

**IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS DEL CONTROL DE
CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE LA PLANTA DE CONCRETO PREVEVA
S.A.S**

MARIA ALEJANDRA DÍAZ BELTRÁN

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
05 DE ABRIL DE 2017**

IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE LA PLANTA DE CONCRETO PREVESA S.A.S

Práctica empresarial

INFORME NO. 3

ING. SUPERVISOR:

OSCAR MAURICIO SIERRA ACUÑA

DOCENTE SUPERVISOR:

NESTOR IVÁN PRADO GARCÍA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
05 DE ABRIL DE 2017**

PRÁCTICA EMPRESARIAL

NOTA DE ACEPTACIÓN

Ing. Oscar Mauricio Sierra Acuña
Supervisor Empresarial

Ing. Nestor Iván Prado García
Supervisor Académico

Jueves, 05 de Abril de 2016

DEDICATORIA

Este logro quiero dedicarlo primero a Dios, quien ha sido mi escudo y fortaleza, a mis padres German Díaz y Luz Dary Beltrán, quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional me han formado integralmente, y a mi hermana Laura Andrea Díaz por quien lucho constantemente para ser un buen ejemplo de formación y liderazgo.

AGRADECIMIENTOS

En esta etapa tan importante para la vida de cualquier persona como lo es la culminación de un estudio de tipo profesional, agradezco a mi padre Dios por darme la sabiduría en la toma de mis decisiones, la gracia que me permite cada día conocer personas que aportan a mi crecimiento integral, la fortaleza para emprender siempre nuevos retos y la permanencia para llevarlos a cabo.

A mis padres y mi hermana, quienes con mucho esfuerzo y amor me apoyaron en este proceso y me enseñaron que siempre podré lograr lo que me proponga, siempre y cuando lo haga bajo los principios de Dios y de su mano; a mi novio Jose Rodríguez por ser esa voz de aliento incondicional y compañía en todo momento, por enseñarme que a través de mi vida puedo impactar la de otros; y a mis guías espirituales, por ser pieza fundamental en la formación de mi liderazgo.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y a los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil por brindarme sus conocimientos, enseñarme el valor del estudio, la importancia de ser una profesional con sentido humano y de la misma manera otorgarme el grado de Profesional en Ingeniería Civil.

A la Planta de Concretos PREVESA S.A.S quienes me dieron la oportunidad de pertenecer a una gran familia, aprender cosas nuevas y fortalecer mis conocimientos, de todos y cada uno de ustedes me llevo su cariño y muchas enseñanzas. A mi supervisor el Ing. Oscar Sierra y al Departamento de Calidad e Innovación quienes apoyaron y aportaron a mi proceso con sus conocimientos y consejos. Gracias por permitirme culminar una etapa de mi vida que apenas comienza, los recordaré siempre.

A todos ustedes mi cariño y respeto.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	14
1.	OBJETIVOS.....	15
1.1	Objetivo General	15
1.2	Objetivos Específicos	15
2.	MARCO REFERENCIAL DE LA EMPRESA	16
2.1	INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	17
2.2	MISIÓN	17
2.3	VISION.....	17
2.4	FORTALEZA.....	17
2.5	INFRAESTRUCTURA.....	18
2.5.1	Plantas de Concreto	18
2.5.2	Equipos de Transporte	18
2.5.3	Equipo de Colocación.....	18
2.5.4	Equipo de Cargue.....	19
2.5.5	Equipo de Control de Calidad	19
2.6	PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	19
2.6.1	Concretos	19
2.6.2	Prefabricados	20
2.6.3	Asesoría Técnica.....	20
3.	ACTIVIDADES REALIZADAS	21
3.1	Control de Calidad de materias primas y concretos.	21
3.1.1	Ensayo de granulometría.....	21
3.1.2	Ensayo de Densidad y Absorción	22
3.1.3	Ensayo de Masa Unitaria.....	22
3.1.4	Toma de muestras según la producción	22
3.1.5	Mantener el sistema de control de calidad actualizado.	24
3.2	Producción y desarrollo de concreto en Planta.	24
3.2.1	Realizar control de humedades de las materias primas en tiempo real para la producción de concretos.	24

3.2.2	Inspección visual de asentamientos y temperaturas de los concretos producidos en planta.....	25
3.3	Optimización y visitas técnicas a obra.....	26
3.3.1	Implementación de un nuevo aditivo.....	26
3.3.2	Implementación de una nueva materia prima.	34
3.3.3	Análisis de las desviaciones estándar de productos principales.	43
3.3.4	Visita técnica a obra (UNIÓN TEMPORAL ADMI SAN CAMILO 2016). 47	
3.3.5	Visita técnica a obra (HERNÁNDEZ GÓMEZ- OBRA SMART JUNIN). 48	
3.3.6	Visita técnica a obra (TANQUE DE ALMACENAMIENTO, AMB).....	49
3.3.7	Visita técnica a obra (FRIGORÍFICO VIJAGUAL).....	52
4.	APORTE AL CONOCIMIENTO.....	56
5.	CONCLUSIONES.....	58
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
	ANEXOS.....	61
A1.	Ensayo realizado, densidad y absorción de la arena.	61
A2.	Ensayo realizado, densidad y absorción del triturado de 1".	62
A3.	Ensayo realizado, densidad y absorción del triturado de 1/2".	63
A4.	Ensayo realizado, densidad y absorción del triturado de 3/4".	64
A5.	Ensayo realizado, masa unitaria de la arena.	65
A6.	Ensayo realizado, masa unitaria del triturado de 1".	66
A7.	Ensayo realizado, masa unitaria del triturado de 1/2".	67
A8.	Ensayo realizado, masa unitaria del triturado de 3/4".	68
A9.	Análisis granulométrico de la arena.....	69
A10.	Análisis granulométrico del triturado de 1".	70
A11.	Análisis granulométrico del triturado de 1/2".	71
A12.	Análisis granulométrico del triturado de 3/4".	72
A13.	Ensayo de Esclerometría (Smart Junin).....	73
A14.	Informe de Esclerometría (Smart Junin).....	74
A15.	Ficha técnica imprimante.....	77

A16. Ficha técnica mortero sellante	80
A17. Ficha técnica SIKADUR-32 PRIMER	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Planta de Concretos PREVESA S.A.S	16
Figura 2. Toma de muestras cilíndricas.....	22
Figura 3. Cuarto de curado Laboratorio PREVESA S.A.S.....	23
Figura 4. Cilindros fallados a flexión.....	23
Figura 5. Registro de muestras diarias.....	24
Figura 6. Arena secada al horno para toma de humedad.....	25
Figura 7. Toma de Asentamiento.	25
Figura 8. Toma de temperatura.....	26
Figura 9. SikaPlast 5500.	27
Figura 10. Registro fotográfico de la manejabilidad del diseño de mezcla PATRON (VISCOCRETE 2100).	28
Figura 11. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño Patrón	30
Figura 12. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño Prueba	31
Figura 13. Curva de Evolución diseño de mezcla con 2100.	32
Figura 14. Curva de Evolución diseño de mezcla con 5500.	34
Figura 15. Curva de manejabilidad para concreto común.	36
Figura 16. Curva de manejabilidad para concreto común.	38
Figura 17. Registro fotográfico de toma de asentamiento para la implementación de nueva materia prima.	38
Figura 18. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño Patrón (ARGOS) concreto normal	39
Figura 19. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño a prueba (ULTRACEM). Concreto normal.	40
Figura 20. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño patrón (ARGOS). Concreto alta resistencia.....	41
Figura 21. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño a prueba (ULTRACEM). Concreto alta resistencia.....	42
Figura 22. Desviación estándar para C3034NO000000.	43
Figura 23. Análisis gráfico de las resistencias del C3034NO0000.	44
Figura 24. Desviación estándar para C4034NO000000.	44
Figura 25. Análisis gráfico de las resistencias del C4034NO0000.	45
Figura 26. Desviación estándar para C5034NO000000.	45
Figura 27. Análisis gráfico de las resistencias del C5034NO0000.	46
Figura 28. Registro fotográfico visita técnica a obra (UNIÓN TEMPORAL ADMI SAN CAMILO 2016).....	47
Figura 29. Registro fotográfico de ensayo de esclerómetro	48
Figura 30. Registro fotográfico visita técnica a obra (Tanque de almacenamiento AMB).....	49

Figura 31. Registro fotográfico presencia de Supervisión Técnica en obra (Tanque de almacenamiento AMB).	50
Figura 32. Registro fotográfico revisión de inconformidades en obra (Tanque Almacenamiento AMB).	51
Figura 33. Vista general de la placa (FRIGORÍFICO VIJAGUAL).....	53
Figura 34. Fisuras presentadas en la placa (FRIGORÍFICO VIJAGUAL).	54
Figura 35. Visita técnica a obra, fundida en placa Metaldeck.	56
Figura 36. Visita técnica a obra, Fundida con Góndola.	57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma ensayos de materia prima.....	21
Tabla 2. Diseño de mezcla PATRON (VISCOCRETE 2100).....	27
Tabla 3. Manejabilidad del diseño de mezcla PATRON (VISCOCRETE 2100). ...	28
Tabla 4. Diseño de mezcla a prueba (SIKAPLAST 5500)	28
Tabla 5. Manejabilidad del diseño de mezcla a prueba (SIKAPLAST 5500).....	29
Tabla 6. Resistencias obtenidas del diseño patrón (VISCOCRETE 2100)	29
Tabla 7. Resistencias obtenidas del diseño a prueba (SIKAPLAST 5500)	30
Tabla 8. Diseño de mezclas anteriores, con VISCOCRETE 2100.	31
Tabla 9. Resistencias a Compresión de muestras aleatorias trabajadas con VISCOCRETE 2100.....	32
Tabla 10. Diseño de mezcla con SIKAPLAST 5500	33
Tabla 11. Resistencias a Compresión de muestras con 5500.	33
Tabla 12. Diseño patrón (ARGOS) para concreto común.....	35
Tabla 13. Diseño a prueba (ULTRACEM) para concreto común.	35
Tabla 14. Manejabilidad de ambos diseños. Concreto común.....	36
Tabla 15. Diseño patrón (ARGOS). Para concretos de alta resistencia.	36
Tabla 16. Diseño a prueba (ULTRACEM). Para concretos de alta resistencia.	37
Tabla 17. Manejabilidad de ambos diseños. Concreto de alta resistencia.	37
Tabla 18. Resistencias obtenidas del diseño patrón (ARGOS) para concreto normal.....	39
Tabla 19. Resistencias obtenidas del diseño a prueba (ULTRACEM). Para concreto normal.	40
Tabla 20. Resistencias obtenidas del diseño patrón (ARGOS). Para concreto de alta resistencia.	41
Tabla 21. Resistencias obtenidas del diseño a prueba (ULTRACEM). Para concreto de alta resistencia.....	42
Tabla 22. Detalles de despachos de obra (FRIGORIFICO VIJAGUAL).....	52

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE LA PLANTA DE CONCRETO PREVESA S.A.S.

AUTOR(ES): MARÍA ALEJANDRA DÍAZ BELTRÁN

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): NÉSTOR IVÁN PRADO GARCÍA

RESUMEN

El presente trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial tiene como finalidad dar a conocer las actividades ejecutadas como practicante durante un periodo de cuatro (4) meses en la Planta de Concretos PREVESA S.A.S. en el Departamento de Calidad e Innovación, cumpliendo a cabalidad el cronograma establecido. Se incluyen los procesos necesarios para llevar un control de calidad riguroso del concreto que garantice un producto final de acuerdo a la normatividad Colombiana vigente, dentro de los que se encuentran el control de calidad de materias primas mediante ensayos de laboratorio, toma de muestras según la producción, control de humedades, inspección visual, optimizaciones y visitas técnicas a obras. De acuerdo a esto, se adjunta los formatos utilizados para las actividades mencionadas anteriormente, análisis estadístico de resultados y evidencia fotográfica.

PALABRAS

CLAVES:

Control de calidad, concreto, normativas colombianas, ensayos de laboratorio.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: IMPLEMENTATION AND EXECUTION OF QUALITY CONTROL PROCESSES OF CONCRETE PLANT PREVESA S.A.S.

AUTHOR(S): MARÍA ALEJANDRA DÍAZ BELTRÁN

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: NÉSTOR IVÁN PRADO GARCÍA

ABSTRACT

The present work of degree in mode of business practice has the purpose of publicizing the activities performed as a practitioner during a period of four (4) months in the Concrete Plant PREVESA S.A.S. In the Department of Quality and Innovation, fully complying with the established schedule. It includes the necessary processes to carry out rigorous quality control of concrete that guarantees a final product in accordance with current Colombian regulations, including quality control of raw materials through laboratory tests, sampling According to Production, humidity control, visual inspection, optimization and technical visits to works. Accordingly, I attach the formats used for the above activities, the statistical analysis of the results and the photographic evidence.

KEYWORDS:

Quality control, concrete, Colombian regulations, laboratory tests.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

PREVESA S.A.S es una compañía con una amplia experiencia en la producción de materiales para la construcción; su objetivo principal se desarrolla en producir mezclas de concreto de diferentes tipos con los índices de calidad más altos, además de toda su logística de transporte, colocación y asesoría técnica, fundamentales para el cumplimiento de los estándares exigidos.

El Departamento de Calidad e Innovación, en su labor diaria por optimizar y mejorar el diseño de las mezclas, establece un riguroso plan de caracterización de las materias primas para poderlas mantener bajo control en el momento de la producción. Además, hace uso de diferentes aditivos; la empresa maneja exclusividad con aditivos SIKA, en los que se encuentran: Súper plastificantes, plastificantes, retardantes, entre otros.

A continuación, se describen las actividades realizadas a lo largo de la práctica empresarial y los procesos que deben llevarse a cabo para gestionar y optimizar la calidad de los diseños, como lo son los diferentes ensayos realizados basados en las Normativas Colombianas, los cuales deben ser ingresados por política de calidad al sistema interno de PREVESA (PREVESOFT), los informes necesarios para determinar la evolución de determinado diseño, la implementación de nuevos aditivos, pruebas de optimización y las visitas técnicas a obras.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Mostrar el proceso que se ha realizado para mantener el control de la calidad e innovación en la materia prima y el producto, durante y posterior a su fabricación y a su vez evidenciarlos mediante los ensayos y pruebas realizadas.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar ensayos para tener control de la calidad de la materia prima y del producto según la Normativa Colombiana (NTC 550 y NTC 1377) como método práctico para estudiar la normativa vigente y así crear la competencia para supervisar dicha labor posteriormente.
- Realizar un continuo seguimiento a la calidad del concreto que se produce diariamente en la planta a través de su sistema interno (PREVESOFT).
- Evidenciar el proceso de las pruebas de optimización para la sustitución del cemento ARGOS, en concretos común (C3034NO).¹ y de alta resistencia (C5034NO).²
- Evidenciar el proceso de las pruebas de optimización con SikaPlast 5500 en concretos de 3000 PSI y su evolución para determinar su implementación en el mercado.

¹Concreto de 3000 PSI con gravas de ¾" Normal.

²Concreto de 5000 PSI con gravas de ¾" Normal.

2. MARCO REFERENCIAL DE LA EMPRESA



Figura 1. Planta de Concretos PREVEESA S.A.S
Fuente: PREVEESA S.A.S

2.1 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

PREVESA S.A.S. está constituida con una amplia experiencia en la producción de materiales para la construcción; cuyo objetivo principal es la producción de mezclas de concreto de diferentes tipos y el transporte de las mismas que satisfagan la necesidad del cliente. PREVESA S.A.S. es una empresa santandereana constituida oficialmente en el año 2006, recogiendo la experiencia y reconocimiento de más de diez años de la organización Planta de Concretos Jorge Luis Vesga Moreno.

Desde entonces ésta organización se constituyó con el fin de cumplir con las necesidades de concretos y productos derivados de los constructores, urbanizadores y contratistas del Área Metropolitana de Bucaramanga.

PREVESA S.A.S. funciona en el Anillo Vial, Kilómetro 5 Vía Floridablanca - Girón del área metropolitana de Bucaramanga (S/S).³

2.2 MISIÓN

Concretos para edificar el futuro.³

2.3 VISION

Construimos el futuro de la mano de nuestra gente, logrando reconocimiento global por la calidad e innovación en nuestros productos y servicios, primando los valores y principios, que generan bienestar a la sociedad y respeto al medio ambiente.³

2.4 FORTALEZA

PREVESA S.A.S. cuenta con el personal profesional, técnico y laboral, calificado con experiencia en el sector de concretos. Desarrolla y aplica tecnología de punta en sus procesos de producción y control de calidad online.³

³ COLOMBIA. PREVESA Concretos, LA FUERZA DE SANTANDER. Base de datos página virtual. [Base de datos en línea]. [Consultado 18 Feb. 2017] Disponible en <<http://www.Prevesa.net> |Sección institucional.

2.5 INFRAESTRUCTURA

2.5.1 Plantas de Concreto

PREVESA S.A.S cuenta con variedad de plantas de concreto, según la necesidad de su proyecto. Mezcladoras y dosificadoras.

- Planta EIBaMatic 38. Equipo mezclador alemán, de capacidad 38 m3 hora. Este equipo ha suministrado más de 400.000 m3 en Bucaramanga.
- Planta Rex Logo 5. Equipo dosificador de capacidad 30 m3 hora. Este equipo suministro el concreto para el proyecto puente de Yondó, Rio Magdalena y ha suministrado más de 100.000 m3 en la ciudad de Barrancabermeja y a la refinería de ECOPETROL.
- Planta Acros 20. Equipo dosificador de capacidad 20 m3 hora. Este equipo suministro el concreto para el proyecto puente Botón de Leiva Rio Magdalena.
- Planta Altron 60. Equipo dosificador de capacidad 60 m3 hora. Este equipo es modelo 2009.

2.5.2 Equipos de Transporte

- Mixer Hino No 2: Modelo 2006. Capacidad 7 m3.
- Mixer Hiunday No 9: Modelo 2007. Capacidad 7 m3.
- Mixer Mack No 4: Modelo 1996. Capacidad 7 m3.
- Mixer Mercedes No 1: Modelo 1987. Capacidad 7 m3.
- Mixer Kenwork No 1: Modelo 1999. Capacidad 7 m3

2.5.3 Equipo de Colocación

- Auto-Bomba No 1: Modelo 2007 -Capacidad 50 m3/H. SCHWING 32 XL.
- Bomba Estacionaria No 2: Modelo 2008. Capacidad 40 m/H. SCHWING SP 1000.
- Bomba Estacionaria No 2: Modelo 2005. Capacidad 20 m3/H. S PUTZMEISTER.⁴

⁴COLOMBIA. PREVESA Concretos, LA FUERZA DE SANTANDER. Base de datos página virtual. [Base de datos en línea]. [Consultado 18 Feb. 2017] Disponible en <<http://www.Prevesa.net> |Sección institucional.

