.12	80.436	13560	<b>168.58</b>	3	210	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	2	10.13	80.595	12960	<b>160.80</b>	3	210	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	3	10.13	80.595	13810	<b>171.35</b>	3	210	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	4	10.14	80.754	13590	<b>168.29</b>	3	210	27-jun	30-jun
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	1	10.12	80.44	14800	<b>184.00</b>	3	280	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	2	10.14	80.75	14170	<b>175.47</b>	3	280	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	3	10.13	80.60	14440	<b>179.17</b>	3	280	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	4	10.13	80.60	14680	<b>182.15</b>	3	280	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	1	10.12	80.436	20560	<b>255.61</b>	3	350	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	2	10.13	80.595	20960	<b>260.07</b>	3	350	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	3	10.13	80.595	20810	<b>258.20</b>	3	350	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	4	10.12	80.436	20590	<b>255.98</b>	3	350	03-jul	06-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	1	10.13	80.60	26800	<b>332.53</b>	3	420	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	2	10.15	80.91	26700	<b>329.98</b>	3	420	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	3	10.12	80.44	29070	<b>361.40</b>	3	420	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	4	10.12	80.44	29800	<b>370.48</b>	3	420	03-jul	06-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	5	10.12	80.436	16890	<b>209.98</b>	7	175	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	6	10.13	80.595	18280	<b>226.81</b>	7	175	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	7	10.12	80.436	17040	<b>211.85</b>	7	175	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	8	10.13	80.595	17760	<b>220.36</b>	7	175	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	5	10.15	80.914	18750	<b>231.73</b>	7	210	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	6	10.14	80.754	17200	<b>212.99</b>	7	210	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	7	10.14	80.754	18060	<b>223.64</b>	7	210	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	8	10.14	80.754	18786	<b>232.63</b>	7	210	27-jun	03-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	5	10.12	80.44	23890	<b>297.01</b>	7	280	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	6	10.13	80.60	23280	<b>288.85</b>	7	280	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	7	10.12	80.44	23040	<b>286.44</b>	7	280	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	8	10.13	80.60	21760	<b>269.99</b>	7	280	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	5	10.15	80.91	26750	<b>330.60</b>	7	350	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	6	10.14	80.75	25200	<b>312.06</b>	7	350	03-jul	10-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA-DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU-RA</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	7	10.14	80.75	27060	<b>335.09</b>	7	350	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	8	10.14	80.75	25786	<b>319.31</b>	7	350	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	5	10.11	80.28	35620	<b>443.71</b>	7	420	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	6	10.18	81.39	36430	<b>447.58</b>	7	420	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	7	10.16	81.07	37450	<b>461.93</b>	7	420	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	8	10.12	80.44	36620	<b>455.27</b>	7	420	03-jul	10-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	9	10.16	81.073	27900	<b>344.13</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	10	10.18	81.393	27230	<b>334.55</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	11	10.15	80.914	26680	<b>329.73</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 175	12	10.14	80.754	26960	<b>333.85</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	9	10.14	80.754	28320	<b>350.69</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	10	10.22	82.034	27880	<b>339.86</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	11	10.18	81.393	29780	<b>365.88</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 210	12	10.13	80.595	28690	<b>355.98</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	9	10.16	81.07	31900	<b>393.47</b>	28	280	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	10	10.18	81.39	32230	<b>395.98</b>	28	280	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	11	10.15	80.91	31680	<b>391.53</b>	28	280	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 280	12	10.18	81.39	31660	<b>388.98</b>	28	280	03-jul	31-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA-DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU-RA</b>
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	9	10.14	80.75	38320	<b>474.53</b>	28	350	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	10	10.22	82.03	39880	<b>486.14</b>	28	350	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	11	10.18	81.39	39780	<b>488.74</b>	28	350	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 350	12	10.13	80.60	39690	<b>492.46</b>	28	350	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	9	10.12	80.44	50210	<b>624.22</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	10	10.21	81.87	50810	<b>620.59</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	11	10.14	80.75	50610	<b>626.72</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F TI 420	12	10.12	80.44	50810	<b>631.68</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	1	10.12	80.436	10100	<b>125.57</b>	3	175	12-jul	15-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	2	10.19	81.553	10170	<b>124.70</b>	3	175	12-jul	15-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	3	10.17	81.233	10010	<b>123.23</b>	3	175	12-jul	15-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	4	10.17	81.233	10010	<b>123.23</b>	3	175	12-jul	15-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	1	10.23	82.194	11150	<b>135.65</b>	3	210	18-jul	21-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	2	10.13	80.595	11910	<b>147.78</b>	3	210	18-jul	21-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	3	10.21	81.873	11460	<b>139.97</b>	3	210	18-jul	21-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	4	10.15	81.873	12460	<b>152.19</b>	3	210	18-jul	21-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	1	10.15	80.91	15860	<b>196.01</b>	3	280	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	2	10.16	81.07	16970	<b>209.32</b>	3	280	11-jul	14-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	3	10.2	81.71	17460	<b>213.68</b>	3	280	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	4	10.2	81.71	17460	<b>213.68</b>	3	280	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	1	10.32	83.647	23330	<b>278.91</b>	3	350	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	2	10.19	81.553	22410	<b>274.79</b>	3	350	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	3	10.23	82.194	23070	<b>280.68</b>	3	350	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	4	10.2	81.713	23730	<b>290.41</b>	3	350	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	1	10.25	82.52	27640	<b>334.97</b>	3	420	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	2	10.17	81.23	27980	<b>344.44</b>	3	420	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	3	10.18	81.39	27880	<b>342.54</b>	3	420	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	4	10.16	81.07	27780	<b>342.65</b>	3	420	11-jul	14-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	5	10.09	79.96	15410	<b>192.72</b>	7	175	12-jul	19-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	6	10.1	80.118	15710	<b>196.08</b>	7	175	12-jul	19-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	7	10.09	79.96	15420	<b>192.85</b>	7	175	12-jul	19-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	8	10.12	79.96	18420	<b>230.37</b>	7	175	12-jul	19-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	5	10.13	80.595	16840	<b>208.95</b>	7	210	18-jul	25-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	6	10.18	81.393	17110	<b>210.22</b>	7	210	18-jul	25-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	7	10.21	81.873	16840	<b>205.68</b>	7	210	18-jul	25-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	8	10.18	81.393	18110	<b>222.50</b>	7	210	18-jul	25-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	5	10.27	82.84	22360	<b>269.92</b>	7	280	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	6	10.12	80.44	21020	<b>261.33</b>	7	280	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	7	10.24	82.35	23200	<b>281.71</b>	7	280	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	8	10.12	80.44	23430	<b>291.29</b>	7	280	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	5	10.14	80.75	27720	<b>343.26</b>	7	350	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	6	10.16	81.07	28000	<b>345.37</b>	7	350	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	7	10.2	81.71	28440	<b>348.05</b>	7	350	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	8	10.12	80.44	27340	<b>339.90</b>	7	350	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	5	10.14	80.75	34810	<b>431.06</b>	7	420	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	6	10.16	81.07	34280	<b>422.83</b>	7	420	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	7	10.22	82.03	33370	<b>406.78</b>	7	420	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	8	10.22	82.03	33370	<b>406.78</b>	7	420	11-jul	18-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	9	10.12	80.436	25920	<b>322.24</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	10	10.12	80.436	24810	<b>308.44</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	11	10.12	80.436	25610	<b>318.39</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 175	12	10.11	80.436	24910	<b>309.69</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	9	10.25	82.516	27130	<b>328.79</b>	28	210	18-jul	15-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	10	10.28	83	28120	<b>338.80</b>	28	210	18-jul	15-ago



<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	11	10.2	81.713	27050	<b>331.04</b>	28	210	18-jul	15-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 210	12	10.22	82.838	26050	<b>326.54</b>	28	210	18-jul	15-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	9	10.14	80.75	33820	<b>418.80</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	10	10.21	81.87	33950	<b>414.67</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	11	10.12	80.44	32710	<b>406.66</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 280	12	10.16	81.07	33210	<b>409.63</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	9	10.24	82.35	40940	<b>497.12</b>	28	350	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	10	10.2	81.71	40870	<b>500.17</b>	28	350	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	11	10.12	80.44	40750	<b>506.61</b>	28	350	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 350	12	10.16	81.07	41750	<b>514.97</b>	28	350	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	9	10.13	80.60	46930	<b>582.29</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	10	10.13	80.60	46620	<b>578.45</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	11	10.14	80.75	46910	<b>580.90</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F TI 420	12	10.12	80.44	47110	<b>585.68</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	1	10.13	80.595	11060	<b>137.23</b>	3	175	22-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	2	10.12	80.436	10730	<b>133.40</b>	3	175	22-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	3	10.13	80.595	10500	<b>130.28</b>	3	175	22-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	4	10.15	80.914	11960	<b>147.81</b>	3	175	22-jul	25-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	1	10.14	80.754	12580	<b>155.78</b>	3	210	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	2	10.22	82.034	11980	<b>146.04</b>	3	210	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	3	10.18	81.393	11970	<b>147.06</b>	3	210	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	4	10.12	80.754	11580	<b>143.40</b>	3	210	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	1	10.16	81.07	16540	<b>204.01</b>	3	280	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	2	10.12	80.44	16872	<b>209.76</b>	3	280	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	3	10.12	80.44	17020	<b>211.60</b>	3	280	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	4	10.16	81.07	16540	<b>204.01</b>	3	280	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	1	10.14	80.754	22520	<b>278.87</b>	3	350	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	2	10.16	81.073	23120	<b>285.17</b>	3	350	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	3	10.2	81.713	22540	<b>275.84</b>	3	350	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	4	10.14	80.754	22020	<b>272.68</b>	3	350	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	1	10.13	80.60	27340	<b>339.23</b>	3	420	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	2	10.15	80.91	27650	<b>341.72</b>	3	420	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	3	10.12	80.44	27930	<b>347.23</b>	3	420	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	4	10.15	80.91	27140	<b>335.42</b>	3	420	23-jul	26-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	5	10.12	80.436	17000	<b>211.35</b>	7	175	22-jul	29-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	6	10.19	81.553	16400	<b>201.10</b>	7	175	22-jul	29-jul

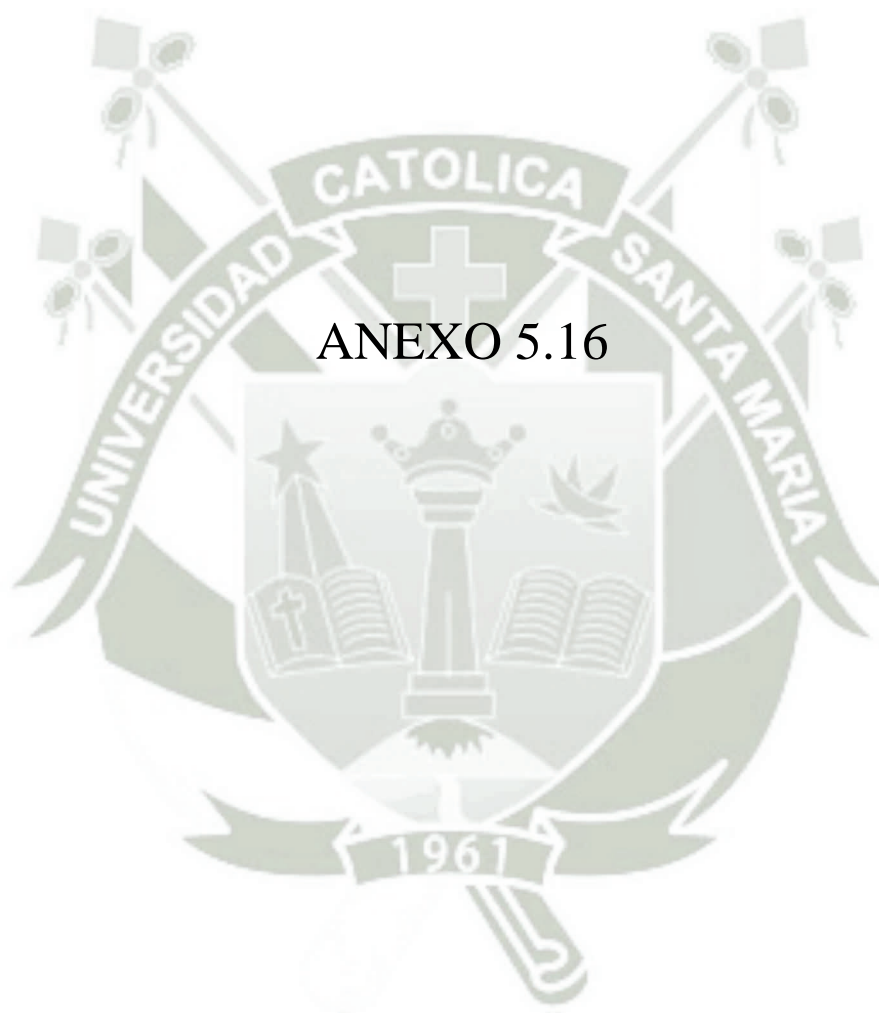
<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	7	10.17	81.233	17060	<b>210.01</b>	7	175	22-jul	29-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	8	10.12	80.436	17000	<b>211.35</b>	7	175	22-jul	29-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	5	10.13	80.595	16000	<b>198.52</b>	7	210	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	6	10.13	80.595	16870	<b>209.32</b>	7	210	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	7	10.18	81.393	15900	<b>195.35</b>	7	210	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	02F TI 210	8	10.21	81.873	15840	<b>193.47</b>	7	210	18-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	5	10.13	80.60	21980	<b>272.72</b>	7	280	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	6	10.12	80.44	22548	<b>280.32</b>	7	280	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	7	10.11	80.28	23140	<b>288.25</b>	7	280	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	8	10.15	80.91	23480	<b>290.19</b>	7	280	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	5	10.12	80.44	28310	<b>351.96</b>	7	350	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	6	10.13	80.60	27830	<b>345.31</b>	7	350	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	7	10.2	81.71	28140	<b>344.38</b>	7	350	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	8	10.12	80.44	29010	<b>360.66</b>	7	350	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	5	10.12	80.44	34130	<b>424.31</b>	7	420	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	6	10.21	81.87	33830	<b>413.20</b>	7	420	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	7	10.13	80.60	33770	<b>419.01</b>	7	420	23-jul	30-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	8	10.15	80.91	32530	<b>402.03</b>	7	420	23-jul	30-jul