2.5.4 Equipo de Cargue

- Cargador CATERPILLAR 920.
- Cargador CATERPILLAR 950.
- Cargador INTERNACIONAL 930.³

2.5.5 Equipo de Control de Calidad

La empresa cuenta con un amplio equipo de laboratorio de concreto a disposición del constructor, el servicio de prensa calibrada para rotura de cilindros, bajo la supervisión técnica del ingeniero de control de calidad y el personal de laboratorio.

2.6 PRODUCTOS Y SERVICIOS

2.6.1 Concretos

PREVESA S.A.S ofrece diferentes productos, dependiendo de las especificaciones dadas por la obra y/o la necesidad del cliente. Entre los tipos de concreto se encuentran:

- Concreto normal: Ampliamente utilizado en las estructuras de concreto más comunes que no requieran de características especiales.
- Concreto Bombeable: Utilizado en estructuras de concreto de difícil acceso y en donde existan distancias horizontales y verticales considerables.
- Concreto Baja Permeabilidad: Es utilizado en estructuras expuestas permanentemente al agua, como tanques, muros, vigas, entre otros.
- Concreto Fluido: Es utilizado en estructuras de concreto de poco volumen y en donde se presenten grandes cantidades de acero de refuerzo.
- Concreto Autonivelante: Utilizado en estructuras de concreto de poco volumen donde se presenten grandes cantidades de acero de refuerzo y en elementos donde sea difícil la compactación o vibrado del concreto.
- Concreto Fraguado Acelerado: Es ampliamente utilizado en las estructuras de concreto donde se requiera un pronto desencofrado debido a la alta utilización de formaleta.
- Concreto Fraguado Lento: Es ampliamente utilizado en las estructuras de concreto donde existan temperaturas altas y se necesiten mayores tiempos de manejabilidad de las mezclas para evitar juntas frías.
- Concreto Industrializado: Es utilizado en estructuras de concreto que trabajen con tipos de sistemas outinord, contech, forsa y otros.⁵

⁵COLOMBIA. PREVESA Concretos, LA FUERZA DE SANTANDER. Base de datos página virtual. [Base de datos en línea]. [Consultado 18 Feb. 2017] Disponible en <<http://www.Prevesa.net> |Sección institucional.

2.6.2 Prefabricados

- Sardinel Prefabricado A-10
- Sardinel Prefabricado A-80
- Sardinel Prefabricado A-85 (Transición)
- Sardinel Prefabricado A-100.³

2.6.3 Asesoría Técnica

PREVESA S.A.S cuenta con personal técnico capacitado para ayudar a evaluar el diseño óptimo de sus productos, seleccionando los materiales más adecuados, de acuerdo a su procedimiento constructivo. Brinda además acompañamiento durante la obra para orientar y guiar al personal capacitado, transformando los problemas en soluciones, con el propósito de elevar sus niveles de eficiencia y optimizar el uso de todos los recursos.⁶

⁶COLOMBIA. PREVESA Concretos, LA FUERZA DE SANTANDER. Base de datos página virtual. [Base de datos en línea]. [Consultado 18 Feb. 2017] Disponible en <<http://www.Prevesa.net> |Sección institucional.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

Previo a cada actividad realizada, se planificó cada actividad correspondiente al control de calidad del producto de acuerdo al volumen de producción de la planta, posteriormente se hizo seguimiento a la calidad de la materia prima y del producto durante su fabricación y luego de esta, para así garantizar la preservación del material a ensayar.

3.1 Control de Calidad de materias primas y concretos.

Este control se lleva a cabo a través de ensayos realizados en el Laboratorio de PREVESA S.A.S, tanto a la materia prima (Incluyendo aditivos) como al producto final, ya sea concreto fresco o endurecido de acuerdo a la normatividad Colombiana y al INVIAS; Con el fin de garantizar que los materiales están en óptimas condiciones y pueden ser implementados.

Se lleva el siguiente control de ensayos de materia prima. Los resultados obtenidos deben ser digitados en el programa que la empresa maneja internamente (PREVESOFT).

Tabla 1. Cronograma ensayos de materia prima

ENSAYOS DE MATERIA PRIMA	
SEMANTAL	QUINCENAL
Granulometría	Masas Unitarias
Peso específico del Cemento y Fly- Ash	Densidad y Absorción
Materia Orgánica	

Fuente: PREVESA S.A.S

3.1.1 Ensayo de granulometría

Este ensayo es esencial en el control de calidad, ya que los agregados utilizados en los diferentes diseños deben cumplir con ciertas especificaciones mencionadas en la NTC 174: Especificaciones de los agregados para concretos, dentro de las que se resaltan el tamaño máximo de la partícula, el tamaño máximo nominal y su módulo de finura. Es por esto que este ensayo se realiza semanalmente, en el momento en el que el material enviado por los proveedores (AVENSA, Planta de triturados) ingresa a la planta de Concretos. Los formatos de los ensayos de granulometrías realizadas a los triturados que maneja la planta (1", 1/2" y 3/4 ") se encuentran al final el documento en ANEXO A9, A10, A11 Y A12.

3.1.2 Ensayo de Densidad y Absorción

Este ensayo se realiza tanto para agregados finos (Arena) como para agregados gruesos (Triturado) y los cálculos los realiza el sistema automáticamente de acuerdo a la NTC 237, los cuales son analizados posteriormente. Los formatos de los ensayos de Densidad y Absorción realizados a los agregados que maneja la planta se encuentran al final del documento en ANEXO A1, A2, A3, A4.

3.1.3 Ensayo de Masa Unitaria

El control de calidad por medio de este ensayo se realiza de acuerdo a la NTC 92, de forma suelta y compacta y se ingresan al sistema. Los formatos de los ensayos de Masa Unitaria realizados a los agregados que maneja la planta se encuentran al final del documento en ANEXO A5, A6, A7, A8.

3.1.4 Toma de muestras según la producción

Diariamente se toman muestras del concreto despachado. El Departamento de Calidad e Innovación recomienda que al tener fundidas de más de 40 m³ se deben sacar más de 2 muestras para corroborar la calidad del concreto en los diferentes viajes de concretos enviados. Con cada muestra se deben realizar ocho (8) cilindros, los cuales después de su fraguado son ubicados en el cuarto de curado y fallados a compresión según la NTC 2871 a diferentes edades, según el tipo de concreto para verificar su resistencia. Todos los resultados deben ser ingresados al sistema.

Para el caso de los Pavicretos se debe sacar una muestra rectangular y fallarla a compresión de acuerdo a la NTC 673, a edades según el tipo de Pavicreto.



Figura 2. Toma de muestras cilíndricas

Fuente: Autor



Figura 3. Cuarto de curado Laboratorio PREVEVA S.A.S.
Fuente: Autor



Figura 4. Cilindros fallados a compresión.
Fuente: Autor.

3.1.5 Mantener el sistema de control de calidad actualizado.

Para registrar las muestras diarias, se debe ingresar la fecha, hora de cargue, código de obra, código del despacho, código del producto y se confirma la planta en la que se cargó el producto. Las cantidades de materiales, agregados y/o aditivos son descargados del sistema de despacho de las plantas Altron y Elba en formato .xls y se ingresan manualmente. Posteriormente se ingresan las fechas en las que se fallarán los cilindros, obteniendo el 100% de evolución a los 28 días. Para concretos acelerados la resistencia total varía de acuerdo al diseño (Concretos acelerados a 1,3 o 7 días). Este procedimiento se ingresa de la misma manera tanto para muestras cilíndricas como rectangulares.

MUESTRA
P0025

UsuarioCrea: Useda054
UsuarioModifica: Basto083
Crea: 1/7/2017 9:41:27 AM
Modifica: 1/7/2017 9:41:27 AM

Tipo muestra: Clientes Prueba
Origen Cemento: Rio Claro San Gil
Lugar Muestra: Obra Planta
Comentario:

Datos Tecnicos
Fecha: Ener 7, 2017 Hora: 9:21
Obra: Hernandez Gomez Constructora S.a. Cliente: Altron
Despacho: 125325 Producto: C4034NO000000 Planta: Altron Placa: FMB904
Fc: 4000 Agua: 138 Cemento: 282 SILO 1 A Silo: 29 SILO 1 A
Arena: 1000 Grava 1": 962 Grava 3/4": Grava 1/2":
AD30: 910 AERD: 680 328 169 HE % Humedad
Slump: 4 Temp. °C: 32.8°C LBF: 224.808 Area Cilindro: 13.04 Vfia: 1.33

FECHAS
Dia 1:
Dia 2:
Dia 3:
Dia 4:
Dia 5:
Generar Fechas

RESULTADOS ENSAYO									
Edad	Fecha Ensayo	Peso Cilindros (g)	Resultados (kg)		Resultados (Psi)		Promedio (Psi)	Evolucion (%)	
3	ener 10, 2017	3768	3712	93.04	102.16	1604	1761	1683	%42
7	ener 14, 2017								%0
28	febr 04, 2017								%0
56	marz 04, 2017								%0

Figura 5. Registro de muestras diarias.

Fuente: Autor

3.2 Producción y desarrollo de concreto en Planta.

3.2.1 Realizar control de humedades de las materias primas en tiempo real para la producción de concretos.

Para poder realizar los ensayos mencionados anteriormente y tener un control de calidad a profundidad de los productos despachados en el día, es necesario hacer toma de humedad de la arena a primera hora, en ambas plantas (Altron y Elba), con el fin de reportarla y así hacer los respectivos ajustes a las recetas que lo requieran.



Figura 6. Arena secada al horno para toma de humedad.
Fuente: Autor.

3.2.2 Inspección visual de asentamientos y temperaturas de los concretos producidos en planta.

Se toma el asentamiento y temperatura de los concretos antes de salir de la planta, con el fin de que lleguen a la obra en las condiciones establecidas por el cliente (Manejabilidad requerida) y de igual manera se ingresa manualmente al sistema, como se mencionó en el literal anterior.



Figura 7. Toma de Asentamiento.
Fuente: Autor.



Figura 8. Toma de temperatura.
Fuente: Autor.

3.3 Optimización y visitas técnicas a obra.

3.3.1 Implementación de un nuevo aditivo.

El Departamento de Calidad ante la última visita que realizó el laboratorio móvil de SIKa a la planta PREVESA S.A.S para optimizar parte de los diseños e implementación de un nuevo producto, deja como base un nuevo aditivo de la familia de los súper plastificantes para realizar pruebas y mirar su potencial de trabajo. Por lo que se desarrollan pruebas de laboratorio y pruebas industriales, todas con el diseño de 3000 PSI (C3034NO000000). Se analizan los datos para poder compararlos con la base de datos que tiene el laboratorio de PREVESA S.A.S, para poder determinar los beneficios físico-químicos que pueda presentar, como también los económicos.



Figura 9. SikaPlast 5500.
Fuente: Autor

PRUEBA DE LABORATORIO REALIZADA

Se realiza prueba patrón con los aditivos AD-30 (Retardante) y VISCOCRETE 2100 (Súper plastificante) para tomarlo como punto de referencia con el nuevo diseño de mezcla, que contiene en la parte de aditivos AD-30 (Retardante) y SIKAPLAST 5500 (Plastificante).

Tabla 2. Diseño de mezcla PATRON (VISCOCRETE 2100).

CEMENTO	260 KG
FLY	30 KG
AGUA	160 L
AGREGADO ¾ "	916 KG
ARENA	992 KG
ADITIVO AD-30	0,870 L
ADITIVO 2100	0,870 L

Fuente: PREVESA S.A.S

Volumen: 1000 L

Proporción de los materiales: Arena 52%, Grava 48%.

Relación A/C: 0,55

Slump Inicial (Pulg): 8"

T °C: 32

Tabla 3. Manejabilidad del diseño de mezcla PATRON (VISCOCRETE 2100).

HORA	SLUMP (Pulg.)
00:30	8
1:00	7 $\frac{3}{4}$
1:30	7 $\frac{1}{2}$
2:00	7

Fuente: PREVESA S.A.S



Figura 10. Registro fotográfico de la manejabilidad del diseño de mezcla PATRON (VISCOCRETE 2100).

Fuente: Autor.

Tabla 4. Diseño de mezcla a prueba (SIKAPLAST 5500)

CEMENTO	260 KG
FLY	30 KG
AGUA	160 L
AGREGADO $\frac{3}{4}$ "	916 KG
ARENA	992 KG
ADITIVO AD-30	0,870 L
ADITIVO 5500	1,30 L

Fuente: PREVESA S.A.S

Volumen: 1000 L

Proporción de los materiales: Arena 52%, Grava 48%.

Relación A/C: 0,55
 Slump Inicial (Pulg): 7"
 T °C: 32

Tabla 5. Manejabilidad del diseño de mezcla a prueba (SIKAPLAST 5500).

HORA	SLUMP (Pulg)
00:30	7
1:00	6 ½
1:30	6
2:00	5 ½

Fuente: PREVESA S.A.S

Las manejabilidades de estos diseños se realizan como se ven en las tablas 3 y 5, en un periodo de dos (2) horas, con lapsos de treinta (30) minutos, para simular la pérdida que puede presentar en transporte y colocación del diseño.

RESULTADOS DE RESISTENCIAS

Tabla 6. Resistencias obtenidas del diseño patrón (VISCOCRETE 2100)

EDAD	FECHA	PESO (KG)		RESULTADOS (PSI)		PROMEDIO	% EVOL
3	17-DIC-2016	3741	3712	2007	2099	2053	68
7	21-DIC-2016	3718	3721	2958	2868	2913	97
28	11-ENE-2017	3756	3749	3129	3144	3137	105

Fuente: PREVESA S.A.S

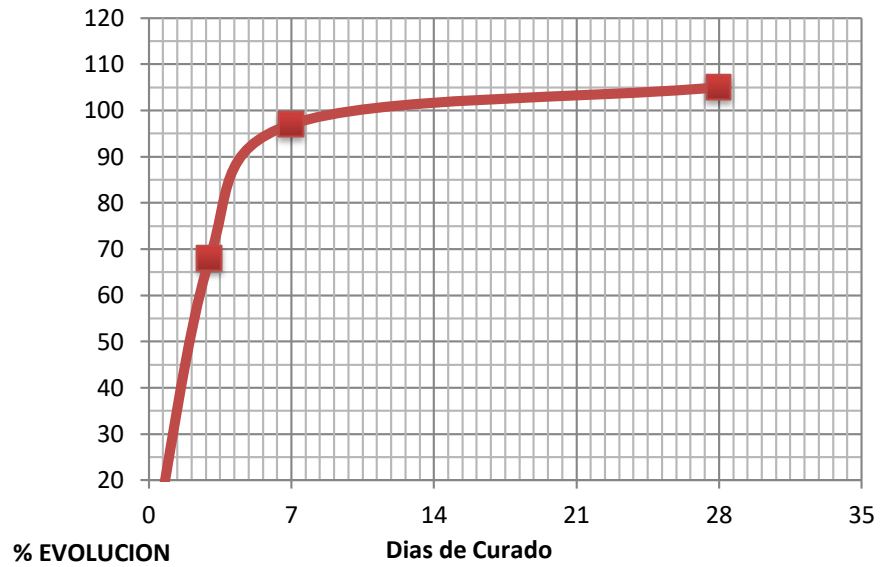


Figura 11. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño Patrón
Fuente: PREVESA S.A.S

Tabla 7. Resistencias obtenidas del diseño a prueba (SIKAPLAST 5500)

EDAD	FECHA	PESO (GR)		RESULTADOS (PSI)		PROMEDIO	% EVOL
3	17-DIC-2016	3762	3714	2000	2200	2100	70
7	21-DIC-2016	3760	3728	3000	3100	3050	102
28	11-ENE-2017	3781	3765	3600	3700	3650	122

Fuente: PREVESA S.A.S

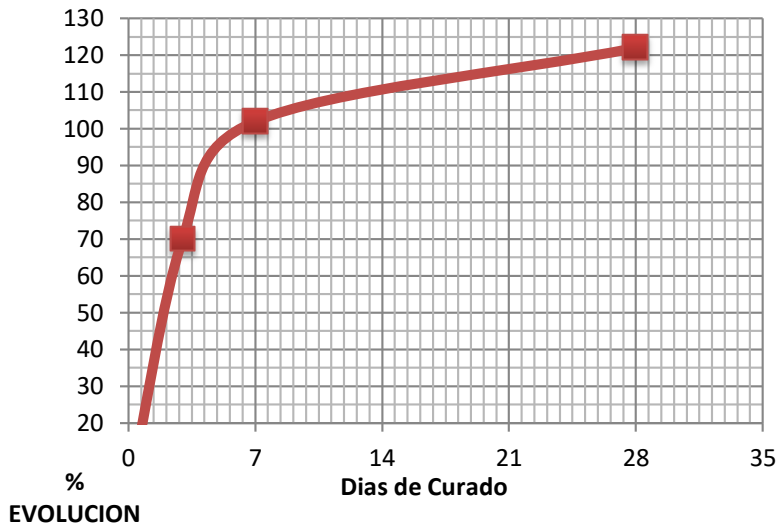


Figura 12. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño Prueba
Fuente: PREVESA S.A.S

Como nueva medida para verificar el potencial de trabajo del SIKAPLAST 5500, se comparan las resistencias a compresión obtenidas con los resultados de resistencias a compresión de tres (3) diseños aleatorios con los que trabaja la Planta de concreto normalmente.

Tabla 8. Diseño de mezclas anteriores, con VISCOCRETE 2100.