<b>N° VUELTA</b>	<b>CEMEN-TO</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>N° PRO-BETA</b>	<b>DIAME-TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>ESFUER-ZO (kgf)</b>	<b>RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)</b>	<b>EDAD (días)</b>	<b>RESISTEN-CIA DISEÑO</b>	<b>FECHA DE VACIA DO</b>	<b>FECHA DE RUPTU RA</b>
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	9	10.09	79.96	24990	<b>312.53</b>	28	175	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	10	10.14	80.754	25890	<b>320.60</b>	28	175	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	11	10.12	80.436	25540	<b>317.52</b>	28	175	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 175	12	10.14	79.96	25190	<b>315.03</b>	28	175	22-jul	19-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	9	10.21	81.873	27260	<b>332.95</b>	28	210	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	10	10.16	81.073	29160	<b>359.67</b>	28	210	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	11	10.14	80.754	26970	<b>333.98</b>	28	210	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 210	12	10.21	81.873	27760	<b>332.95</b>	28	210	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	9	10.15	80.91	33320	<b>411.80</b>	28	280	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	10	10.16	81.07	33590	<b>414.32</b>	28	280	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	11	10.14	80.75	33610	<b>416.20</b>	28	280	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 280	12	10.2	81.71	32320	<b>395.53</b>	28	280	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	9	10.24	82.35	41940	<b>509.26</b>	28	350	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	10	10.2	81.71	41870	<b>512.40</b>	28	350	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	11	10.18	81.39	41750	<b>512.95</b>	28	350	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 350	12	10.22	82.03	42940	<b>523.44</b>	28	350	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	9	10.22	82.03	46430	<b>565.99</b>	28	420	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	10	10.17	81.23	46920	<b>577.60</b>	28	420	23-jul	20-ago

Nº VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	Nº PRO-BETA	DIAME-TRO (cm)	AREA (cm2)	ESFUER-ZO (kgf)	RESISTEN-CIA TOTAL (Kgf/cm2)	EDAD (días)	RESISTEN-CIA DISEÑO	FECHA DE VACIA-DO	FECHA DE RUPTU-RA
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	11	10.18	81.39	46110	<b>566.51</b>	28	420	23-jul	20-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F TI 420	12	10.16	81.07	46230	<b>570.23</b>	28	420	23-jul	20-ago

Fuente: Elaboración y Formulación propio





## Resistencia a la Tracción Indirecta en Concreto con Tipo IP – Lab. Supermix.

N° VUELTA	CEME N- TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
PRIMERA	IP	01F IP 175	01 PG	17590	172557.9	301.13	150.43	2.43	28	175	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 175	02 PG	16210	159020.1	300.54	150.40	2.24	28	175	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 175	03 PG	17680	173440.8	300.03	150.88	2.44	28	175	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 175	04 PG	16600	162846	299.68	150.67	2.30	28	175	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 210	01 PG	22560	221313.6	300.98	150.78	3.10	28	210	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 210	02 PG	21300	208953	301.54	151.14	2.92	28	210	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 210	03 PG	19040	186782.4	303.65	151.04	2.59	28	210	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 210	04 PG	22480	220528.8	298.8	150.68	3.12	28	210	19-jun	17-jul
PRIMERA	IP	01F IP 280	01 PG	26950	264379.5	300	150.00	3.74	28	280	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 280	02 PG	24060	236028.6	300	150.3	3.33	28	280	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 280	03 PG	21300	208953	301.04	150.43	2.94	28	280	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 280	04 PG	21430	210228.3	300.99	150.34	2.96	28	280	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 350	01 PG	22380	219547.8	300	152	3.07	28	350	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 350	02 PG	27600	270756	300	151.3	3.80	28	350	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 350	03 PG	28950	283999.5	299.9	151.69	3.97	28	350	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 350	04 PG	20300	199143	300.14	151.75	2.78	28	350	20-jun	18-jul
PRIMERA	IP	01F IP 420	01 PG	28980	284293.8	299.62	150.08	4.02	28	420	21-jun	19-jul

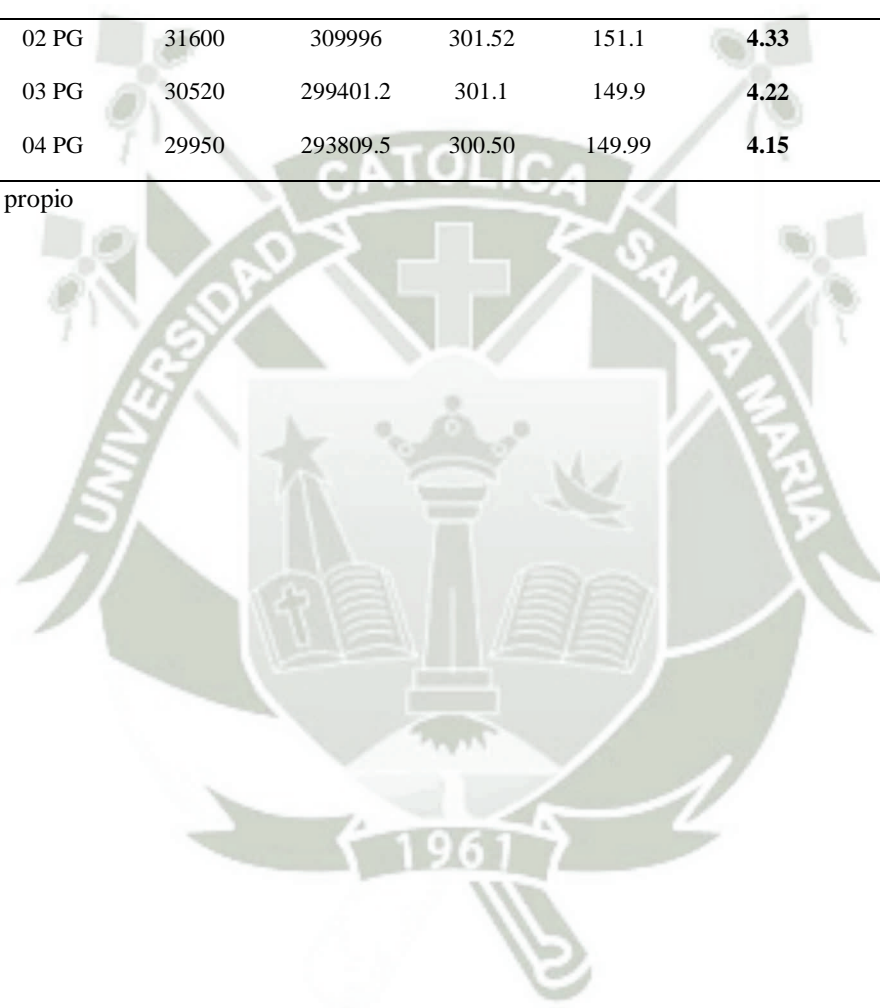
N° VUELTA	CEME N- TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	02 PG	31650	310486.5	302.40	149.9	<b>4.36</b>	28	420	21-jun	19-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	03 PG	29650	290866.5	300.14	150.23	<b>4.11</b>	28	420	21-jun	19-jul
<b>PRIMERA</b>	IP	01F IP 420	04 PG	27690	271638.9	300.00	150.17	<b>3.84</b>	28	420	21-jun	19-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	01 PG	17510	171773.1	301.62	152.31	<b>2.38</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	02 PG	17360	170301.6	300.48	150.83	<b>2.39</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	03 PG	15430	151368.3	300.13	149.98	<b>2.14</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 175	04 PG	17200	168732	299.98	151.04	<b>2.37</b>	28	175	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	01 PG	21700	212877	298.08	150.08	<b>3.03</b>	28	210	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	02 PG	20330	199437.3	300.07	150.80	<b>2.81</b>	28	210	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	03 PG	23120	226807.2	300.14	149.98	<b>3.21</b>	28	210	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 210	04 PG	22750	223177.5	299.60	150.32	<b>3.15</b>	28	210	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	01 PG	25210	247310.1	300.12	150.81	<b>3.48</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	02 PG	25320	248389.2	300.58	150.90	<b>3.49</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	03 PG	24920	244465.2	300.44	150.54	<b>3.44</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 280	04 PG	25600	251136	300.73	150.36	<b>3.54</b>	28	280	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	01 PG	22360	219351.6	300.96	151.48	<b>3.06</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	02 PG	26780	262711.8	301.31	150.15	<b>3.70</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	03 PG	28540	279977.4	300	151.23	<b>3.93</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 350	04 PG	22380	219547.8	301.13	150	<b>3.09</b>	28	350	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	01 PG	30000	294300	301.57	150.71	<b>4.12</b>	28	420	05-jul	02-ago