MATERIALES		CANTIDADES	UNIDAD
CEMENTO		340	KG
FLY		34	KG
ARENA		946	KG
GRAVA		873	KG
ADITIVO 1	2100	2,5	GR
ADITIVO 2	AD-30	2,641	GR
ADITIVO 3			
ADITIVO 4			
AGUA		165	LT

Fuente: PREVESA S.A.S

Tabla 9. Resistencias a Compresión de muestras aleatorias trabajadas con VISCOCRETE 2100

PREVESA		RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO FRESCO							
DISEÑO:		C5034NO000000							
INFORMACION SUMINISTRADA DE:		Sistema interno PREVESA S.A.S, Prevesoft.							
FECHA	SLUMP (Pulg)	PROMEDIO 3 DIAS	% EVOL	PROMEDIO 7 DIAS	% EVOL	PROMEDIO 28 DIAS	% EVOL	PROMEDIO 56 DIAS	% EVOL
11/15/2016	7,0	3267	65	3816	76	5410	108	5834	117
11/22/2016	7,5	3455	69	4494	80	5589	112	5849	117
11/29/2016	9,0	3251	65	3753	75	5025	101	5241	105
NO. DE MUESTRAS:	3								
PROMEDIO	8	3324	66	4021	77	5341	107	5641	113

Fuente: PREVESA S.A.S

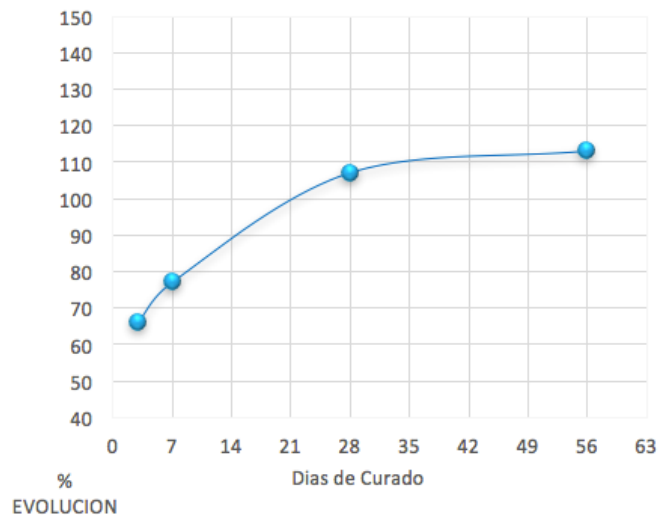



Figura 13. Curva de Evolución diseño de mezcla con 2100.
Fuente: PREVESA S.A.S

Tabla 10. Diseño de mezcla con SIKAPLAST 5500

MATERIALES		CANTIDADES	UNIDAD
CEMENTO		320	KG
FLY		34	KG
ARENA		840	KG
GRAVA		904	KG
ADITIVO 1	5500	1,0	GR
ADITIVO 2	AD-30	1,4	GR
ADITIVO 3			
ADITIVO 4			
AGUA		160	LT

Fuente: PREVESA S.A.S

Tabla 11. Resistencias a Compresión de muestras con 5500.

 PREVESA		RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO FRESCO							
DISEÑO:									
INFORMACION SUMINISTRADA DE:									
FECHA	SLUMP (Pulg)	PROMEDIO 1 DIAS	% EVOL	PROMEDIO 3 DIAS	% EVOL	PROMEDIO 7 DIAS	% EVOL	PROMEDIO 28 DIAS	% EVOL
01/02/2017	8,0	1781	36	3391	68	4696	94	-	-
NO. DE MUESTRAS:	1								

Fuente: PREVESA S.A.S

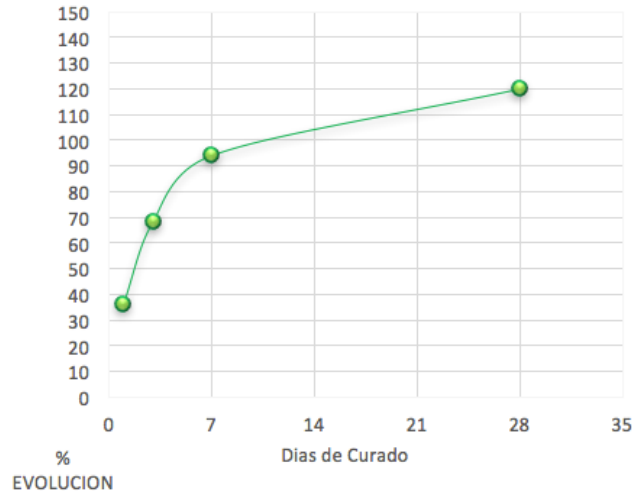


Figura 14. Curva de Evolución diseño de mezcla con 5500.
Fuente: PREVESA S.A.S

De acuerdo a las Curvas de Evolución de los diseños de mezclas mostrados anteriormente, se puede ver que el diseño de mezcla realizado con el nuevo aditivo tiene un proceso de evolución ideal proyectado a 28 días.

El potencial de trabajo del súper plastificante SIKAPLAST 5500 es el esperado, ya que en el diseño la relación A/C es menor respecto al promedio de los diseños manejados anteriormente con otros aditivos, sin embargo, los resultados de resistencia a la compresión son superiores en este nuevo diseño y se encuentran bajo los parámetros establecidos por la Norma Técnica Colombiana. Diseños de mezcla como este, permiten que los costos de producción sean menores en un 4%.

3.3.2 Implementación de una nueva materia prima.

PREVESA S.A.S abre sus puertas a nuevas materias primas y decide realizar pruebas con uno de los nuevos cementos del mercado (ULTRACEM). Las pruebas consisten en realizar sustituciones igualitarias en las cantidades del material cementante de los diseños, para comparar resultados que muestren la variabilidad que presenta, además de las características físico-químicas que cada cemento contiene al ser mezclado y preparado como concreto (durabilidad, manejabilidad, esbeltez, colocación).

PRUEBA DE LABORATORIO REALIZADA

Para las pruebas realizadas en laboratorio se tomó un diseño común (C3034NO000000) y de alta resistencia (C5034NO000000).

- CONCRETO COMUN (C3034NO000000):

Tabla 12. Diseño patrón (ARGOS) para concreto común

Agua	160
Cemento ARGOS	260
Fly	30
Arena	992
Grava ¾ "	916
Aditivo AD-30	766
Aditivo 2100	600

Fuente: PREVESA S.A.S

Volumen: 1000L

Relación A/C: 0,55

Slump: 7"

Temperatura (°C): 31,6

Temperatura del Cemento: 42°C

Tabla 13. Diseño a prueba (ULTRACEM) para concreto común.

Agua	160
Cemento ULTRACEM	260
Fly	30
Arena	992
Grava ¾ "	916
Aditivo AD-30	766
Aditivo 2100	600

Fuente: PREVESA S.A.S

Volumen: 1000L

Relación A/C: 0,55

Slump: 7"

Temperatura (°C): 31,3

Temperatura del Cemento: 25°C

Tabla 14. Manejabilidad de ambos diseños. Concreto común.

ARGOS		ULTRACEM	
HORA	SLUMP	HORA	SLUMP
00:00	7"	00:00	6 ½ "
00:30	6 ½ "	00:30	6"
01:00	6 "	01:00	5 ½ "
01:30	5 ½ "	01:30	5"

Fuente: PREVESA S.A.S.

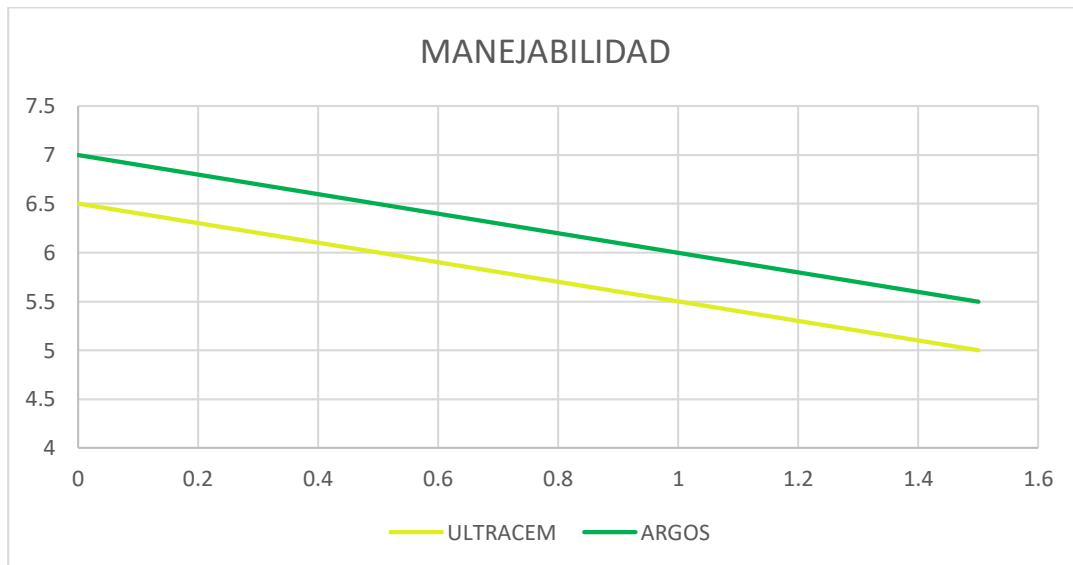


Figura 15. Curva de manejabilidad para concreto común.

Fuente: PREVESA S.A.S

- CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (C5034NO00000):

Tabla 15. Diseño patrón (ARGOS). Para concretos de alta resistencia.

Agua	165
Cemento ARGOS	340
Fly	33
Arena	946
Grava ¾ "	868
Aditivo AD-30	988
Aditivo 2100	953

Fuente: PREVESA S.A.S

Volumen: 1000L
 Relación A/C: 0,44
 Slump: 6,5”
 Temperatura (°C): 32,6
 Temperatura del Cemento: 40°C

Tabla 16. Diseño a prueba (ULTRACEM). Para concretos de alta resistencia.

Agua	165
Cemento ULTRACEM	340
Fly	33
Arena	946
Grava ¾ “	868
Aditivo AD-30	988
Aditivo 2100	953

Fuente: PREVESA S.A.S

Volumen: 1000L
 Relación A/C: 0,44
 Slump: 7”
 Temperatura (°C): 32,7
 Temperatura del Cemento: 20°C

Tabla 17. Manejabilidad de ambos diseños. Concreto de alta resistencia.

ARGOS		ULTRACEM	
HORA	SLUMP	HORA	SLUMP
00:00	7”	00:00	7”
00:30	6 ½ “	00:30	6 ½ ”
01:00	6 “	01:00	6”
01:30	5 ½ ”	01:30	5”

Fuente: PREVESA S.A.S

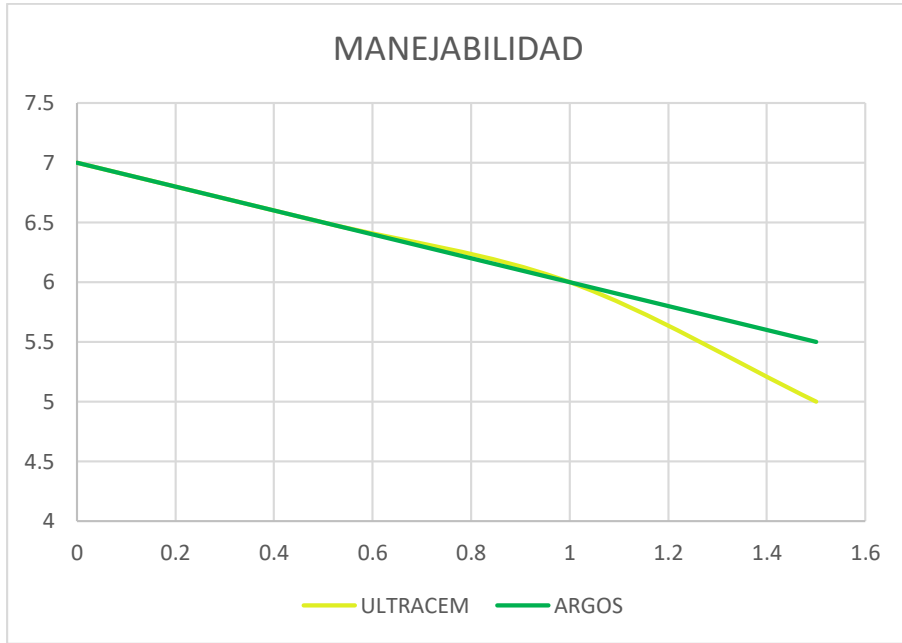


Figura 16. Curva de manejabilidad para concreto común.
Fuente: PREVESA S.A.S



Figura 17. Registro fotográfico de toma de asentamiento para la implementación de nueva materia prima.
Fuente: PREVESA S.A.S

RESISTENCIAS OBTENIDAS

- CONCRETOS NORMALES (C3034NO00000):

Tabla 18. Resistencias obtenidas del diseño patrón (ARGOS) para concreto normal.

EDAD	FECHA	PESO		RESULTADOS (PSI)		PROMEDIO	%
3	28-NOV-2016	3784	3769	2280	2341	2311	77
7	02-DIC-2016	3740	3795	3223	3109	3166	106
28	23-DIC-2016	3740	3724	3516	3566	3541	118

Fuente: PREVESA S.A.S

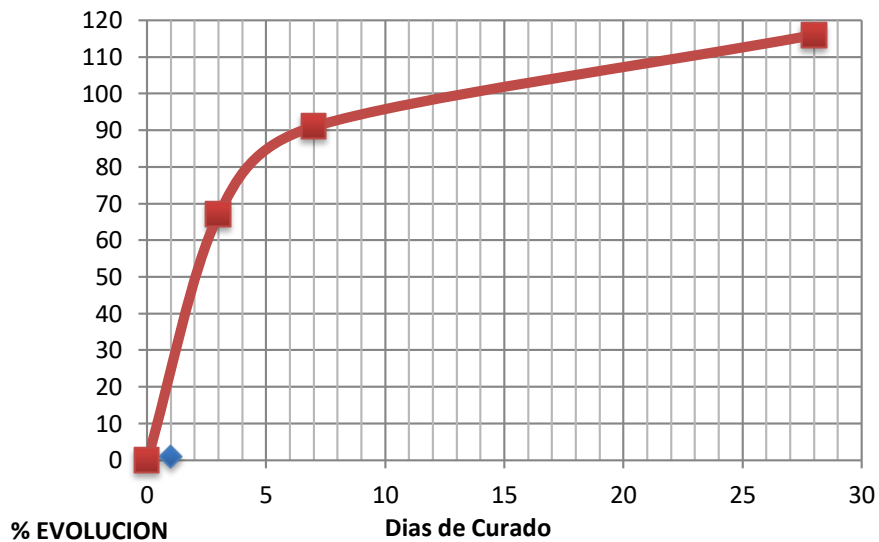


Figura 18. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño Patrón (ARGOS) concreto normal.

Fuente: PREVESA S.A.S

Tabla 19. Resistencias obtenidas del diseño a prueba (ULTRACEM). Para concreto normal.

EDAD	FECHA	PESO		RESULTADOS (PSI)		PROMEDIO	%
3	28-NOV-2016	3711	3769	1997	2022	2010	67
7	02-DIC-2016	3738	3716	2783	2725	2725	91
28	23-DIC-2016	3762	3716	3432	3515	3474	116

Fuente: PREVESA S.A.S

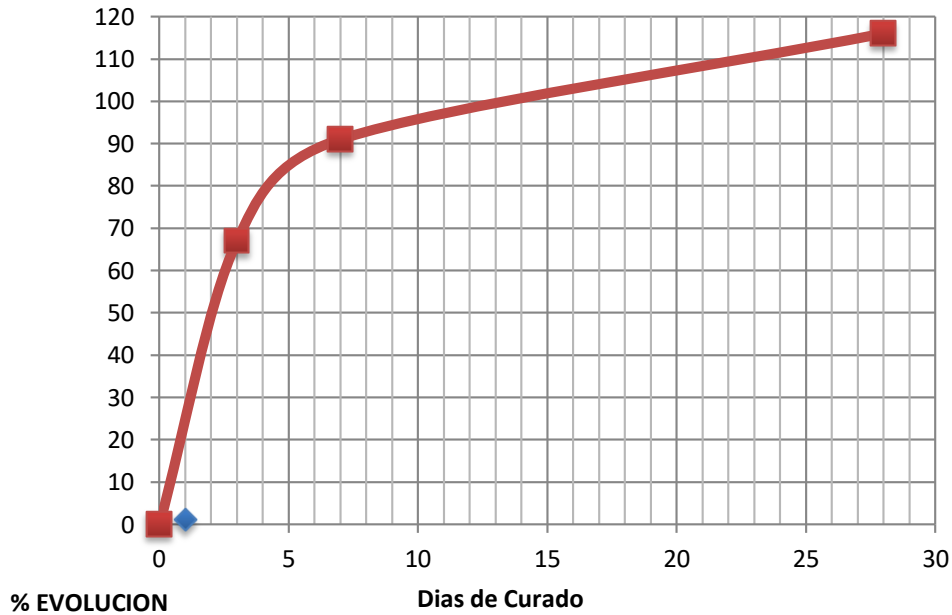


Figura 19. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño a prueba (ULTRACEM). Concreto normal.

Fuente: PREVESA S.A.S

- CONCRETOS DE ALTA RESISTENCIA (C5034NO00000)

Tabla 20. Resistencias obtenidas del diseño patrón (ARGOS). Para concreto de alta resistencia.

EDAD	FECHA	PESO		RESULTADOS (PSI)		PROMEDIO	%
3	28-NOV-2016	3732	3766	3282	3398	3340	67
7	02-DIC-2016	3711	3711	4873	5007	4940	99
28	23-DIC-2016	3712	3768	5798	5882	5840	117

Fuente: PREVESA S.A.S

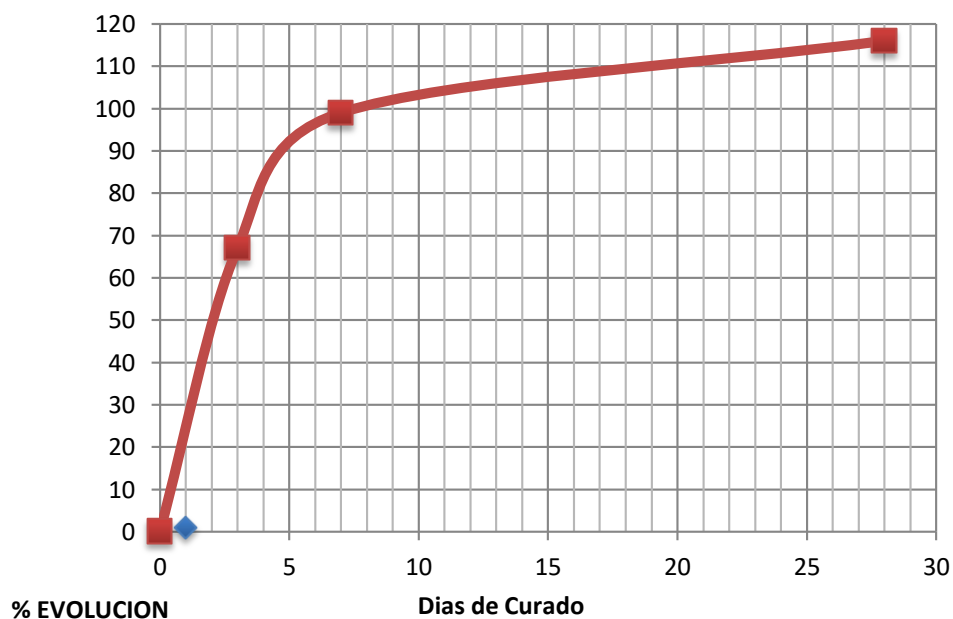


Figura 20. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño patrón (ARGOS). Concreto alta resistencia.
Fuente: PREVESA S.A.S

Tabla 21. Resistencias obtenidas del diseño a prueba (ULTRACEM). Para concreto de alta resistencia.

EDAD	FECHA	PESO		RESULTADOS (PSI)		PROMEDIO	%
3	28-NOV-2016	3716	3729	3627	3533	3580	72
7	02-DIC-2016	3716	3740	4658	4651	4655	93
28	23-DIC-2016	3731	3711	5750	5827	5789	116

Fuente: PREVESA S.A.S

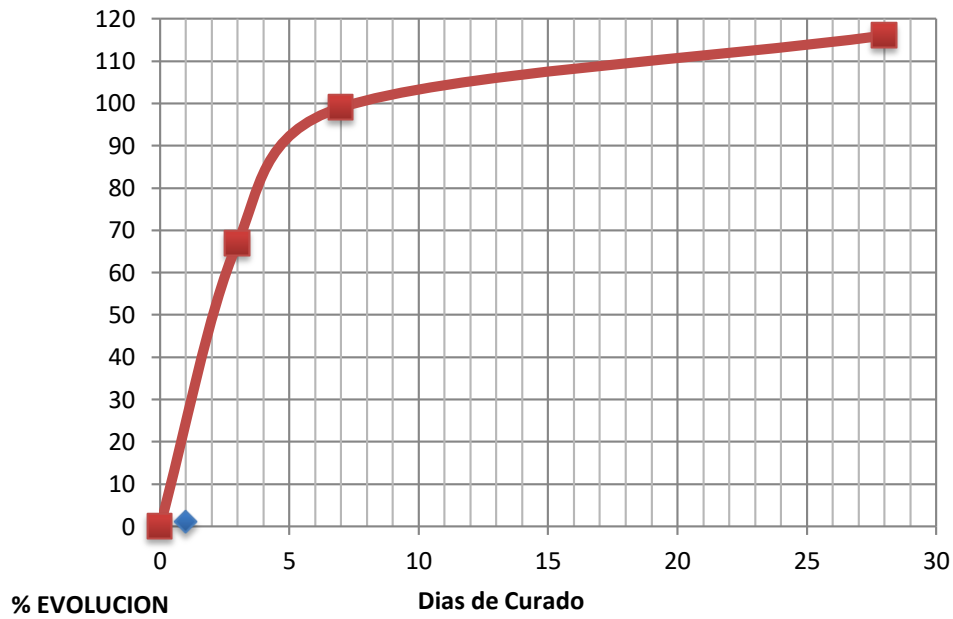


Figura 21. Curva %Evolución vs Días de curado. Diseño a prueba (ULTRACEM). Concreto alta resistencia.
Fuente: PREVESA S.A.S

3.3.3 Análisis de las desviaciones estándar de productos principales.

Ante la necesidad del Departamento de Calidad e Innovación por mejorar continuamente y mantener el buen nombre de PREVESA S.A.S por la calidad de sus concretos, decide realizar un sondeo con muestras aleatorias de concretos de 3000, 4000 y 5000 PSI despachados durante el año 2016 analizando su resistencia máxima a 28 días, para así implementar nuevas medidas de control que permitan mejorar la calidad de los productos.

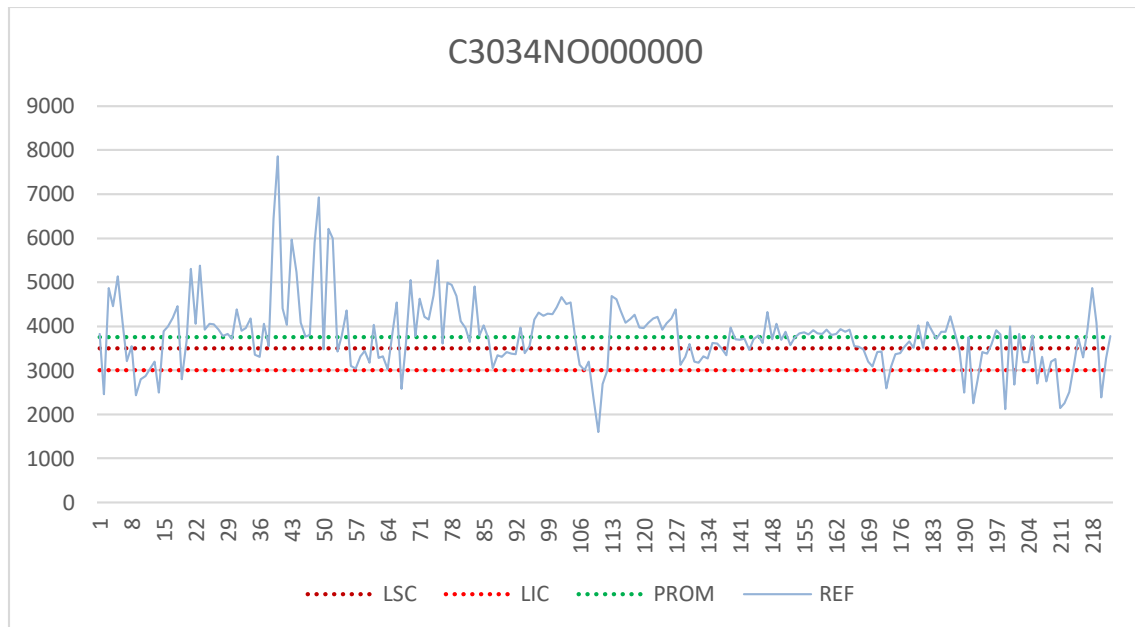


Figura 22. Desviación estándar para C3034NO000000.
Fuente: PREVESA S.A.S.

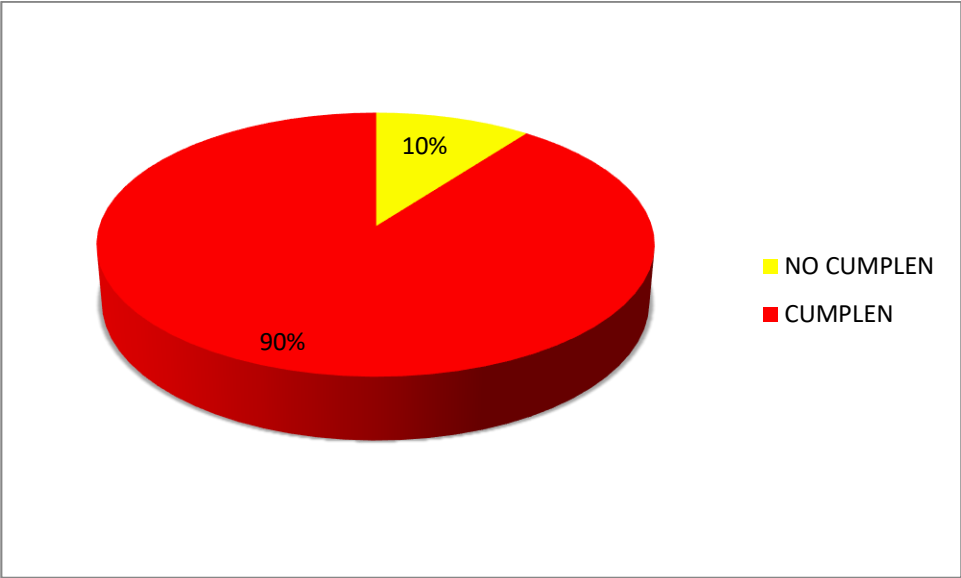


Figura 23. Análisis gráfico de las resistencias del C3034NO000.
Fuente: PREVESA S.A.S.

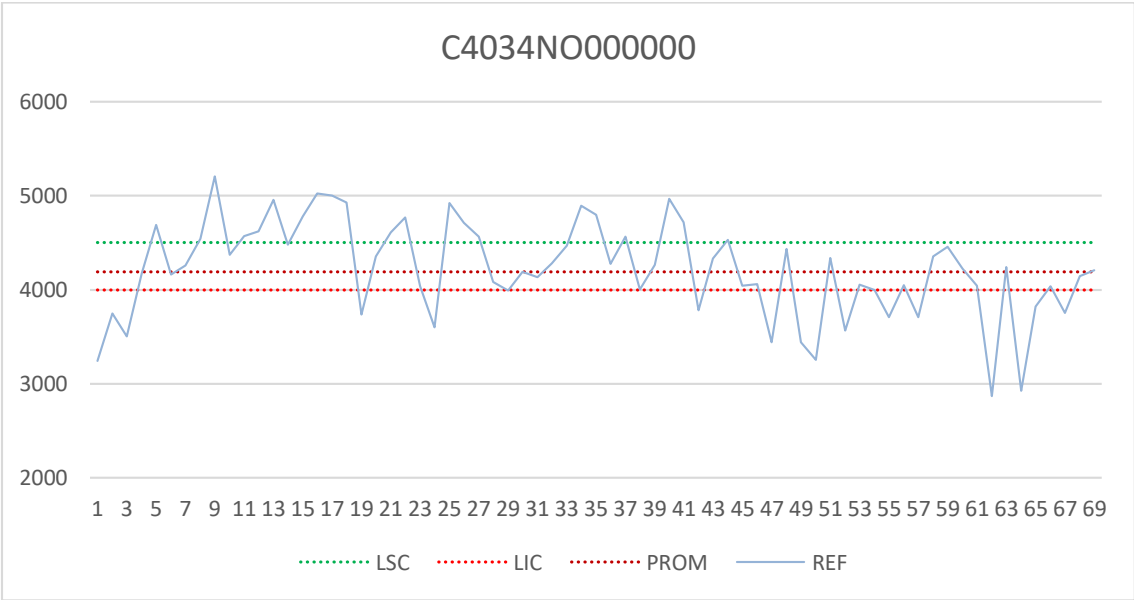


Figura 24. Desviación estándar para C4034NO000000.
Fuente: PREVESA S.A.S

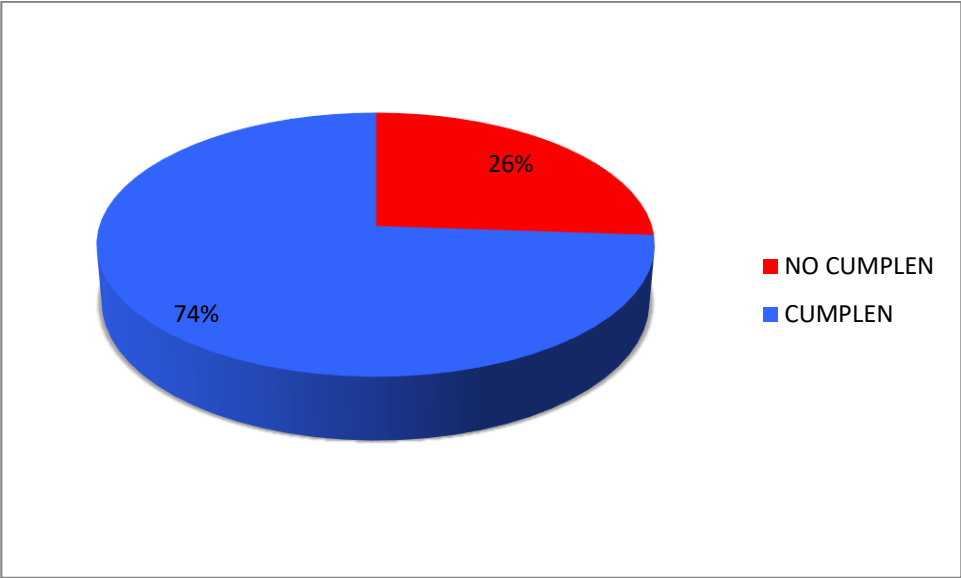


Figura 25. Análisis gráfico de las resistencias del C4034NO000.
Fuente: PREVESA S.A.S

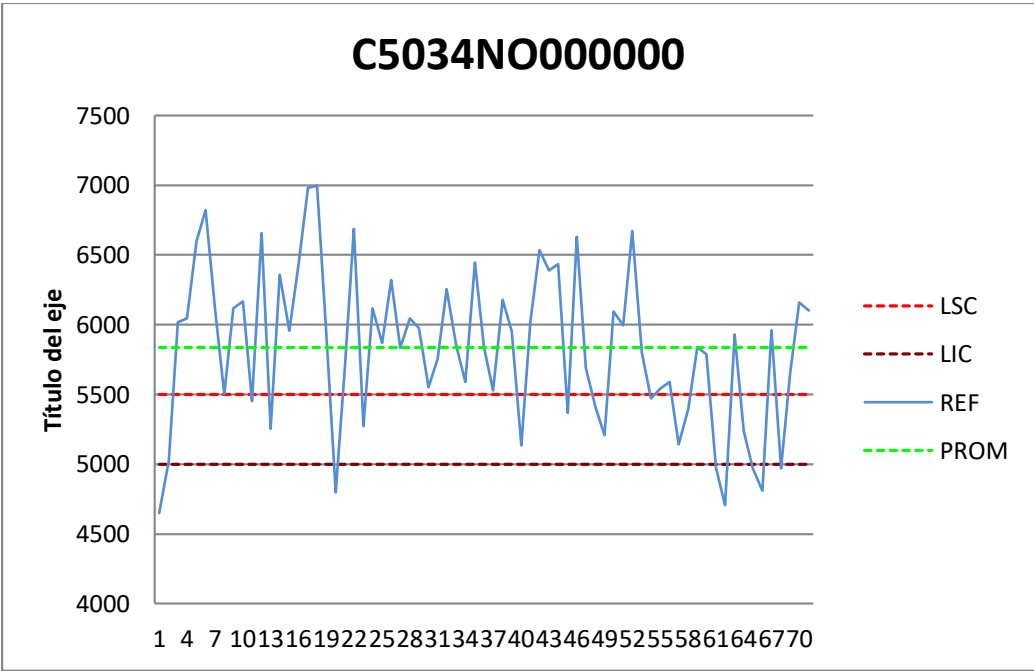


Figura 26. Desviación estándar para C5034NO000000.
Fuente: PREVESA S.A.S

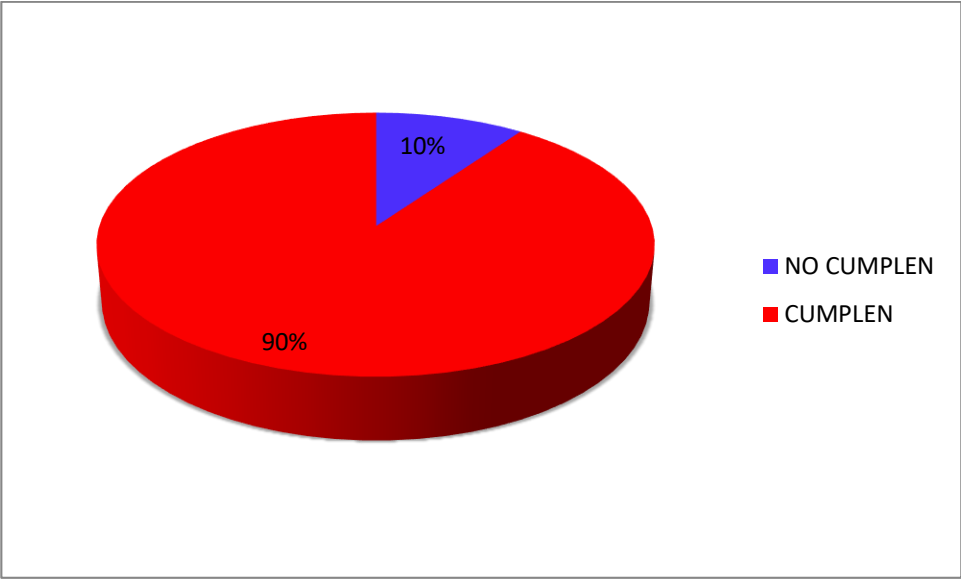


Figura 27. Análisis gráfico de las resistencias del C5034NO000.
Fuente: PREVESA S.A.S

3.3.4 Visita técnica a obra (UNIÓN TEMPORAL ADMISAN CAMILO 2016).

El día 19 de enero la obra UNION TEMPORAL ADMISAN CAMILO 2016 reporta un comportamiento en uno de los elementos fundidos (COLUMNAS) que no llegan a la resistencia (71% de evolución a 28 días), lo cual enciende las alarmas en la obra. Por lo tanto, la supervisión técnica de PREVESA S.A.S realiza una visita para inspeccionar los elementos. Para manejar este tema, se habló con el director de obra y se tomó como iniciativa realizar un ensayo de esclerómetro, también revisando los procedimientos de toma de muestras según la NTC 550 (Toma de muestras de concreto en obra).

Los resultados obtenidos, mostraron que los elementos eran homogéneos y tenían las mismas características de los elementos patrón, dando las lecturas iguales o superiores a las especificadas por la obra. Toda esta información se comparte con la interventoría y dirección de obra para poder liberar los elementos. Después de esto, la obra no ha presentado más solicitudes relacionadas al tema.



Figura 28. Registro fotográfico visita técnica a obra (UNIÓN TEMPORAL ADMISAN CAMILO 2016)

Fuente: Autor.

3.3.5 Visita técnica a obra (HERNÁNDEZ GÓMEZ- OBRA SMART JUNIN).

En la obra SMART JUNIN, realizada por la constructora Hernández Gómez, el día 21 de enero informan sobre una serie de elementos los cuales no estaban cumpliendo con el porcentaje mínimo de resistencia respecto a su evolución. Se decide por parte de la planta y con la aprobación de la obra, tomar pruebas no destructivas (Ensayo de Esclerómetro) para tener un sondeo de la homogeneidad del concreto, esto siguiendo el procedimiento de comparación con un elemento PATRÓN (que cumplió con las resistencias). Se pudieron encontrar tres tipos de elementos: Pantallas, zapatas y cuchillas.



Figura 29. Registro fotográfico de ensayo de esclerómetro.
Fuente: Autor.

Los resultados del ensayo fueron satisfactorios, se entregaron al Ingeniero Residente de Obra y se presenta un informe en el cual se establecen las posibles causas por las cuales las muestras en obra no cumplían la resistencia, ya que en la visita realizada se observan varias falencias. Además, se toma como medida realizar una capacitación al personal sobre la toma de muestras del concreto en obra. Al finalizar el documento se anexan los resultados del ensayo y los formatos utilizados.