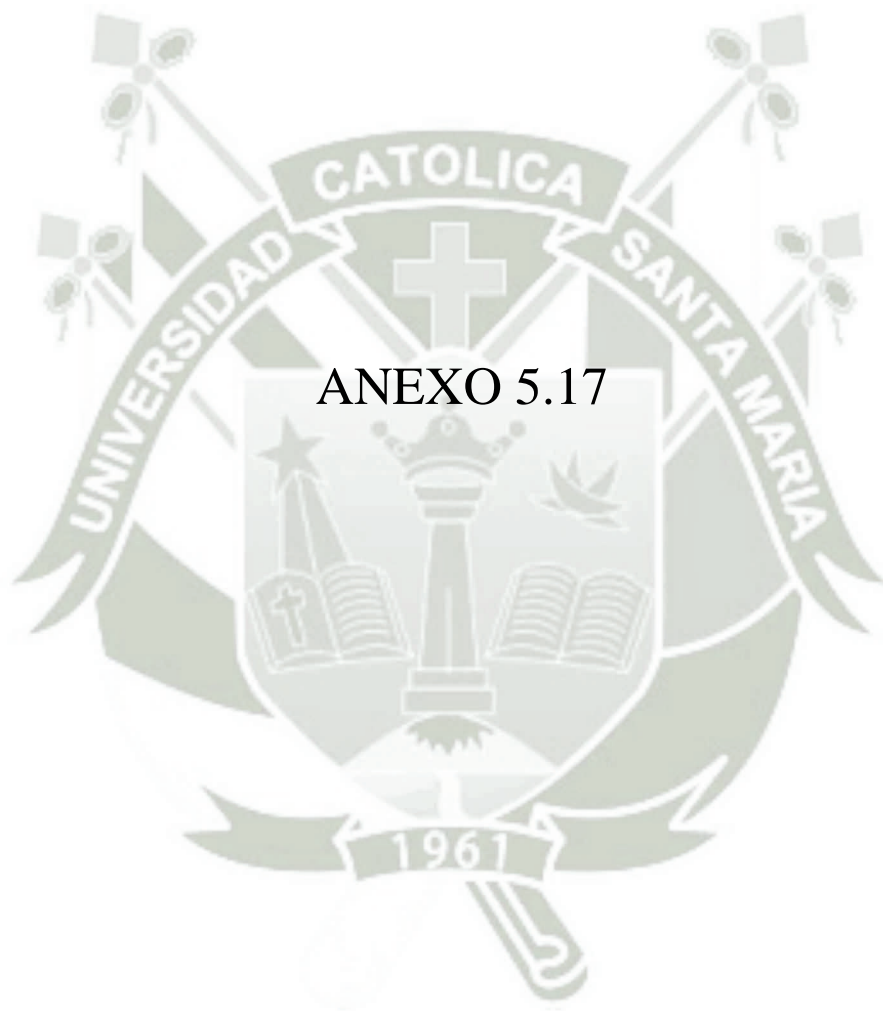


N° VUELTA	CEME N- TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	02 PG	30940	303521.4	302.60	151.6	<b>4.21</b>	28	420	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	03 PG	29160	286059.6	300.65	150.13	<b>4.03</b>	28	420	05-jul	02-ago
<b>SEGUNDA</b>	IP	02F IP 420	04 PG	30440	298616.4	301.54	150.6	<b>4.19</b>	28	420	05-jul	02-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	01 PG	15740	154409.4	300.01	149.87	<b>2.19</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	02 PG	19640	192668.4	300.19	149.94	<b>2.73</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	03 PG	16320	160099.2	299.99	150.25	<b>2.26</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 175	04 PG	16780	164611.8	300.14	150.87	<b>2.31</b>	28	175	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	01 PG	24890	244170.9	300.68	150.07	<b>3.44</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	02 PG	20940	205421.4	300.27	150.39	<b>2.90</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	03 PG	21500	210915	300.67	150.43	<b>2.97</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 210	04 PG	20640	202478.4	298.97	149.98	<b>2.87</b>	28	210	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	01 PG	20450	200614.5	300.67	150.8	<b>2.82</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	02 PG	24180	237205.8	301.51	151.83	<b>3.30</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	03 PG	24680	242110.8	300.56	150.7	<b>3.40</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 280	04 PG	25100	246231	300.78	151.39	<b>3.44</b>	28	280	14-jul	11-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	01 PG	22970	225335.7	300.56	151.59	<b>3.15</b>	28	350	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	02 PG	24100	236421	301.1	151.2	<b>3.31</b>	28	350	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	03 PG	23900	234459	300.9	151	<b>3.29</b>	28	350	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 350	04 PG	27000	264870	299	151.16	<b>3.73</b>	28	350	19-jul	16-ago
<b>TERCERA</b>	IP	03F IP 420	01 PG	31110	305189.1	302	150.3	<b>4.28</b>	28	420	19-jul	16-ago