3.3.6 Visita técnica a obra (TANQUE DE ALMACENAMIENTO, AMB).

El Departamento de Calidad e Innovación de la planta de concretos PREVESA S.A.S recibe el día 28 de enero del presente año un comunicado solicitando una reunión el lunes 30 de enero, a las 9:00 a.m. por una inconformidad en la superficie del elemento fundido (Placa piso del tanque de almacenamiento), puesto que se encontraron unos grumos de fibra (SIKAFIBER-AD) la cual no fue totalmente mezclada en el concreto (4034NO00BPF1)⁷. Al ser extraídos dichos grumos, se observó la presencia de unas burbujas superficiales las cuales no presentan un problema estructural, pero si un aspecto estético no ideal.

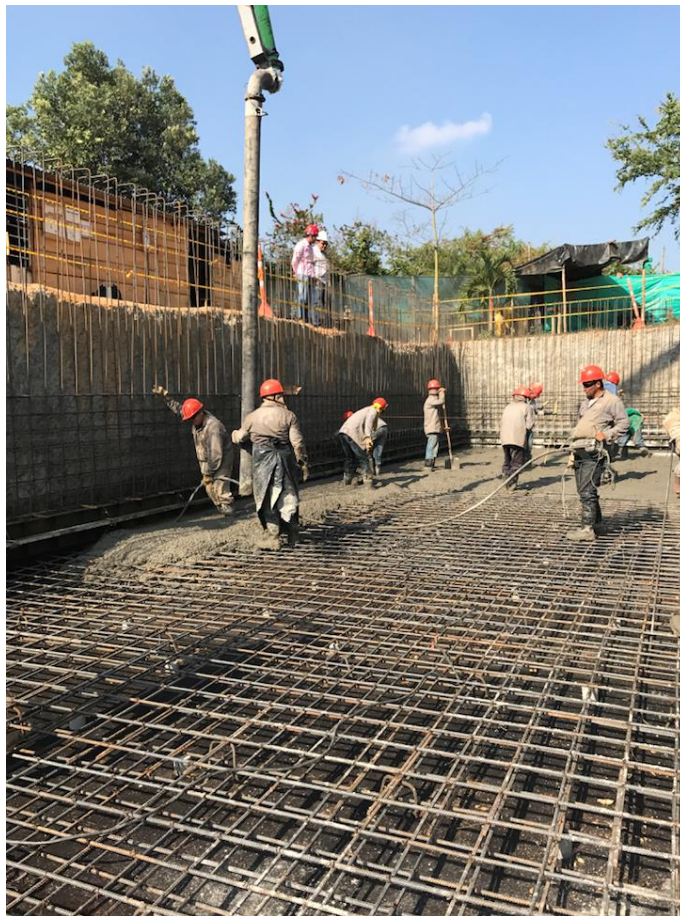


Figura 30. Registro fotográfico visita técnica a obra (Tanque de almacenamiento AMB).

Fuente: Autor.

⁷Concreto con resistencia a la compresión de 4000 PSI, baja permeabilidad con Fibra. Comportamiento Normal.

La Supervisión Técnica de PREVESA S.A.S se presenta en la obra el día 26 de enero (Día de fundición de la placa piso), para hacer seguimiento y control, verificando la buena realización de los ensayos requeridos para determinar la calidad del concreto en obra (Asentamiento, muestreo, entre otras.) y el buen vibrado del mismo; temas que fueron tratados en las capacitaciones realizadas por PREVESA S.A.S al personal de obra.

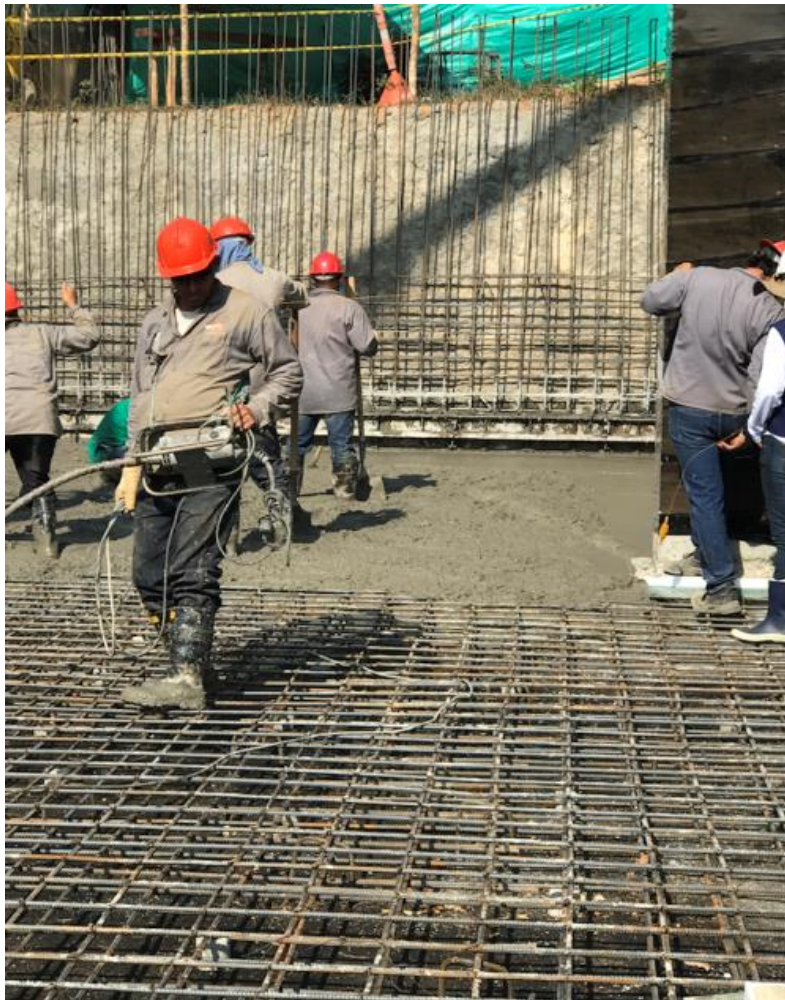


Figura 31. Registro fotográfico presencia de Supervisión Técnica en obra (Tanque de almacenamiento AMB).

Fuente: Autor

Atendiendo a la solicitud del Ingeniero Residente de Obra, la Supervisión Técnica de PREVESA S.A.S se presenta nuevamente en la obra el día 30 de enero, para revisar dicha inconformidad. Encontrándose lo que se muestra a continuación en las imágenes.



Figura 32. Registro fotográfico revisión de inconformidades en obra (Tanque Almacenamiento AMB).

Fuente: autor

Esto se puede presentar porque la fibra queda adherida en pequeñas porciones a su empaque, lo cual no permite que se disuelva en su totalidad. Esta adherencia impide que la mezcla sea homogénea y al ser más livianas estas partículas de fibra, se desplacen hacia la superficie, ocasionando el mal acabado.

Tanto el Departamento de Calidad e Innovación, como la Supervisión Técnica de PREVESA S.A.S define junto al residente de obra y residente de interventoría el método de reparación, el cual se ejecutará de la siguiente manera:

1. Secar el área.
2. Extraer el material afectado.
3. Hacer limpieza.
4. Aplicar el imprimante (SIKADUR-32 PRIMER). VER ANEXO 8.6
5. Aplicar mortero sellante (SIKATOP-122). VER ANEXO 8.7
6. Hidratar toda la zona nuevamente para curado.

Esta reparación será ejecutada por el Supervisor Técnico de la planta PREVESA S.A.S y revisada por la Residencia e Interventoría de Obra, para dar así la liberación de las zonas afectadas.

3.3.7 Visita técnica a obra (FRIGORÍFICO VIJAGUAL).

El Departamento de Calidad e Innovación de PREVESA S.A.S ante las novedades presentadas en la obra ubicada en el Km. 8 vía Bucaramanga-Rio negro, Frigorífico Vijagual. Realiza un análisis de acuerdo a las observaciones que se realizan en la obra, además de una serie de recomendaciones para tener en cuenta en próximas fundidas y posibles soluciones para reparar las fisuras superficiales presentadas en la placa y obtener un mejor acabado.

INFORMACION GENERAL

La obra funde el día lunes 20 de febrero de 2017 en la zona C1 del proyecto Mejoramiento de Vías Internas en el Frigorífico Vijagual y PREVESA S.A.S realiza el despacho del producto (F4510MR0000A7)⁸, como se muestra a continuación:

Tabla 22. Detalles de despachos de obra (FRIGORIFICO VIJAGUAL)

PRODUCTO	DESPACHO NO.	HORA
F4510MR0000A7	126427	09:50 a.m.
F4510MR0000A7	126433	11:35 a.m.
F4510MR0000A7	126438	12:11 p.m.

Fuente: Sistema Interno de PREVESA S.A.S, PREVESOFT.

El día 21 de febrero la obra envía al Departamento de Calidad e Innovación una correspondencia solicitando formalmente una revisión técnica porque la placa presentó horas después de la fundida ligeras grietas en su superficie, a lo que el Director del Departamento de Calidad sugirió al contratista realizar un procedimiento técnico utilizado en estos casos, sin embargo finalizando la tarde, la placa de concreto ya presentaba fisuras en toda su área.

De acuerdo a la información anterior, los elementos analizados son losas de concreto para pavimento rígido de 0,18m de espesor, los cuales soportarán no solo cargas importantes ya que es el acceso al Frigorífico Vijagual, sino que esta zona estará expuesta a fluidos como la sangre (Fluido corrosivo, por lo que se deben evitar filtraciones).

⁸Pavicrete con resistencia a la flexión de 45 Kg/cm², gravas de 1", acelerado a 7 días.

Estos elementos horizontales fueron fundidos en cuadrantes y se cortaron juntas de 4-5 mm de espesor, para que así estas losas trabajen completamente a flexotracción; estos esfuerzos son muy comunes en las losas de pavimento rígido puesto que presentan fuerzas en sentido perpendicular a su eje que tiende a flexionar la losa y a su vez presenta esfuerzo de tracción en la parte baja de la misma. Este tipo de losas deben ser diseñadas para recibir la combinación de ambos esfuerzos.⁹

Dada la situación presentada, el Supervisor Técnico plantea las siguientes actuaciones que se muestran a continuación y basado en esto se realizan las siguientes observaciones y medidas a tomar:

1. Inspección visual de la placa.

Además de observar las fisuras, se observa terminación irregular



Figura 33. Vista general de la placa (FRIGORÍFICO VIJAGUAL).
Fuente: Autor.

⁹Revista Aceros y maderas, FLEXOTRACCIÓN. Definiciones.



Figura 34. Fisuras presentadas en la placa (FRIGORIFICO VIJAGUAL).
Fuente: Autor.

2. Conclusiones de las indagaciones realizadas acerca de las patologías.

Estas fisuras se pueden presentar por Retracción hidráulica, que es la variación de contracción del concreto, originada por tensiones de compresión locales que son consecuencia de la evaporación progresiva de agua de los poros del concreto que se encuentra en un ambiente seco.¹⁰

También se pueden presentar por contracción plástica, estas fisuras se forman en la superficie del concreto fresco inmediatamente después de su vaciado y mientras permanece en estado plástico y son muy comunes en superficies horizontales (Placas y vigas). Usualmente aparecen a lo largo de la superficie, todas en la misma dirección y son provocadas por la rápida pérdida de agua de la superficie del concreto antes de que este haya fraguado. Se presenta con mayor regularidad cuando son productos acelerados.

Las fisuras por Retracción Hidráulica y por Contracción Plástica son antiestéticas, pero no afectan la resistencia o la durabilidad de los pisos de concreto y los pavimentos. El desarrollo de estas grietas puede ser minimizado si se toman medidas apropiadas antes y durante el vaciado y el acabado o terminación del concreto.¹¹

¹⁰CARTILLA, Jose Concreto. Literal 25.

¹¹NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION, NRMCA. El concreto en la práctica

3. Soluciones y recomendaciones a futuro para evitar dichos sucesos.

Se recomienda en el momento de la fundida hacer un buen vibrado para lograr una mezcla homogénea, además hacer buen corte con regla y acabado con llana de madera. Para evitar futuras fisuras por Retracción Hidráulica y Contracción Plástica en las próximas fundidas se recomienda tener 100% hidratada la losa.

Como solución ante la novedad presentada, estas pequeñas fisuras se pueden rellenar con resinas epoxicas mediante inyección.

El Departamento de Calidad e Innovación de PREVESA S.A.S recomienda utilizar el adhesivo SIKADUR-32 PRIMER (VER ANEXO 8.8). Y se adjunta a continuación su ficha técnica donde se explican detalladamente sus propiedades y usos y la manera adecuada de aplicarla.

4. APORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el tiempo transcurrido, se ha puesto en práctica y supervisado los procedimientos descritos por las normas NTC para desarrollar cada uno de los ensayos mostrados anteriormente y a su vez interpretar los resultados, analizarlos y ver ello en que puede afectar positiva o negativamente al concreto en cuanto a materias primas, agregados y aditivos, buscando diseños óptimos y rentables, que satisfagan las necesidades de los clientes.

Durante el proceso, también se han hecho visitas a diferentes obras en la ciudad, en las cuales se han realizado ensayos externos no invasivos, los cuales verifican las resistencias superficiales de elementos verticales y horizontales, solicitados por el cliente, como: Ensayos de esclerómetro, con el fin de corroborar la calidad del producto.

Además, se ha presentado la posibilidad de observar procesos de colocación del concreto en diferentes losas (Metaldeck, Casetones, Placa fácil, entre otros.) y con equipos como bomba, autobomba y descargue directo por góndola (torre grúa).

Gracias a las pruebas realizadas para el cambio de aditivo y de cemento, se pudo entender cuál es el debido proceso para elaborar un nuevo diseño, manteniendo los estándares de calidad, cuidado del medio ambiente (manejo y disposición de recursos) y minimización de costos.



Figura 35. Visita técnica a obra, fundida en placa Metaldeck.
Fuente: Autor.



Figura 36. Visita técnica a obra, Fundida con Góndola.

Fuente: Autor.

La experiencia adquirida con PREVESA S.A.S ha sido muy valiosa ya que permitió conocer de primera mano material importante en el desarrollo profesional de la ingeniería civil como lo es la producción, colocación y transporte del concreto en obra, pudiendo así hacer un seguimiento muy cercano en cada proceso, con sus materias primas: arena, triturad y cemento. Y como al ser mezclado con cenizas volcánicas y aditivos, se logra obtener un concreto de excelente calidad.

Se tuvo la oportunidad de conocer el comportamiento del concreto durante su fraguado y resistencias en obra, mediante pruebas de laboratorio con equipos de contacto directo con el concreto en obra, entre ellos el esclerómetro, la extracción de núcleos, etc.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de los diferentes ensayos (Granulometrías, masas unitarias y densidad y absorción), son indispensables para demostrar la excelente calidad de los agregados (los cuales son suministrados por AVENSA. Miembro de PREVESA Grupo) y así garantizar que el producto final se encuentra controlado y da cumplimiento a la normatividad técnica aplicable, NTC (Normas técnicas colombianas), ACI 211 (American Concrete Institute), ASTM 33 (American Society for Testing and Materials), NSR (Norma sismo Resistente vigente).

Cuando se requiera un cambio de materia prima, las pruebas que se realicen al nuevo producto, en este caso al cemento ULTRACEM, deben hacerse en paralelo al producto antes utilizado (Cemento ARGOS) para garantizar que sea un producto de calidad apto para usarse.

De las optimizaciones que se realizaron con el aditivo SikaPlast 5500 se obtuvieron resultados bastante positivos, puesto que las resistencias en comparación con el aditivo usado normalmente (VISCOCRETE 2100) tienen un margen de variación estándar, es decir, el aditivo propuesto cumple con las características físico-químicas que ayudan a que el concreto llegue a su resistencia total a la edad de 28 días y además permite que el costo de producción sea menor. Por tanto, el Departamento de Calidad e Innovación realiza pruebas piloto durante un mes aproximadamente para corroborar su funcionamiento de acuerdo a los resultados de la optimización. Teniendo en cuenta que es un aditivo bastante delicado, se realiza una plantilla de dosificación del mismo para tener control de la cantidad que se adiciona a la mezcla y no tener efectos secundarios en el producto final.

Es importante tener un buen control de asentamiento y temperatura en los carros mezcladores o mixer que se despachan a cada obra, ya que PREVESA S.A.S cuenta con gran variedad en productos que se adecúan a la necesidad del cliente, y es responsabilidad de la empresa garantizar que el producto sale en las condiciones especificadas de la planta de concretos.

Cuando se tiene un buen control en la programación diaria, se garantiza que cada producto llegará a obra en el horario establecido por el cliente, evitando atrasos que puedan afectar la colocación y/o el acabado.

Debe existir una continua y clara comunicación entre la obra y la Planta, para que se coordinen de manera adecuada los tiempos de cargue y descargue, utilización de la bomba y demás, para no generar atraso en la producción total de la planta.

El Departamento comercial en representación de sus asesores, juega un papel fundamental en las obras que tienen asignadas, es su función tener informada a la planta cualquier cambio que se presente en obra, de esa manera la programación puede ser re ajustada y evitar inconvenientes.

En cuanto a la colocación del concreto, es importante capacitar al personal de obra, ya que un buen vibrado no solo permite tener un mejor acabado, también permite tener una mezcla homogénea la cual trabajará idóneamente para resistir los esfuerzos para los que fue diseñado.

Es bastante conveniente y fundamental mantener actualizado el sistema interno, ya que el Departamento expide informes de resultados de resistencias a compresión y a flexión cuando el cliente lo solicita, y sin tener actualizado el sistema esto no sería posible. Además, PREVESA S.A.S cuenta con un rígido flujograma de actividades sistematizado, que garantiza que ninguno de sus procesos se vea afectados por errores humanos

Al momento de realizar supervisión técnica, es importante dejar claro todo el proceso que se va a efectuar en un Acta de Reunión, ya que son ayuda esencial en momentos en los que se presenten controversias entre las partes.

El buen nombre de PREVESA S.A.S no solo depende del Departamento de Calidad e Innovación, es un trabajo en conjunto con los demás departamentos. Es por esto que se realizan diferentes reuniones en el mes para informar sobre las situaciones que se presentan con cada departamento, además se presentan informes de indicadores trimestrales para evaluar los costos que se generan. Todo esto para lograr una mejora continua.

Cada proceso de calidad va acompañado de un control ambiental riguroso, el cual es importante para mitigar el impacto ambiental generado por la producción de concreto.