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
TERCERA	IP	03F IP 420	02 PG	31600	309996	301.52	151.1	4.33	28	420	19-jul	16-ago
TERCERA	IP	03F IP 420	03 PG	30520	299401.2	301.1	149.9	4.22	28	420	19-jul	16-ago
TERCERA	IP	03F IP 420	04 PG	29950	293809.5	300.50	149.99	4.15	28	420	19-jul	16-ago

Fuente: Elaboración y Formulación propio





## Resistencia a la Tracción Indirecta en Concreto con cemento HE – Lab. Supermix.

N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTEN-CIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTE N CIA DISEÑO	FECHA DE VACIAD O	FECHA DE RUPTUR A
PRIMERA	HE	01F HE 175	13	20540	201497.4	302.40	150.54	<b>2.82</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 175	14	21980	215623.8	301.36	151.50	<b>3.01</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 175	15	20740	203459.4	300.18	150.36	<b>2.87</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 175	16	21160	207579.6	298.12	150.80	<b>2.94</b>	28	175	21-jun	19-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	13	22160	217389.6	301.36	151.80	<b>3.03</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	14	23020	225826.2	299.69	151.18	<b>3.17</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	15	22460	220332.6	300.15	150.20	<b>3.11</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 210	16	21980	215623.8	299.98	150.32	<b>3.04</b>	28	210	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	13	24820	243484.2	301.82	152.08	<b>3.38</b>	28	280	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	14	21010	206108.1	300.54	150.86	<b>2.89</b>	28	280	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	15	22580	221509.8	300.47	151.32	<b>3.10</b>	28	280	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 280	16	23610	231614.1	301.74	150.47	<b>3.25</b>	28	280	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 350	13	24030	235734.3	301.39	150.66	<b>3.31</b>	28	350	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 350	14	24090	236322.9	301.19	150.56	<b>3.32</b>	28	350	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 350	15	25970	254765.7	300.41	151.21	<b>3.57</b>	28	350	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 350	16	24230	237696.3	300.84	150.47	<b>3.34</b>	28	350	23-jun	21-jul
PRIMERA	HE	01F HE 420	13	24930	244563.3	299.98	150.60	<b>3.45</b>	28	420	24-jun	22-jul
PRIMERA	HE	01F HE 420	14	24470	240050.7	304.10	151.05	<b>3.33</b>	28	420	24-jun	22-jul

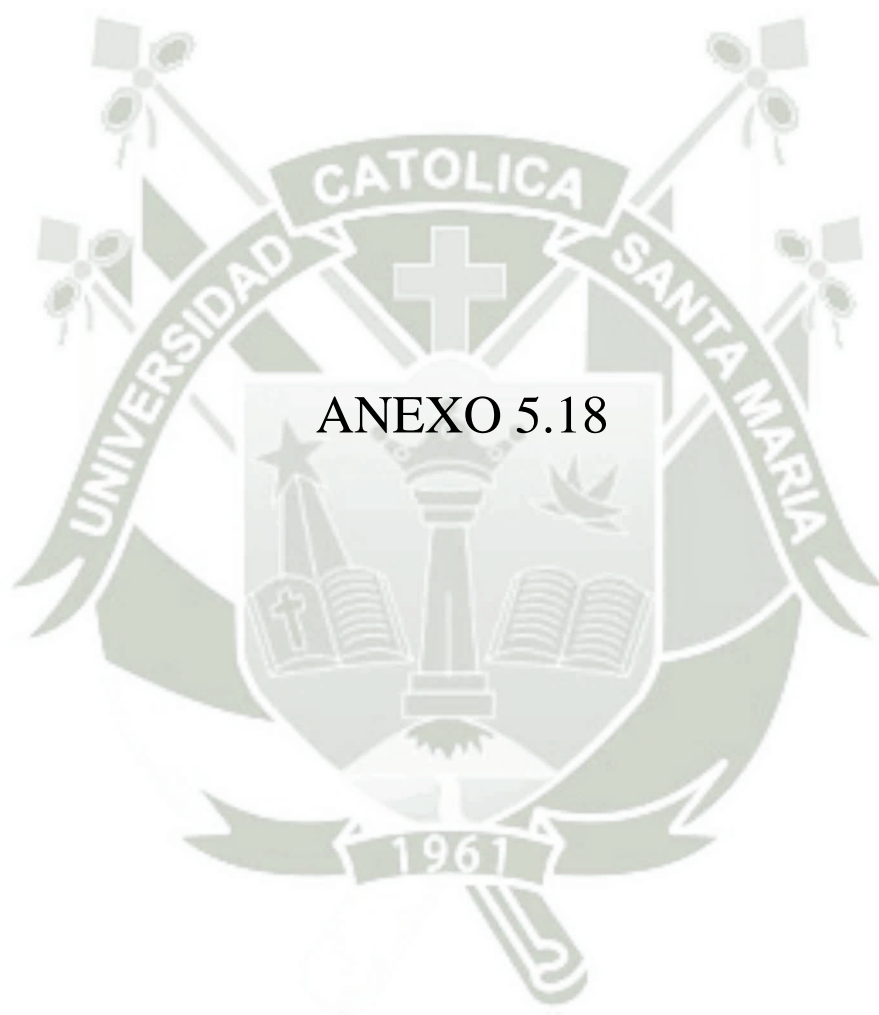
N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PRO-BETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	15	25140	246623.4	300.84	151.32	<b>3.45</b>	28	420	24-jun	22-jul
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	16	24600	241326	301.56	150.75	<b>3.38</b>	28	420	24-jun	22-jul
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	13	23650	232006.5	300.18	150.36	<b>3.27</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	14	24680	242110.8	298.12	150.80	<b>3.43</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	15	23970	235145.7	300.20	150.21	<b>3.32</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	16	23240	227984.4	301.13	150.37	<b>3.21</b>	28	175	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	13	24180	237205.8	298.82	150.14	<b>3.37</b>	28	210	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	14	24320	238579.2	301.52	151.70	<b>3.32</b>	28	210	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	15	23970	235145.7	301.36	151.80	<b>3.27</b>	28	210	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	16	24650	241816.5	299.80	151.18	<b>3.40</b>	28	210	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	13	25160	246819.6	301.06	150.33	<b>3.47</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	14	24520	240541.2	300.65	150.10	<b>3.39</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	15	24910	244367.1	300.17	151.14	<b>3.43</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	16	25320	248389.2	301.74	150.79	<b>3.48</b>	28	280	10-jul	07-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	13	23630	231810.3	297.66	150.01	<b>3.30</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	14	26260	257610.6	298.60	149.98	<b>3.66</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	15	25230	247506.3	300.15	151.54	<b>3.46</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	16	25410	249272.1	300.79	150.65	<b>3.50</b>	28	350	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	13	27480	269578.8	300.18	151.52	<b>3.77</b>	28	420	17-jul	14-ago
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	14	26940	264281.4	298.90	150.73	<b>3.73</b>	28	420	17-jul	14-ago

N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMET RO (mm)	RESISTEN- CIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTE N CIA DISEÑO	FECHA DE VACIAD O	FECHA DE RUPTUR A
SEGUNDA	HE	02F HE 420	15	27620	270952.2	301.57	150.61	<b>3.80</b>	28	420	17-jul	14-ago
SEGUNDA	HE	02F HE 420	16	27380	268597.8	300.36	151.24	<b>3.76</b>	28	420	17-jul	14-ago
TERCERA	HE	03F HE 175	13	22850	224158.5	300.20	150.21	<b>3.16</b>	28	175	21-jul	18-ago
TERCERA	HE	03F HE 175	14	23010	225728.1	301.13	150.37	<b>3.17</b>	28	175	21-jul	18-ago
TERCERA	HE	03F HE 175	15	22340	219155.4	302.40	150.54	<b>3.06</b>	28	175	21-jul	18-ago
TERCERA	HE	03F HE 175	16	22760	223275.6	301.36	151.50	<b>3.11</b>	28	175	21-jul	18-ago
TERCERA	HE	03F HE 210	13	22940	225041.4	300.15	150.20	<b>3.18</b>	28	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	14	23730	232791.3	299.98	150.32	<b>3.29</b>	28	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	15	22580	221509.8	298.82	150.14	<b>3.14</b>	28	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 210	16	23050	226120.5	301.64	150.70	<b>3.17</b>	28	210	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	13	22650	222196.5	300.10	150.21	<b>3.14</b>	28	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	14	23870	234164.7	300.31	150.48	<b>3.30</b>	28	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	15	22950	225139.5	300.81	150.31	<b>3.17</b>	28	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 280	16	23460	230142.6	300.25	150.71	<b>3.24</b>	28	280	21-jul	28-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	13	26230	257316.3	300.25	151.21	<b>3.61</b>	28	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	14	25980	254863.8	300.86	150.67	<b>3.58</b>	28	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	15	26410	259082.1	301.38	150.16	<b>3.64</b>	28	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 350	16	25860	253686.6	300.91	151.24	<b>3.55</b>	28	350	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	13	25860	253686.6	301.19	150.42	<b>3.56</b>	28	420	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	14	26850	263398.5	300.56	150.85	<b>3.70</b>	28	420	22-jul	29-jul

N° VUELTA	CEMEN-TO	DISEÑO	N° PRO-BETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTEN-CIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTE N CIA DISEÑO	FECHA DE VACIAD O	FECHA DE RUPTUR A
TERCERA	HE	03F HE 420	15	27070	265556.7	300.14	150.57	3.74	28	420	22-jul	29-jul
TERCERA	HE	03F HE 420	16	26650	261436.5	300.69	151.02	3.67	28	420	22-jul	29-jul

Fuente: Elaboración y Formulación propio







**Resistencia a la Tracción Indirecta en Concreto con Cemento Tipo I – Lab. Supermix.**

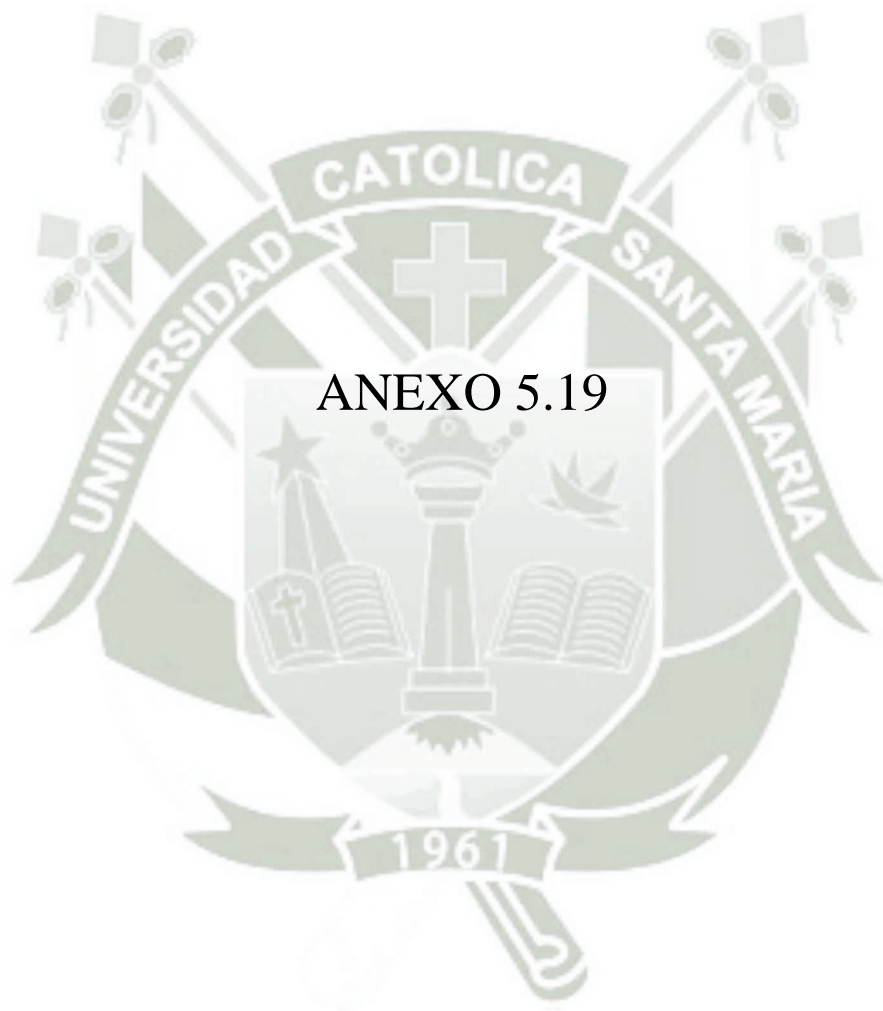
N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA A DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	13	21990	215721.9	301.19	150.70	<b>3.03</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	14	18980	186193.8	304.27	151.90	<b>2.56</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	15	19690	193158.9	302.15	150.40	<b>2.71</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	16	20780	203851.8	301.20	151.10	<b>2.85</b>	28	175	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	13	21760	213465.6	300.89	150.89	<b>2.99</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	14	21480	210718.8	300.06	150.15	<b>2.98</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	15	20620	202282.2	300.45	150.32	<b>2.85</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	16	22310	218861.1	300.82	151.13	<b>3.06</b>	28	210	27-jun	25-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	13	22010	215918.1	301.50	149.67	<b>3.05</b>	28	280	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	14	26650	261436.5	302.75	151.25	<b>3.63</b>	28	280	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	15	24870	243974.7	300.98	151.1	<b>3.42</b>	28	280	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	16	25470	249860.7	303.15	150.47	<b>3.49</b>	28	280	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	13	27190	266733.9	301.63	151.02	<b>3.73</b>	28	350	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	14	24380	239167.8	299.14	150.68	<b>3.38</b>	28	350	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	15	26150	256531.5	301.57	150.87	<b>3.59</b>	28	350	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	16	25960	254667.6	300.54	151.52	<b>3.56</b>	28	350	03-jul	31-jul