Todo procedimiento a realizar en la planta de concretos está supervisado por el Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SGSST), el cual procura evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, mejorando las condiciones de trabajo de cada persona que hace parte de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ensayos de Laboratorio, Software interno de la planta de concretos PREVESA S.A.S. PREVESOFT. Elaborado por SODEKER, miembro de PREVESA Grupo.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 77. “Método de ensayo para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 2007.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 174. “Especificaciones de los agregados para concreto”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 2000.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 92. “Determinación de la masa unitaria y los vacíos entre partículas de agregados”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 1995.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 237. “Método para determinar la densidad y la absorción del agregado fino”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 1995.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 1299. “Aditivos químicos para concreto”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 2007.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 4023. “Especificaciones para aditivos químicos usados en la producción de concreto fluido”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 1995.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 396. “Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 2007.

NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 3318. “Producción de Concreto”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 2007.


NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 673. “Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto”, Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, 2010.

Asociación Colombiana de productores de Concreto. Tecnología del concreto: Materiales, propiedades y diseño de mezclas tomo 1. Tercera edición, Colombia, 2010.

Departamento de Calidad e Innovación de PREVESA S.A.S

ANEXOS

A1. Ensayo realizado, densidad y absorción de la arena.


	DENSIDAD Y ABSORCIÓN GRAVA F-08-DG	Fecha de Emisión: junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor: Prevesa Triturados	Informe No: 325
Localización: Bucaramanga	Fecha: Dici 16, 2016
Descripción: Arena	Norma: NTC-237

Descripción:	Valor:
PESO DE MUESTRA SECA (A)	497 g
PESO PROBETA + AGUA (B)	681 g
PESO MATERIAL + PROBETA + AGUA (C)	991 g
PESO MATERIAL SECO SUPERFICIALMENTE SATURADO (S)	500 g

Densidades:	Valor:
DENSIDAD APARENTE (base seca) $(A/(B+S-C))$	2.62 g/cm ³
APARENTE(base sss) $(S/(B+S-C))$	2.63 g/cm ³
NOMINAL $(A/(B+A-C))$	2.66 g/cm ³
APARENTE ABSORCIÓN $((S-A)/A)*100$	0.60 %

A2. Ensayo realizado, densidad y absorción del triturado de 1”.


	DENSIDAD Y ABSORCION GRAVA F-08-DG	Fecha de Emisión: junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor: Avendaño Saenz	Informe No: 328
Localización: Bucaramanga	Fecha: Dici 16, 2016
Descripción: Triturado 1"	Norma: NTC-237

Descripción:	Valor:
PESO DE MUESTRA SECA (A)	2980 g
PESO MATERIAL SECO SUPERFICIALMENTE SATURADO (B)	3000 g
PESO MATERIAL SUMERGIDO EN AGUA (C)	1850 g

Densidades:	Valor:
DENSIDAD APARENTE $(A/(B+S-C))$	2.59 g/cm ³
APARENTE(sss) $(B/(B-C))$	2.61 g/cm ³
NOMINAL $(A/(A-C))$	2.64 g/cm ³
APARENTE ABSORCION $((B-A)/A)*100$	0.67 %

A3. Ensayo realizado, densidad y absorción del triturado de 1/2".


	DENSIDAD Y ABSORCION GRAVA F-08-DG	Fecha de Emisión: junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor: Avendaño Saenz	Informe No: 326
Localización: Bucaramanga	Fecha: Dici 16, 2016
Descripción: Triturado 1/2"	Norma: NTC-237

Descripción:	Valor:
PESO DE MUESTRA SECA (A)	2985 g
PESO MATERIAL SECO SUPERFICIALMENTE SATURADO (S)	3000 g
PESO MATERIAL SUMERGIDO EN AGUA (C)	1870 g

Densidades:	Valor:
DENSIDAD APARENTE $(A/(B+S-C))$	2.64 g/cm ³
APARENTE(sss) $(B/(B-C))$	2.65 g/cm ³
NOMINAL $(A/(A-C))$	2.68 g/cm ³
APARENTE ABSORCION $((B-A)/A)*100$	0.50 %

A4. Ensayo realizado, densidad y absorción del triturado de 3/4".

	DENSIDAD Y ABSORCION GRAVA F-08-DG	Fecha de Emisión: junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor: Avendaño Saenz	Informe No: 327
Localización: Bucaramanga	Fecha: Dici 16, 2016
Descripción: Triturado 3/4	Norma: NTC-237

Descripción:	Valor:
PESO DE MUESTRA SECA (A)	2975 g
PESO MATERIAL SECO SUPERFICIALMENTE SATURADO (B)	3000 g
PESO MATERIAL SUMERGIDO EN AGUA (C)	1860 g

Densidades:	Valor:
DENSIDAD APARENTE $(A/(B+S-C))$	2.61 g/cm ³
APARENTE(sss) $(B/(B-C))$	2.63 g/cm ³
NOMINAL $(A/(A-C))$	2.67 g/cm ³
APARENTE ABSORCION $((B-A)/A)*100$	0.84 %

A5. Ensayo realizado, masa unitaria de la arena.

	MASA UNITARIA MUS-MUC	Fecha de Emision Junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor	Prevesa Bucaramanga	Informe No.	595
Localización	Bucaramanga	Fecha de Ensayo	DICI 16, 2016
Descripción	ARENA		

Norma Técnica:	NTC-92
-----------------------	--------

Diámetro	15	Peso Molde	1.7
Altura	15.5	Altura	0.00

Humedad	
----------------	--

Masa	Condición
-------------	------------------

(KG)	Suelta	Compacta
Molde + Muestra No 1 (Kg)	5.095	6.015
Molde + Muestra No 2 (Kg)	5.035	6.075
Molde + Muestra No 3 (Kg)	5.070	6.110

Promedio (Kg)	5.067	5.067
Peso Arena (Kg)	3.367	4.367
Masa Unitaria(Kg/M³)	1,229.125	1,594.212

Atributo de Material Ensayado: a) Muestra seca al horno conforme ntc 92
--

Promedio Masa (MUS-MUC) =	1411.7 Kg./M ³
---------------------------	---------------------------

Fin Reporte

OBSERVACIONES:

Este reporte no puede ser producido total ni parcialmente sin autorización previa por escrito de PREVESA CONCRETOS
La información contenida en este reporte es válida solo para los ítems ensayados

A6. Ensayo realizado, masa unitaria del triturado de 1”.

	MASA UNITARIA MUS-MUC	Fecha de Emision Junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor	Prevesa Bucaramanga	Informe No.	596
Localización	Bucaramanga	Fecha de Ensayo	DICI 16, 2016
Descripción	TRITURADO 1"		

Norma Técnica:	NTC-92
-----------------------	--------

Díámetro	18	Peso Molde	3.95
Altura	19.5	Altura	0.00

Humedad	
----------------	--

Masa	Condición	
------	-----------	--

(KG)	Suelta	Compacta
Molde + Muestra No 1 (Kg)	11.480	12.100
Molde + Muestra No 2 (Kg)	11.400	12.120
Molde + Muestra No 3 (Kg)	11.405	12.100

Promedio (Kg)	11.428	11.428
Peso Arena (Kg)	7.478	8.157
Masa Unitaria(Kg/M³)	1,507.077	1,643.778

Atributo de Material Ensayado: a) Muestra seca al horno conforme ntc 92
--

Promedio Masa (MUS-MUC) =	1575.4 Kg./M³
---------------------------	---------------

Fin Reporte

OBSERVACIONES:

Este reporte no puede ser producido total ni parcialmente sin autorizacion previa por escrito de PREVESA CONCRETOS
La informacion contenida en este reporte es valida solo para los items ensayados

A7. Ensayo realizado, masa unitaria del triturado de 1/2".

	MASA UNITARIA MUS-MUC	Fecha de Emision Junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor	Brevesa Bucaramanga	Informe No.	598
Localización	Bucaramanga	Fecha de Ensayo	DICI 16, 2016
Descripción	TRITURADO 1/2"		

Norma Técnica:	NTC-92
-----------------------	--------

Diámetro	18	Peso Molde	3.95
Altura	19.5	Altura	0.00

Humedad	
----------------	--

	Masa	Condición	
	(KG)	Suelta	Compacta

Molde + Muestra No 1 (Kg)		11.585	12.025
Molde + Muestra No 2 (Kg)		11.600	12.050
Molde + Muestra No 3 (Kg)		11.535	12.010

Promedio (Kg)		11.573	11.573
Peso Arena (Kg)		7.623	8.078
Masa Unitaria(Kg/M³)		1,536.298	1,627.992

Atributo de Material Ensayado:	a) Muestra seca al horno conforme ntc 92
---------------------------------------	--

Promedio Masa (MUS-MUC) =	1582.1 Kg./M³
----------------------------------	---------------

Fin Reporte

OBSERVACIONES:

Este reporte no puede ser producido total ni parcialmente sin autorización previa por escrito de PREVESA CONCRETOS
La información contenida en este reporte es válida solo para los ítems ensayados

A8. Ensayo realizado, masa unitaria del triturado de 3/4”.

	MASA UNITARIA MUS-MUC	Fecha de Emision Junio 2 de 2008
		Versión No. 01

Proveedor	Prevesa Bucaramanga	Informe No.	597
Localización	Bucaramanga	Fecha de Ensayo	DICI 16, 2016
Descripción	TRITURADO 3/4		

Norma Técnica:	NTC-92
-----------------------	--------

Díámetro	18	Peso Molde	3.95
Altura	19.5	Altura	0.00

Humedad	
----------------	--

	Masa	Condición	
	(KG)	Suelta	Compacta
Molde + Muestra No 1 (Kg)		11.490	11.930
Molde + Muestra No 2 (Kg)		11.510	11.915
Molde + Muestra No 3 (Kg)		11.495	11.975

Promedio (Kg)	11.498	11.498
Peso Arena (Kg)	7.548	7.990
Masa Unitaria(Kg/M³)	1,521.183	1,610.191

Atributo de Material Ensayado: a) Muestra seca al horno conforme ntc 92
--


Promedio Masa (MUS-MUC) =	1565.7 Kg./M³
---------------------------	---------------

Fin Reporte

OBSERVACIONES:

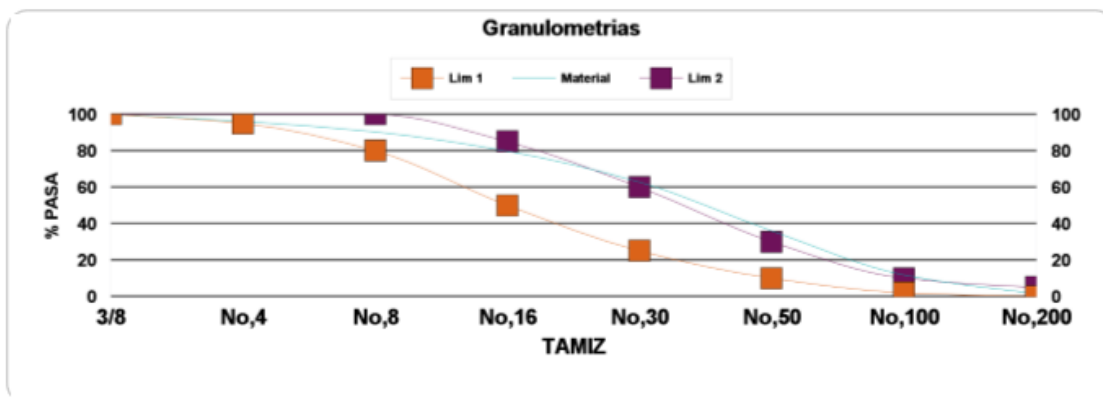
Este reporte no puede ser producido total ni parcialmente sin autorización previa por escrito de PREVESA CONCRETOS
La información contenida en este reporte es válida solo para los ítems ensayados

A9. Análisis granulométrico de la arena.

	Análisis Granulométrico Arena		Fecha de Emisión:
	F-08-AF		Junio 2 de 2008
LOCALIZACION: BUCARAMANGA			FECHA: DICI 16, 2016
ENSAYO Nº: G4541			CALCULOS: OSCAR MAURICIO SIERRA
MUESTRA: ARENA			LABORATORISTA: HELIODORO BASTO JAIMES
DESCRIPCION: ARENA		STOCK PREVEESA	NORMA TECNICA: NTC 77
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTC 77		PMS: 500	

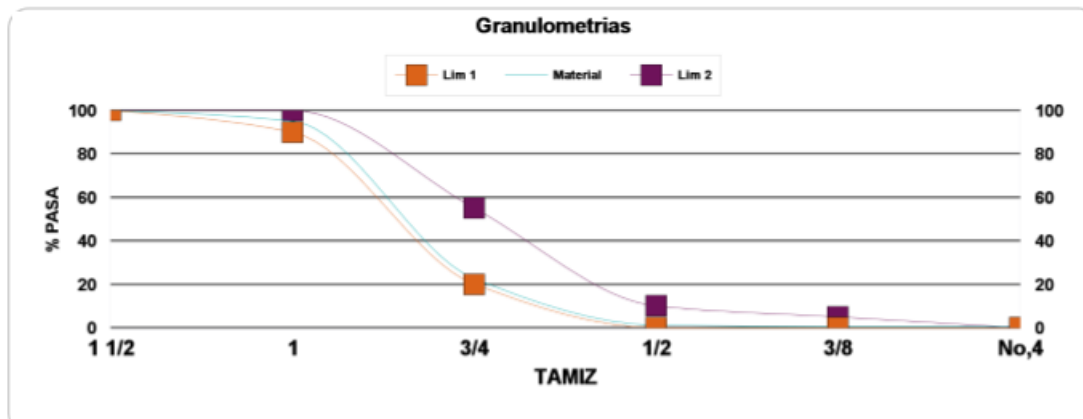
TAMIZ	ABERTURA (MM)	PESO RET (g)	% RETENIDO	% RET TOTAL ACUM	%PASA TOTAL
3/8	9,51	0	0.00%	0.00%	100.00%
No.4	4,76	19	3.80%	3.80%	96.20%
No.8	2,38	29	5.80%	9.60%	90.40%
No.16	1,19	53	10.60%	20.20%	79.80%
No.30	0,60	85	17.00%	37.20%	62.80%
No.50	0,30	134	26.80%	64.00%	36.00%
No.100	0,15	121	24.20%	88.20%	11.80%
No.200	0.070	51	10.20%	98.40%	1.60%

FONDO		8	1.60%	100.00%	0.00%
TOTAL		500			
M.F.	2.23%				
PERDIDA	0.00%				
NORMA NTC 174 ESPECIFICACIONES PARA LOS AGREGADOS PARA LOS CONCRETOS					
MASA INICIAL HUMEDAD	600	MASA INICIAL SECA	562	HUMEDAD	7 %




A10. Análisis granulométrico del triturado de 1”.

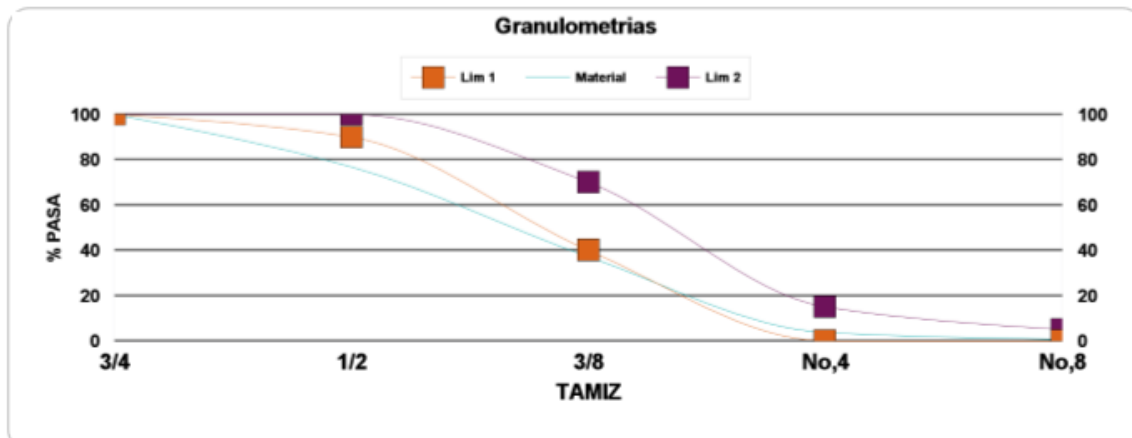
PREVESA		Análisis Granulométrico Grava F-08-AG		Fecha de Emisión: Junio 2 de 2008	
				Versión No. 01	
LOCALIZACION:	BUCARAMANGA	FECHA:	DICI 16, 2016		
ENSAYO Nº:	G4544	CALCULOS:	ING. MAURICIO SIERRA		
MUESTRA:	1”	LABORATORISTA:	HELIODORO BASTO JAIMES		
DESCRIPCION:	TRITURADO 1”	STOCK PREVESA	NORMA TECNICA: NTC 77		
ANÁLISIS GRANULOMETRICO NTC 77		PMS:	10000		
TAMIZ	ABERTURA (MM)	PESO RET (g)	% RETENIDO	% RET TOTAL ACUM	%PASA TOTAL
1 1/2	38,10	0	0.00%	0.00%	100.00%
1	25,40	487	4.87%	4.87%	95.13%
3/4	19,00	7258	72.58%	77.45%	22.55%
1/2	12,50	2141	21.41%	98.86%	1.14%
3/8	9,51	57	0.57%	99.43%	0.57%
No.4	4,75	0	0.00%	99.43%	0.57%
FONDO		52	0.52%	99.95%	0.05%
TOTAL		9995			
TMN	1	NORMA NTC 174 ESPECIFICACIONES PARA LOS AGREGADOS PARA LOS CONCRETOS			
TM					
MASA INICIAL HUMEDAD	10400	MASA INICIAL SECA	10372	HUMEDAD	0 %



A11. Análisis granulométrico del triturado de 1/2".