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA A DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	13	28750	282037.5	300.42	150.82	<b>3.96</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	14	30070	294986.7	302.50	151.85	<b>4.09</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	15	28560	280173.6	300.71	150.13	<b>3.95</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	16	29740	291749.4	301.12	151.35	<b>4.08</b>	28	420	03-jul	31-jul
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	13	18080	177364.8	300.58	150.09	<b>2.50</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	14	20760	203655.6	300.04	150.13	<b>2.88</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	15	20280	198946.8	301.15	150.57	<b>2.79</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	16	19430	190608.3	300.41	151.32	<b>2.67</b>	28	175	12-jul	09-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	13	22740	223079.4	300.60	150.15	<b>3.15</b>	28	210	18-jul	15-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	14	23490	230436.9	300.83	150.99	<b>3.23</b>	28	210	18-jul	15-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	15	22160	217389.6	300.61	151.28	<b>3.04</b>	28	210	18-jul	15-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	16	22580	221509.8	300.45	150.68	<b>3.11</b>	28	210	18-jul	15-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	13	22960	225237.6	301.25	151.90	<b>3.13</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	14	24750	242797.5	300.75	150.71	<b>3.41</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	15	23180	227395.8	300.35	150.64	<b>3.20</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	16	23970	235145.7	300.45	150.13	<b>3.32</b>	28	280	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	13	25080	246034.8	300.76	150.59	<b>3.46</b>	28	350	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	14	24610	241424.1	299.61	150.02	<b>3.42</b>	28	350	11-jul	08-ago

Nº VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	Nº PROBETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA A DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	15	23480	230338.8	301.15	149.38	<b>3.26</b>	28	350	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	16	24150	236911.5	300.51	150.60	<b>3.33</b>	28	350	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	13	28670	281252.7	298.04	150.21	<b>4.00</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	14	27050	265360.5	300.23	151.03	<b>3.73</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	15	27720	271933.2	301.23	150.57	<b>3.82</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	16	28250	277132.5	300.75	151.39	<b>3.87</b>	28	420	11-jul	08-ago
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	13	20540	201497.4	300.10	150.21	<b>2.85</b>	28	175	22-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	14	19980	196003.8	300.51	150.38	<b>2.76</b>	28	175	22-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	15	20780	203851.8	304.27	151.90	<b>2.81</b>	28	175	22-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	16	20240	198554.4	302.15	150.40	<b>2.78</b>	28	175	22-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	13	21370	209639.7	300.24	150.21	<b>2.96</b>	28	210	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	14	22510	220823.1	300.27	150.33	<b>3.11</b>	28	210	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	15	21630	212190.3	300.83	150.99	<b>2.97</b>	28	210	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	16	22460	220332.6	300.61	151.28	<b>3.08</b>	28	210	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	13	23680	232300.8	300.35	150.64	<b>3.27</b>	28	280	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	14	25690	252018.9	300.45	150.13	<b>3.56</b>	28	280	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	15	24150	236911.5	301.25	151.90	<b>3.30</b>	28	280	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	16	25070	245936.7	300.75	150.71	<b>3.45</b>	28	280	23-jul	25-jul

N° VUELTA	CEMENTO	DISEÑO	N° PROBETA	ESFUERZO (kgf)	ESFUERZO (N)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA TOTAL (MPa)	EDAD (días)	RESISTENCIA A DISEÑO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	13	25300	248193.0	301.15	149.38	<b>3.51</b>	28	350	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	14	23970	235145.7	300.51	150.60	<b>3.31</b>	28	350	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	15	24360	238971.6	300.76	150.59	<b>3.36</b>	28	350	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	16	25040	245642.4	299.61	150.02	<b>3.48</b>	28	350	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	13	29390	288315.9	300.52	150.13	<b>4.07</b>	28	420	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	14	28560	280173.6	300.11	150.94	<b>3.94</b>	28	420	03-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	15	28670	281252.7	300.52	150.71	<b>3.95</b>	28	420	23-jul	25-jul
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	16	29120	285667.2	300.11	151.64	<b>4.00</b>	28	420	03-jul	25-jul