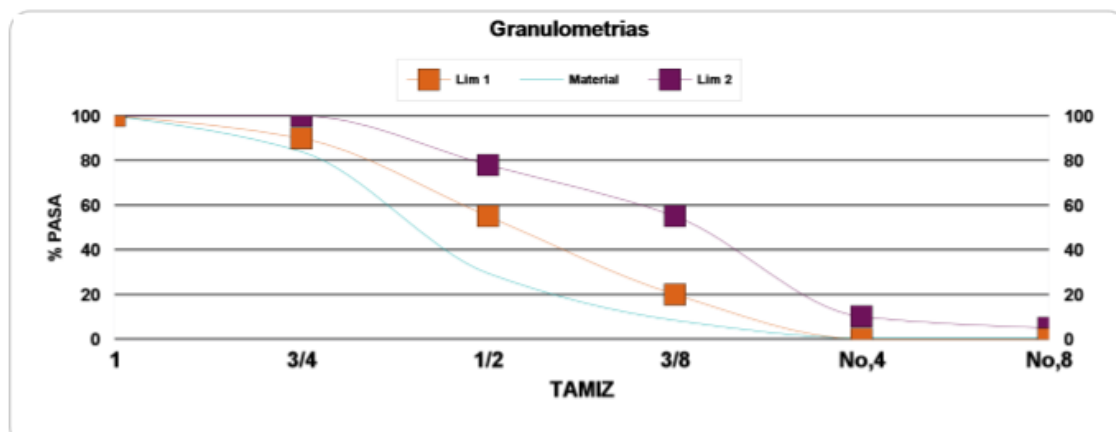
		Análisis Granulométrico Grava F-08-AG		Fecha de Emisión: Junio 2 de 2008 Versión No. 01	
LOCALIZACION: BUCARAMANGA			FECHA: DICI 16, 2016		
ENSAYO Nº: G4542			CALCULOS: ING. MAURICIO SIERRA		
MUESTRA: 1/2"			LABORATORISTA: HELIODORO BASTO JAIMES		
DESCRIPCION: TRITURADO 1/2"		STOCK PREVEESA	NORMA TECNICA: NTC 77		
ANÁLISIS GRANULOMETRICO NTC 77		PMS: 2000			

TAMIZ	ABERTURA (MM)	PESO RET (g)	% RETENIDO	% RET TOTAL ACUM	%PASA TOTAL
3/4	19,00	0	0.00%	0.00%	100.00%
1/2	12,50	464	23.20%	23.20%	76.80%
3/8	9,51	793	39.65%	62.85%	37.15%
No.4	4,76	670	33.50%	96.35%	3.65%
No.8	2,38	60	3.00%	99.35%	0.65%
FONDO		11	0.55%	99.90%	0.10%
TOTAL		1998			
TMN	3/4	NORMA NTC 174 ESPECIFICACIONES PARA LOS AGREGADOS PARA LOS CONCRETOS			
TM					
MASA INICIAL HUMEDAD	2200	MASA INICIAL SECA	2196	HUMEDAD	0 %



A12. Análisis granulométrico del triturado de 3/4".

PREVEESA		Análisis Granulométrico Grava F-08-AG		Fecha de Emisión: Junio 2 de 2008	
				Versión No. 01	
LOCALIZACION:	BUCARAMANGA	FECHA:	DICI 16, 2016		
ENSAYO N°:	G4543	CALCULOS:	ING. MAURICIO SIERRA		
MUESTRA:	3/4"	LABORATORISTA:	HELIODORO BASTO JAIMES		
DESCRIPCION:	TRITURADO 3/4	STOCK PREVEESA		NORMA TECNICA:	NTC 77
ANÁLISIS GRANULOMETRICO NTC 77		PMS: 5000			
TAMIZ	ABERTURA (MM)	PESO RET (g)	% RETENIDO	% RET TOTAL ACUM	%PASA TOTAL
1	25,40	0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4	19,00	800	16.00%	16.00%	84.00%
1/2	12,50	2730	54.60%	70.60%	29.40%
3/8	9,51	1051	21.02%	91.62%	8.38%
No.4	4,76	396	7.92%	99.54%	0.46%
No.8	2,38	0	0.00%	99.54%	0.46%
FONDO		22	0.44%	99.98%	0.02%
TOTAL		4999			
TMN	1	NORMA NTC 174 ESPECIFICACIONES PARA LOS AGREGADOS PARA LOS CONCRETOS			
TM					
MASA INICIAL HUMEDAD	5200	MASA INICIAL SECA	5189	HUMEDAD	0 %



A13. Ensayo de Esclerometría (Smart Junin)


31A 3273669

16-02-17

ELEMENTO	UBICACIÓN	FECHA	CONCRETO	POSICIÓN	LECTURAS																			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Pantallas (179)	N+7,50 Ejes E(10-11) T2	10/12/16	4000 PSI.		42	44	40	46	45	43	52,5	45	45	44,5	42,5	40	44,5	45	40	40,5	42,5	39,5	41	53,5
Pantallas (185)	N+10,40 Ejes (1-2) (A-J).T2	15/12/16	4000 PSI.		45,5	47	56	47	41,5	45	52,5	43	38,5	53,5	51	39,5	50,5	52,5	48	43	53	57,5	43	46
Pantallas (203)	N+15,60 Ejes (2-5) (A-F).T2	14/01/17	4000 PSI.		39	57	38,5	49	39,5	40,5	39	42,5	39,5	39,5	46,5	39	40	38,5	47	38,5	40	34,5	36,5	50,5
Pantallas Bitron (PA)	N+7,80 Ejes (1-2) (A-J).T2	30/11/16	4000 PSI.		38,5	43	41	42	48	41	41	40	39	42	51,5	41,5	41,5	42,5	42	47,5	55,5	39,5	40,5	48,5
Zapata Parquettero (188)	N+3,55 Ejes (2-5) (A-F).	17/12/16	4000 PSI.		46	43,5	39,5	42,5	42,5	43,5	41,5	45,5	51,5	41,5	41	47,5	41,5	44,5	44,5	50,5	41,5	44,5	46	42
Admillas (ISA)	Ejes (1-3) (A-J) T1 N+31,20.	18/11/16	4000 PSI.		45	48	53,5	40,5	56	46,5	52	49	54	47,5	48	49,5	46,5	51,5	45,5	46,5	48	49	48	43,5

16/02/2017

A14. Informe de Esclerometría (Smart Junin)

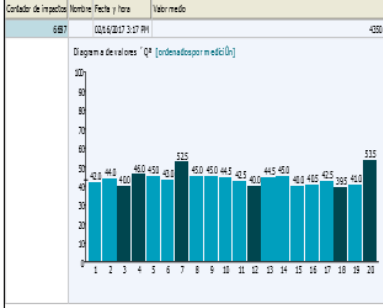


ENSAYO DE ESCLERÓMETRO NORMA ASTM C 802 - 97

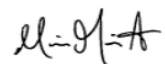
ELEMENTO	PANTALLA (179)	FECHA DE ENSAYO	16/02/17
UBICACIÓN	N + 7,80 EJE E(10-11)	REALIZA	EDINSON USEDA M.
FECHA FUNDIDA	10/12/2016	ING	LUIS MIGUEL MANTILLA
CONCRETO	4000 PSI	OBRA	SMART JUNIN
POSICION			

Valor promedio del elemento (psi) **4350**


Contador de impactos	Nombre	Fecha y hora	Valor medio	Modo promedio	valores aberrantes superiores	valores aberrantes inferiores	V. lab / Total	Desv. Est.	Curva de conv.	Factor de forma	Factor de conversión
687		02/16/2017 3:17 PM	4350 PSI	Promedio sin... 3	3	1493	500 PSI	Curve EU	100%	1.00	




Estadísticas	
Mediciones	N = 20
Valores abyectos	N = 0
Valor medio	f = 4350 PSI (43.2 Q)
Desviación típica s	= 500 PSI (10 Q)
Configuración	
Modo promedio	Promedio sin valores abyectos
Curva de conversión	Curve EU
Factor de forma	100%
Factor de conversión	1.00
Unidad	PSI
Nº serie de serie	SHS-08-0083
Tipo de resorte	Steel Smith's N
Comentario	
(puede)	



ING. OSCAR MAURICIO SIERRA



LAB. HELIODORO BASTO

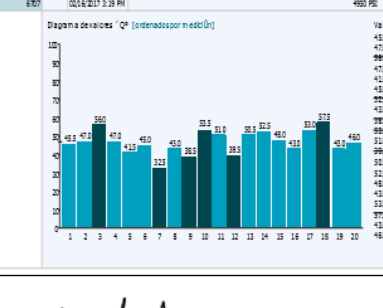


ENSAYO DE ESCLERÓMETRO NORMA ASTM C 802 - 97

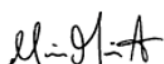
ELEMENTO	PANTALLA (185)	FECHA DE ENSAYO	16/02/17
UBICACIÓN	N + 10,40 EJE (1-2)(A-J) T2	REALIZA	EDINSON USEDA M.
FECHA FUNDIDA	15/12/2016	ING	LUIS MIGUEL MANTILLA
CONCRETO	4000 PSI	OBRA	SMART JUNIN
POSICION			

Valor promedio del elemento (psi) **4950**

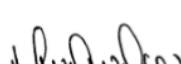
Contador de impactos	Nombre	Fecha y hora	Valor medio	Modo promedio	valores aberrantes superiores	valores aberrantes inferiores	V. lab / Total	Desv. Est.	Curva de conv.	Factor de forma	Factor de conversión
687		02/16/2017 3:18 PM	4950 PSI	Promedio sin... 3	3	1493	1000 PSI	Curve EU	90%	1.00	



Estadísticas	
Mediciones	N = 20
Valores abyectos	N = 0
Valor medio	f = 4950 PSI (49.5 Q)
Desviación típica s	= 1000 PSI (17 Q)
Configuración	
Modo promedio	Promedio sin valores abyectos
Curva de conversión	Curve EU
Factor de forma	90%
Factor de conversión	1.00
Unidad	PSI
Nº serie de serie	SHS-08-0083
Tipo de resorte	Steel Smith's N
Comentario	
(puede)	



ING. OSCAR MAURICIO SIERRA



LAB. HELIODORO BASTO

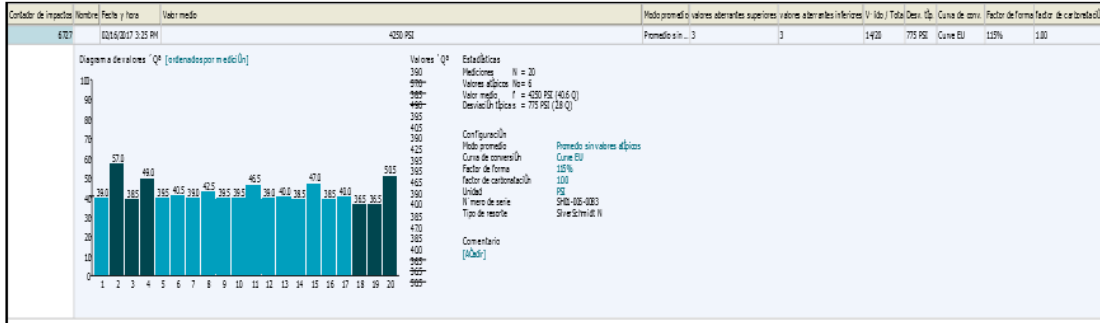


ENSAYO DE ESCLERÓMETRO NORMA ASTM C 802 - 97

ELEMENTO	PANTALLA (203)
UBICACIÓN	N + 15,60 EJE (2-5)(A-F) T2
FECHA FUNDIDA	14/01/2017
CONCRETO	4000 PSI
POSICION	➔

FECHA DE ENSAYO	16/02/17
REALIZA	EDINSON USEDA M.
ING	LUIS MIGUEL MANTILLA
OBRA	SMART JUNIN

Valor promedio del elemento (psi)	4250
-----------------------------------	------



Oscar Mauricio Sierra

ING. OSCAR MAURICIO SIERRA

Heliodoro Basto

LAB. HELIODORO BASTO

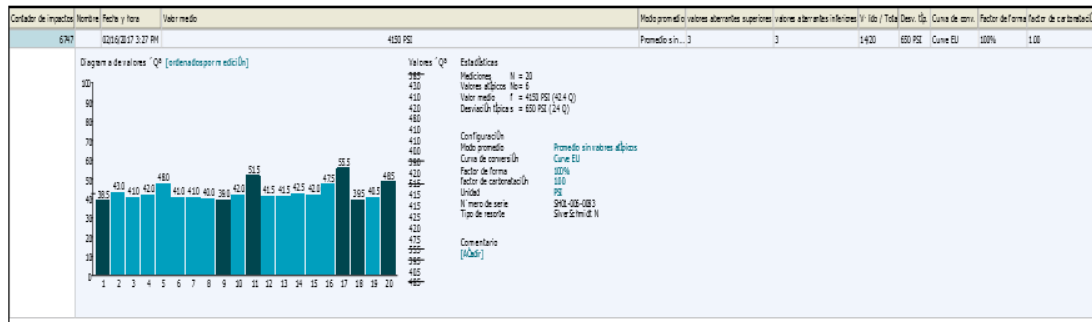


ENSAYO DE ESCLERÓMETRO NORMA ASTM C 802 - 97

ELEMENTO	PANTALLA PATRON (P4)
UBICACIÓN	N + 7,80 EJES (1-2)(A-J) T2
FECHA FUNDIDA	30/11/2016
CONCRETO	4000 PSI
POSICION	➔

FECHA DE ENSAYO	16/02/17
REALIZA	EDINSON USEDA M.
ING	LUIS MIGUEL MANTILLA
OBRA	SMART JUNIN

Valor promedio del elemento (psi)	4150
-----------------------------------	------



Oscar Mauricio Sierra

ING. OSCAR MAURICIO SIERRA

Heliodoro Basto

LAB. HELIODORO BASTO

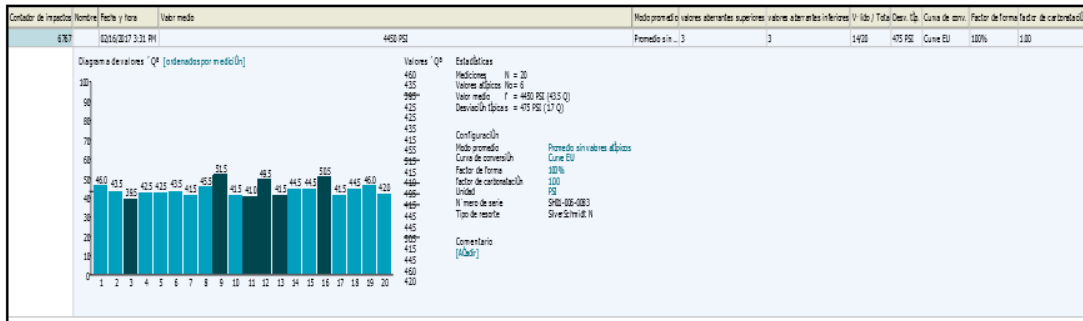


ENSAYO DE ESCLERÓMETRO NORMA ASTM C 802 - 97

ELEMENTO	ZAPATA PARQ. (188)
UBICACIÓN	N -5,55 EJES (2-5)(A-F)
FECHA FUNDIDA	17/12/2016
CONCRETO	4000 PSI
POSICION	

FECHA DE ENSAYO		16/02/17
REALIZA	EDINSON USEDA M.	
ING	LUIS MIGUEL MANTILLA	
OBRA	SMART JUNIN	

Valor promedio del elemento (psi)	4450
--	-------------



Oscar Mauricio Sierra

ING. OSCAR MAURICIO SIERRA

Heliodoro Basto

LAB. HELIODORO BASTO

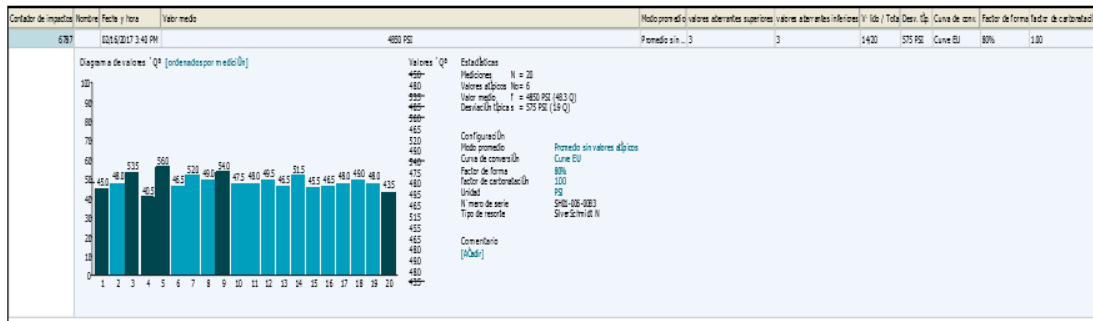


ENSAYO DE ESCLERÓMETRO NORMA ASTM C 802 - 97

ELEMENTO	CUCHILLAS (154)
UBICACIÓN	N + 3,20 EJES (1-3)(A-J) T1
FECHA FUNDIDA	18/11/2016
CONCRETO	4000 PSI
POSICION	

FECHA DE ENSAYO		16/02/17
REALIZA	EDINSON USEDA M.	
ING	LUIS MIGUEL MANTILLA	
OBRA	SMART JUNIN	

Valor promedio del elemento (psi)	4850
--	-------------



Oscar Mauricio Sierra

ING. OSCAR MAURICIO SIERRA

Heliodoro Basto

LAB. HELIODORO BASTO

A15. Ficha técnica imprimante


Construcción

HOJA TECNICA
Versión: 01/2012
Sikadur-32 Primer

Sikadur®-32 Primer

Puente de adherencia de concreto fresco a endurecido

DESCRIPCION	Es un adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes. Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.
USOS	<ul style="list-style-type: none">• Como puente de adherencia para la pega de concreto fresco a concreto endurecido.• Como ayuda a la adherencia de un mortero o concreto nuevo o de reparación a un sustrato de concreto para lograr una pega permanente que no sea afectada, en condiciones de servicio, por la humedad ó agentes agresores (durabilidad).• Como imprimante de alta adherencia para recubrimientos epóxicos sobre superficies de concreto absorbentes, húmedas o metálicas secas.• Como imprimante del Sikaflex-1a, Sikaflex 15 LM, Sikaflex-1CSL, Sikaflex AT Connection, Sikaflex AT Facade, Sikaflex Construction y Sikaflex 11FC en los casos en que lo requieren.• Para anclajes y rellenos.• Como capa impermeable y barrera de vapor de agua en los casos que se requiera.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">• Insensible a la humedad.• Excelente adherencia a superficies húmedas.• Forma barrera de vapor• Fácil de aplicar.• Altas resistencias mecánicas.• Libre de solventes.• No presenta contracción.• Disponible en dos versiones de curado (Normal y Lento).
MODO DE EMPLEO	<p>Preparación de la superficie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Concreto, mortero, asbesto-cemento, piedra: La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas. <p>Método de limpieza:</p> <p>Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acero, hierro: La superficie debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación. <p>Método de limpieza:</p> <p>Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora. (Limpiar hasta metal blanco de acuerdo con los patrones de la Norma Sueca Sa 3 o Norma Americana SSP - SP5).</p> <p>Preparación del producto:</p> <p>Los dos componentes vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar con taladro de bajas revoluciones (máximo 400 r.p.m.) o manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.</p>



Aplicación:

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

Nota: Colocar el concreto fresco mientras el Sikadur-32 Primer esté pegajoso, según tabla:

Versión normal

a 10°C = máximo 5 horas

a 20°C = máximo 3 horas

a 30°C = máximo 1 hora

Versión lenta

a 20°C = máximo 9 horas

a 30°C = máximo 6 horas

a 40°C = máximo 3 horas

Si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial. Las herramientas se limpian con Colma Limpiador cuando el producto aún este fresco. El producto endurecido se puede retirar únicamente por medios mecánicos. Lave las manos con agua y jabón al terminar la aplicación.

Consumo:

Entre 400-600 g/m² dependiendo de la rugosidad de la superficie.

Para rugosidades excesivas el consumo puede aún ser mayor. En caso de dudas sobre el consumo se recomienda hacer ensayos previos

DATOS TECNICOS

Cumple norma ASTM C-881-02, tipo II, Grado 2, clase B y C.

Color: Gris Claro

Consistencia: Viscosa media

Densidad de la mezcla: 1,36 kg/l ± 0,05 kg/l

Relación de la mezcla: en peso y en volumen A:B = 2: 1

Vida en el recipiente: Versión normal

Tiempos aproximados: 3 kg a 10°C = 80 min

a 20°C = 40 min

a 30°C = 15 min

Versión lenta: 3 kg a 20°C = 90 min

a 30°C = 45 min

a 40°C = 30 min

Resistencias mecánicas: (7 días a 21°C) Versión Normal

Compresión(ASTM D 695): 740 kg/cm²

Adherencia a la tensión (ASTM C 1583): >30 kg/cm² (falla el concreto)

Módulo de elasticidad (ASTM D 695): 17000 kg/cm²

Absorción de agua (ASTM D 570): 0.45% a 1 día.

Temperatura de deflexión HDT (ASTM D 648): 36,7°C

Contenido VOC(gr/l): < 70

Resistencias mecánicas: (7 días a 21°C) Versión Lenta

Compresión(ASTM D 695): 720 kg/cm²

Adherencia a la tensión (ASTM C 1583): >30 kg/cm² (falla el concreto)

Módulo de elasticidad (ASTM D 695): 11000 kg/cm²

Absorción de agua (ASTM D 570): 0.43% a 1 día.

Temperatura de deflexión HDT (ASTM D 648): 36,9°C

Límites de aplicación:

Temperatura del sustrato: Mínima: 5°C Máxima: 40°C

En anclajes el diámetro del hueco es menor o igual a 1.5 veces el diámetro del perno o varilla, con espesor mínimo de la pega de 1.6 mm.

Contenido de VOC: < 100g/l

PRECAUCIONES

El Sikadur-32 Primer contiene endurecedores que son nocivos antes del curado final del producto.

El Sikadur 32 Primer no reemplaza el uso de conectores en labores de reforzamiento estructural. En caso de requerirse conectores o refuerzo que



	<p>atraviase la línea de pega de acuerdo con los esfuerzos esperados un ingeniero calculista o el responsable del diseño definirá su numero, dimensiones y posición en la estructura.</p> <p>No se debe aplicar soldadura a elementos metálicos pegados con el adhesivo epóxico ya que seguramente se sobrepasará la temperatura máxima admisible de servicio del adhesivo, con ablandamiento ó daño del mismo y falla en la pega. La temperatura de servicio del sistema de pega debe estar por debajo de la temperatura de deflexión (HDT) del adhesivo.</p>
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. Evite inhalar los vapores. Consultar Hojas de Seguridad del producto a través del departamento técnico.
PRESENTACION	Unidad: 1,0 kg y Unidad: 3,0 kg
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	El tiempo de almacenamiento es de (1) año en su envase original bien cerrado, en lugar fresco y bajo techo. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.
CODIGOS R/S	R: 20/21/22/38/42/43 S: 2/3/7/9/13/15/20/21/23/24/25/26/27/29/36/38/39/41/45/46

NOTA: La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, basadas en el conocimiento y experiencia actuales de Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente. **Restricciones legales:** Tener en cuenta que como consecuencia de regulaciones específicas locales el funcionamiento de los productos puede variar de un país a otro. Consulte la Hoja de Datos locales para la descripción exacta de los campos de aplicación.



Sika Colombia S.A.
Vereda Canavita - Km 20.5 - Autopista Norte
Tocancía, Cundinamarca
PBX: 8788888 - Fax: 8788888
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



A16. Ficha técnica mortero sellante

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA TÉCNICA DE PRODUCTO

SikaTop®122 Plus Monocomponente

MORTERO DE REPARACIÓN, MODIFICADO CON POLÍMEROS, DE UN COMPONENTE, CON INHIBIDOR DE CORROSIÓN, PARA REPARACIONES ESTRUCTURALES.

DESCRIPCIÓN	<p>SikaTop 122 Plus Monocomponente es un mortero cementoso modificado con resina acrílica, de un componente, con altas resistencias mecánicas, impermeable, de consistencia pastosa. Es un mortero de alto desempeño con gran adherencia a superficies horizontales, verticales y sobre cabeza, especialmente diseñado para reparaciones estructurales, ofreciendo adicionalmente el beneficio de la migración y el depósito en el acero de refuerzo en la zona a reparar de un agente inhibidor y pasivador de la corrosión.</p>
USOS	<ul style="list-style-type: none">• Especialmente indicado para reparaciones de gran espesor, en superficies verticales y horizontales o sobre cabeza rodeadas por ambientes agresivos con presencia de cloruros, sulfatos y dióxido de carbono. En la reparación de estructuras tales como plantas industriales, edificios de parqueaderos, puentes vehiculares y peatonales, rampas, graderías, pilotes, tuberías, muros, etc.• Como revestimiento de gran adherencia, impermeable, resistente al desgaste y con altas resistencias mecánicas, para la recuperación, protección y mantenimiento de obras hidráulicas, presas, galerías y túneles.• Para nivelación de superficies de concreto como baches o huecos en pisos.• Para reperfilado de bordes de juntas, relleno de hormigueros y huecos.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">• Altas resistencias tempranas y a todas las edades.• Alta resistencia al impacto y la abrasión ó desgaste.• Con la migración del inhibidor de corrosión, reduce la corrosión en el acero de refuerzo localizado en la zona reparada.• Reforzado con fibras sintéticas y su aplicación no requiere formaleta.• No es inflamable ni tóxico.• Es impermeable y desarrolla alta resistencia a esfuerzos de compresión y flexión.
MODO DE EMPLEO	<p>Preparación de la superficie: Concreto/Mortero: La superficie debe estar rugosa, sana, limpia (libre de grasa, polvo, lechada de cemento u otras sustancias extrañas). Antes de la aplicación del producto se debe saturar la superficie con agua, evitando empozamientos. El perfil de la superficie debe ser mínimo tipo CSP-5 conforme a la Guía No. 03732 del ICRI. Conformación del área a reparar según recomendación de la Guía No. 03730 del ICRI.</p> <p>Para inhibir o pasivar la corrosión en los aceros que están embebidos y localizados fuera de la zona de reparación, aplique Sika Ferroguard-903 de acuerdo con las instrucciones de la hoja técnica. Antes de la aplicación del SikaTop-122 Plus Monocomponente y después de haber aplicado el Sika Ferroguard-903, lavar para retirar los residuos del inhibidor y saturar la superficie con agua, evitando empozamientos.</p>

Acero de refuerzo:

El acero de refuerzo preferiblemente debe ser preparado por limpieza mecánica removiendo y retirando todos los vestigios de óxido. Grado de limpieza mínimo hasta grado comercial (SSPC-SP 6).

Cuando la corrosión ocurre en presencia de cloruros, el acero puede ser lavado con agua a alta presión después de la limpieza mecánica para retirar incrustación de sal remanentes. Para mejorar la adherencia del acero de refuerzo usar **SikaTop Armatec-110 EpoCem** ó **SikaTop Armatec 108** (consultar hoja técnica).

Preparación del producto:

Agregue de 3.5 a 4.0 litros de agua para los 25 kg de polvo. Mezcle mecánicamente con un taladro de baja velocidad (400-600 rpm), palustre o mezcladora de mortero. Mezcle hasta obtener una consistencia uniforme, mínimo 3 minutos.

Como concreto: Añadir el agregado en la cantidad requerida sin exceder el 30% del peso del **SikaTop-122 Plus Monocomponente**. Mezclar aproximadamente 3 minutos hasta obtener una consistencia uniforme. El agregado debe ser no reactivo (ASTM C-1260, C-227, C 289) limpio, bien gradado, saturado superficialmente seco, tener baja absorción y alta densidad y cumplir con ASTM C-33. No usar agregado calizo.

Aplicación y acabado:

Con el **SikaTop-122 Plus Monocomponente** debe imprimarse la superficie frotándolo sobre el sustrato, llenando todos los poros y vacíos, frotando fuertemente con la mano enguantada. Proceda a la aplicación del producto (en capas sucesivas de máximo 2 - 3 cm) hasta completar el espesor deseado.

Después de aplicar una capa, deje la superficie rugosa y espere aproximadamente 20 minutos antes de colocar la siguiente.

En el mortero o concreto el afinado se hará con llana de madera o metálica, llana de esponja para una superficie lisa o escoba o cepillo para un acabado rugoso.

Curado:

Se hará inmediatamente después de la aplicación del **SikaTop-122 Plus Monocomponente** con **Antisol Blanco** o con agua.

Consumo:

Depende de la rugosidad del soporte y el espesor de la capa aplicada. Como aproximación, se utilizan 1830 kg de polvo para hacer un m².

DATOS TECNICOS

Color:	Gris
Base Química	Cemento, agregados seleccionados y aditivos.
Densidad	Densidad del mortero fresco: 2.1 kg/l.
Limites:	Espesor mínimo: 5 mm Espesor máximo: 50 mm

Resistencias mecánicas

Edad (Días)	kg/cm ²	PSI	MPa
1	140	2000	14
7	370	5291	37
28	420	6000	42

Adherencia promedio

ASTM C 1583: 1.2 MPa - 12 kg/cm²

Tiempo de fraguado final: 8 horas aprox (a 20°C).

Tiempo de manejabilidad

de la mezcla: 20 min aprox.

Proporción de la mezcla: 3,5 a 4,0 litros de agua por 25 kg de polvo.

PRECAUCIONES

Mezcle únicamente la cantidad de producto que pueda aplicar durante el tiempo de manejabilidad de la mezcla.

Proteja el producto aplicado, de la lluvia durante 4 horas. Cuando las condiciones climatológicas lo requieran (baja humedad relativa, viento fuerte, sol) se extremarán las medidas de curado.

En elementos de concreto con posibilidad de presencia permanente agua (por humedad en el suelo, obras hidráulicas) reparadas con morteros **SikaTop-122 Plus Monocomponente** y que requieran la aplicación de un recubrimiento epóxico o de

	<p>poliuretano (Sikaguard, Sikadur, Sikafloor, Sika Uretano), se debe colocar previamente sobre el SikaTop-122 Plus Monocomponente un mortero de bajo espesor epoxi-cemento (Sikaguard 720 EpoCem, Sikafloor EpoCem) para prevenir falla del recubrimiento.</p> <p>Las propiedades mecánicas del SikaTop cambian con la adición de agregado y dependen de la calidad y cantidad de agregado utilizado.</p> <p>Acondicionar el material entre 8°C y 20°C antes de su uso.</p> <p>Se debe respetar el espesor del recubrimiento del refuerzo especificado en el diseño.</p>
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Manténgase fuera del alcance de los niños. En su manipulación usar guantes, gafas de protección y respiradores para polvos. Consultar Hoja de Seguridad del producto.
PRESENTACION	Bulto de 25 kg
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	El tiempo de almacenamiento es de seis (6) meses en lugar fresco, seco y bajo techo, en su empaque original bien cerrado. Transportar en vehículos cerrados, protegidos de la humedad y la lluvia.
CODIGOS R/S	Comp. A R: 22 S: 37 Comp. B R: 38 S: 2/7/8/13/20/21/22/24/25/26/29/37/45/46



Sika Colombia S.A.
 Vereda Canavita, km 20.5
 Autopista Norte, Tocancipá
 Conmutador: 878 6333
 Colombia - web.col.sika.com

Hoja Técnica de Producto
 SikaTop 122 Plus Monocomponente
 Versión: 05/2015

NOTA

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos **Sika**, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de **Sika** sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de **Sika**. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de los sitios son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidas ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. **Sika** se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de todas partes deben ser respetados. Todos los órdenes de compra son aceptados con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicados en la página web: col.sika.com. Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.



A17. Ficha técnica SIKADUR-32 PRIMER

HOJA TÉCNICA
Versión: 01/2012
Sikadur-32 Primer

Construcción

Sikadur®-32 Primer

Puente de adherencia de concreto fresco a endurecido

DESCRIPCION	Es un adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes. Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.
USOS	<ul style="list-style-type: none">• Como puente de adherencia para la pega de concreto fresco a concreto endurecido.• Como ayuda a la adherencia de un mortero o concreto nuevo o de reparación a un sustrato de concreto para lograr una pega permanente que no sea afectada, en condiciones de servicio, por la humedad ó agentes agresores (durabilidad).• Como imprimante de alta adherencia para recubrimientos epóxicos sobre superficies de concreto absorbentes, húmedas o metálicas secas.• Como imprimante del Sikaflex-1a, Sikaflex 15 LM, Sikaflex-1CSL, Sikaflex AT Connection, Sikaflex AT Facade, Sikaflex Construction y Sikaflex 11FC en los casos en que lo requieren.• Para anclajes y rellenos.• Como capa impermeable y barrera de vapor de agua en los casos que se requiera.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">• Insensible a la humedad.• Excelente adherencia a superficies húmedas.• Forma barrera de vapor• Fácil de aplicar.• Altas resistencias mecánicas.• Libre de solventes.• No presenta contracción.• Disponible en dos versiones de curado (Normal y Lento).
MODO DE EMPLEO	<p>Preparación de la superficie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Concreto, mortero, asbesto-cemento, piedra: La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas. <p>Método de limpieza:</p> <p>Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora.</p> <ul style="list-style-type: none">• Acero, hierro: La superficie debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación. <p>Método de limpieza:</p> <p>Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora. (Limpiar hasta metal blanco de acuerdo con los patrones de la Norma Sueca Sa 3 o Norma Americana SSP - SP5).</p> <p>Preparación del producto:</p> <p>Los dos componentes vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar con taladro de bajas revoluciones (máximo 400 r.p.m.) o manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.</p>



Aplicación:

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

Nota: Colocar el concreto fresco mientras el **Sikadur-32 Primer** esté pegajoso, según tabla:

Versión normal

a 10°C = máximo 5 horas
a 20°C = máximo 3 horas
a 30°C = máximo 1 hora

Versión lenta

a 20°C = máximo 9 horas
a 30°C = máximo 6 horas
a 40°C = máximo 3 horas

Si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial. Las herramientas se limpian con **Colma Limpiador** cuando el producto aún este fresco. El producto endurecido se puede retirar únicamente por medios mecánicos. Lave las manos con agua y jabón al terminar la aplicación.

Consumo:

Entre 400-600 g/m² dependiendo de la rugosidad de la superficie. Para rugosidades excesivas el consumo puede aún ser mayor. En caso de dudas sobre el consumo se recomienda hacer ensayos previos

DATOS TECNICOS

Cumple norma ASTM C-881-02, tipo II, Grado 2, clase B y C.

Color:	Gris Claro
Consistencia:	Viscosa media
Densidad de la mezcla:	1,36 kg/l ± 0,05 kg/l
Relación de la mezcla:	en peso y en volumen A:B = 2: 1
Vida en el recipiente:	Versión normal
Tiempos aproximados:	3 kg a 10°C = 80 min a 20°C = 40 min a 30°C = 15 min
Versión lenta:	3 kg a 20°C = 90 min a 30°C = 45 min a 40°C = 30 min
Resistencias mecánicas:	(7 días a 21°C) Versión Normal
Compresión(ASTM D 695):	740 kg/cm ²
Adherencia a la tensión (ASTM C 1583):	>30 kg/cm ² (falla el concreto)
Módulo de elasticidad (ASTM D 695):	17000 kg/cm ²
Absorción de agua (ASTM D 570):	0.45% a 1 día.
Temperatura de deflexión HDT (ASTM D 648):	36,7°C
Contenido VOC(gr/l):	< 70
Resistencias mecánicas:	(7 días a 21°C) Versión Lenta
Compresión(ASTM D 695):	720 kg/cm ²
Adherencia a la tensión (ASTM C 1583):	>30 kg/cm ² (falla el concreto)
Módulo de elasticidad (ASTM D 695):	11000 kg/cm ²
Absorción de agua (ASTM D 570):	0.43% a 1 día.
Temperatura de deflexión HDT (ASTM D 648):	36,9°C
Límites de aplicación:	
Temperatura del sustrato:	Mínima: 5°C Máxima: 40°C
En anclajes el diámetro del hueco es menor o igual a 1.5 veces el diámetro del perno o varilla, con espesor mínimo de la pega de 1.6 mm.	
Contenido de VOC:	< 100g/l

PRECAUCIONES

El **Sikadur-32 Primer** contiene endurecedores que son nocivos antes del curado final del producto.

El **Sikadur 32 Primer** no reemplaza el uso de conectores en labores de reforzamiento estructural. En caso de requerirse conectores o refuerzo que



	<p>atraviese la línea de pega de acuerdo con los esfuerzos esperados un ingeniero calculista o el responsable del diseño definirá su número, dimensiones y posición en la estructura.</p> <p>No se debe aplicar soldadura a elementos metálicos pegados con el adhesivo epóxico ya que seguramente se sobrepasará la temperatura máxima admisible de servicio del adhesivo, con ablandamiento ó daño del mismo y falla en la pega. La temperatura de servicio del sistema de pega debe estar por debajo de la temperatura de deflexión (HDT) del adhesivo.</p>
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. Evite inhalar los vapores. Consultar Hojas de Seguridad del producto a través del departamento técnico.
PRESENTACION	Unidad: 1,0 kg y Unidad: 3,0 kg
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	El tiempo de almacenamiento es de (1) año en su envase original bien cerrado, en lugar fresco y bajo techo. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.
CODIGOS R/S	R: 20/21/22/38/42/43 S: 2/3/7/9/13/15/20/21/23/24/25/26/27/29/36/38/39/41/45/46

NOTA La información, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika respecto a sus productos, siempre y cuando estos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una realidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente. **Restricciones locales:** Tener en cuenta que como consecuencia de regulaciones específicas locales el funcionamiento de los productos puede variar de un país a otro. Consulte la Hoja de Datos locales para la descripción exacta de los campos de aplicación.



Sika Colombia S.A.
Vereda Canavita - Km 20.5 - Autopista Norte
Tocancipa, Cundinamarca
PBX: 8786333 - Fax: 8786660
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com