Fuente: Elaboración y Formulación propio

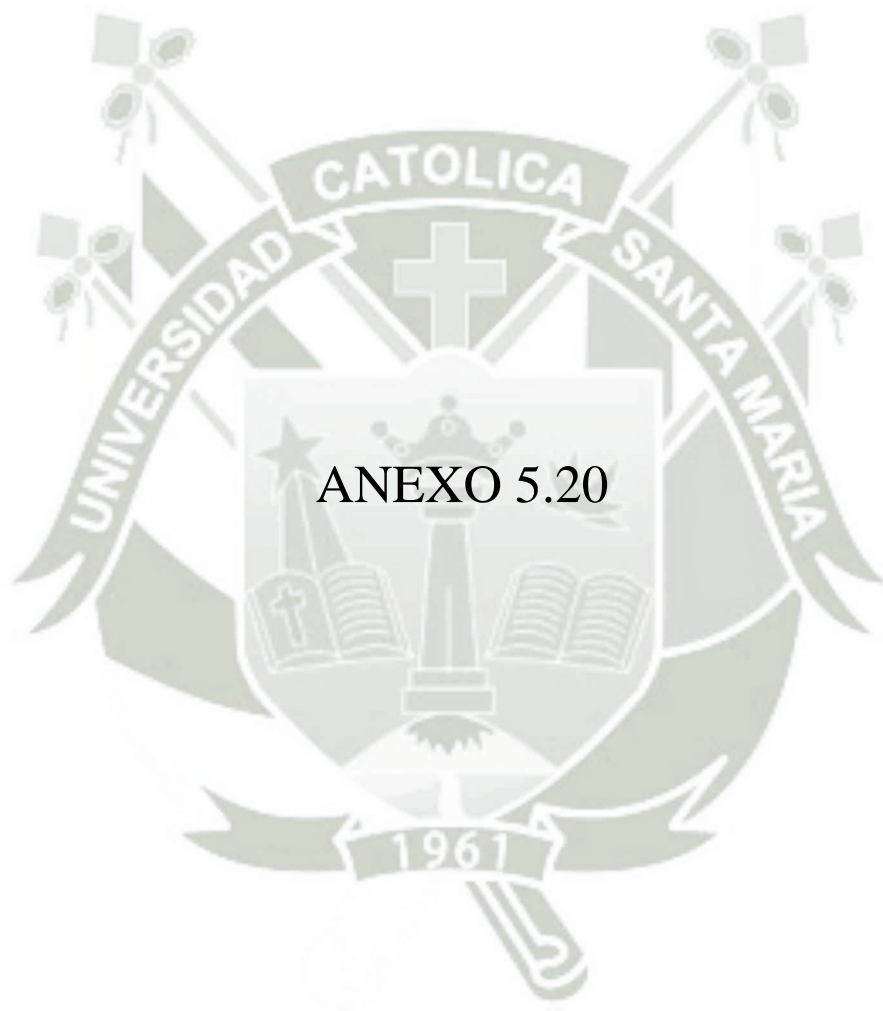


**Permeabilidad al Agua Bajo Presión en Concreto con Cemento Tipo IP – Lab.**

**Supermix.**

N° VUELTA	CEMEN TO	DISEÑO	ALTURA DE PENETRACION DE AGUA				ALTUR A MAXIM A (mm)	EDAD (días)
			1°	2°	3°	4°		
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 175	24.87	26.57	28.38	32.95	32.95	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 210	23.40	22.26	29.55	30.61	30.61	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 280	23.08	19.52	20.56	22.49	23.08	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 350	19.79	17.51	22.49	21.04	22.49	28
<b>PRIMERA</b>	1P	01F 1P 420	26.88	25.30	21.75	20.00	26.88	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 175	26.52	28.04	23.41	32.01	32.01	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 210	21.08	31.30	34.55	23.12	34.55	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 280	21.35	18.74	22.90	25.79	25.79	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 350	25.17	24.85	18.02	19.68	25.17	28
<b>SEGUNDA</b>	1P	02F 1P 420	27.96	28.41	32.60	30.72	32.60	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 175	31.65	30.92	32.84	31.70	32.84	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 210	32.05	33.61	29.42	31.15	33.61	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 280	23.96	24.82	20.36	23.14	24.82	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 350	24.06	25.35	27.11	28.49	28.49	28
<b>TERCERA</b>	1P	03F 1P 420	29.65	27.18	28.24	26.71	29.65	28

Fuente: Elaboración y Formulación propia



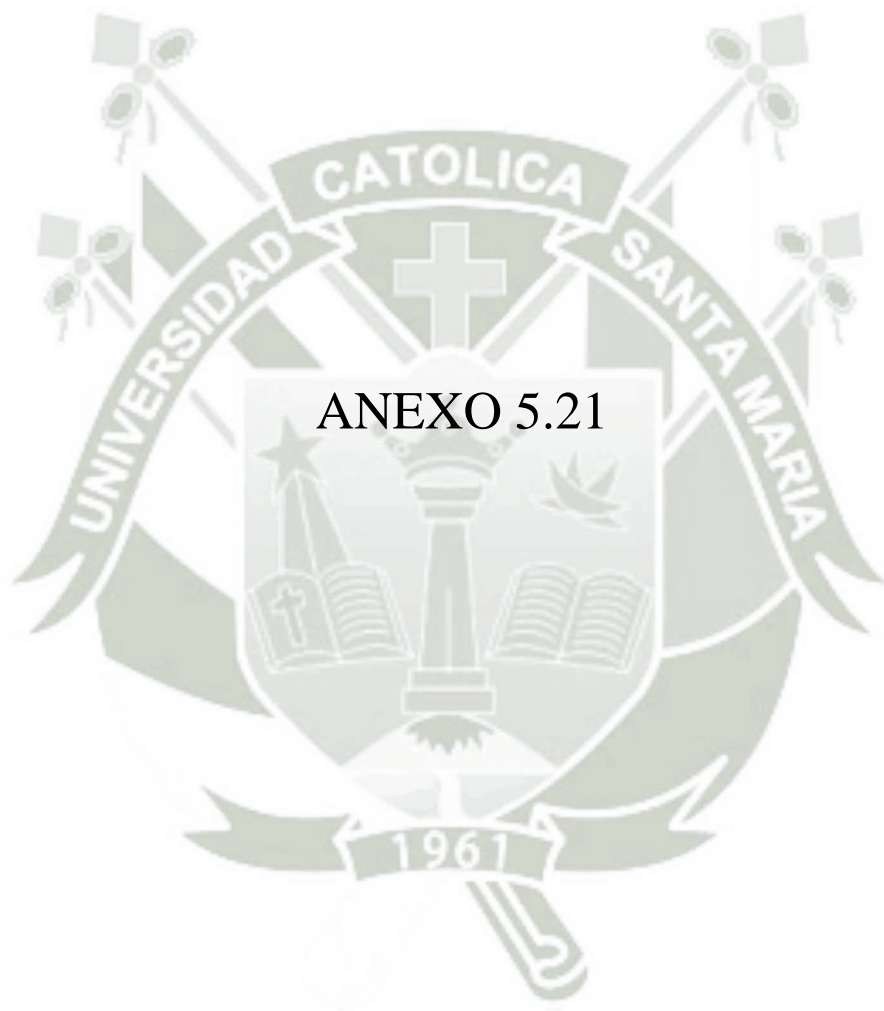
**Permeabilidad al Agua Bajo Presión en Concreto con Cemento Tipo HE – Lab.**

**Supermix.**

N° VUELTA	CEMEN TO	DISEÑO	ALTURA DE PENETRACION DE AGUA				ALTU RA MAXI MA (mm)	EDAD (días)
			1°	2°	3°	4°		
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 175	28.68	25.60	23.61	27.42	28.68	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 210	16.75	22.89	20.64	21.84	22.89	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 280	12.69	19.27	17.32	15.50	19.27	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 350	31.02	31.50	28.42	26.31	31.50	28
<b>PRIMERA</b>	HE	01F HE 420	30.79	31.01	29.65	27.86	31.01	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 175	35.61	29.51	31.63	32.57	35.61	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 210	25.94	23.67	25.69	22.58	25.94	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 280	32.72	26.92	28.58	28.47	32.72	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 350	23.31	26.56	23.17	22.08	26.56	28
<b>SEGUNDA</b>	HE	02F HE 420	18.93	17.20	28.62	27.54	28.62	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 175	33.54	31.02	29.76	28.60	33.54	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 210	21.45	23.58	20.36	19.47	23.58	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 280	22.57	23.81	26.47	24.15	26.47	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 350	23.29	25.63	26.59	27.39	27.39	28
<b>TERCERA</b>	HE	03F HE 420	29.78	28.43	25.14	27.69	29.78	28

Fuente: Elaboración y Formulación propio





**Permeabilidad al Agua Bajo Presión en Concreto con cemento Tipo I – Lab.**

**Supermix.**

N° VUELTA	CEMEN TO	DISEÑO	ALTURA DE PENETRACION DE AGUA				ALTURA MAXIMA (mm)	EDAD (días)
			1°	2°	3°	4°		
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 175	19.20	21.15	32.91	30.56	32.91	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 210	34.19	33.88	11.03	11.94	34.19	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 280	26.83	25.84	23.05	22.62	26.83	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 350	18.24	18.11	17.93	15.24	18.24	28
<b>PRIMERA</b>	T1	01F T1 420	26.28	26.42	23.08	23.66	26.42	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 175	26.30	24.60	25.37	22.71	26.30	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 210	38.72	38.60	33.50	31.28	38.72	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 280	28.10	27.14	21.52	20.30	28.10	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 350	19.10	18.33	19.01	17.39	19.10	28
<b>SEGUNDA</b>	T1	02F T1 420	16.39	17.84	16.57	17.72	17.84	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 175	26.09	24.20	28.17	29.51	29.51	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 210	32.52	31.29	36.02	35.73	36.02	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 280	26.19	27.82	21.31	20.85	27.82	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 350	18.67	18.13	16.93	15.27	18.67	28
<b>TERCERA</b>	T1	03F T1 420	16.94	17.45	20.07	21.03	21.03	28

Fuente: Elaboración y Formulación propio