

CONTROL DE CALIDAD DE LOS CEMENTOS COLA: ADHERENCIA INICIAL Y TIEMPO ABIERTO

Univ. Marco Israel Alvarez Claros
Univ. Mauricio Jorge Ovando
Ing. Verónica Gallardo Tapia
Ing. Jorge Echazú Cortez

RESUMEN.-

Tomando como referencia la norma europea, se realizaron ensayos de adherencia inicial y tiempo abierto en siete muestras de cementos cola comercializados en el país. El cemento cola NEO-MIX fue el que mostró mejor desempeño, cumpliendo con el valor requerido en la norma para la adherencia inicial pero no así para el tiempo abierto. Los cementos GLUEMIX ESTANDAR Y FLEXMIX ESTÁNDAR, mostraron valores bajos para la adherencia inicial y algo mayores para el tiempo abierto, pero sin llegar a cumplir con el requisito exigido por la norma. Se recomienda profundizar el estudio para estos casos. Los cementos GLUEMIX ESPECIAL, MULTIMIX, COLAMIX y CONCRECOLA tienen de manera general un desempeño muy deficiente. Se elaboró además una muestra propia con cemento IP-40, arena silíceo, polvo calizo, polvo redispersable y agente de retención de agua. Con esta muestra se obtuvo un valor elevado para la adherencia inicial, pero no así para el tiempo abierto.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de los cementos cola se ha popularizado mucho durante los últimos años debido a las ventajas que ofrecen productos como estos por su fácil aplicación. Lamentablemente esta difusión no ha sido acompañada de un proceso de control de calidad adecuado. A diferencia de los cementos portland, que tienen una normativa específica a nivel nacional, estos productos carecen de normas nacionales que especifiquen las prestaciones que deben cumplir.

Como parte de sus actividades de prestación de servicios y de investigación, el área de Materiales del Instituto de Ensayo de Materiales ha realizado ensayos de adherencia inicial y tiempo abierto en cementos cola, constatando serias deficiencias en su calidad.

Por otra parte, el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA tiene entre sus líneas de investigación, una dedicada a morteros de manera general y a morteros de pega de manera particular. Por este

motivo se hace prioritario el estudio sistemático de estos materiales

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Controlar la calidad de los cementos cola existentes en nuestro medio, evaluando las propiedades mecánicas de adherencia inicial y tiempo abierto especificadas en la norma europea UNE EN 12004.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar una muestra patrón de cemento cola en base a cemento IP-40, arena de cuarzo, metilcelulosa y polvo redispersable.
- Determinar la adherencia inicial de la muestra patrón y de otros siete cementos cola comercializados en nuestro país.
- Determinar el tiempo abierto de la muestra patrón y de otros siete cementos cola comercializados en nuestro país.
- Verificar el cumplimiento de los requisitos de la norma europea en cuanto a las propiedades evaluadas.

- Realizar una comparación de los resultados obtenidos para todas las muestras ensayadas.

3. ALCANCE Y LIMITACIONES

- Se estudiará una muestra patrón elaborada en laboratorio siguiendo las recomendaciones de un fabricante de metilcelulosa extranjero.
- Para los ensayos de adherencia inicial se utilizarán baldosas extrusadas tipo VI (blancas) con absorción menor a 0.2% provenientes de GLADYMAR.
- Para los ensayos de tiempo abierto, se utilizarán ladrillos provenientes de la fábrica INCERPAZ (baldosas tipo P1) con una absorción promedio de 15 ± 2 % cortados con dimensiones establecidas por norma.
- Los cementos a ser ensayados son: GLUE-MIX ESTANDAR, GLUEMIX ESPECIAL, FLEXMIX ESTANDAR, NEOMIX, COLAMIX, MULTIMIX Y CONCRECOLA.
- Para ambos tipos de ensayos se elaborarán placas de hormigón en base a UNE EN 1323.
- El ensayo de adherencia inicial se realizará en base a la norma UNE EN 1348 enfocada únicamente a los cementos cola (adhesivos cementosos).
- El ensayo de tiempo abierto se realizará en base a la norma UNE EN 1346 enfocada únicamente a los cementos cola (adhesivos cementosos).
- Los ensayos se realizarán en los laboratorios y con los equipos del Instituto de Ensayo de Materiales.

4. MARCO TEÓRICO

- Agentes de retención de agua.-

Son agentes compuestos por materiales orgánicos, su principal función es la de poder retener el agua dentro de la masa de mortero el suficiente tiempo para que el cemento pueda hidratarse completamente reduciendo el riesgo de exudación que se presentaría en caso de no usar este aditivo. La metilcelulosa es el principal componente de los agentes de retención de agua, posee la capacidad de dar al agua un cierto grado de viscosidad, propiedad que es aprovechada para eliminar la exudación de los morteros.

- Polvo redispersable.-

Los polvos poliméricos redispersables son elaborados por medio de la atomización de materiales orgánicos. Estos polvos son los responsables de producir las elevadas resistencias de adherencia en materiales vitrificados y de poca absorción, en base a la aplicación de capas delgadas de mortero.

- Resistencia a la tracción o adherencia.
Es la capacidad que tiene un cemento cola de adherirse o fijarse a una determinada pieza. Los factores que influyen en la capacidad de adherencia de los cementos cola dependen principalmente del polvo polimérico redispersable utilizado en la dosificación y el grado de absorción de la superficie sobre la que se usan.
- Tiempo de reposo o maduración.
El tiempo de reposo o maduración, se define como el intervalo entre el momento en que se concluye la mezcla del cemento cola y el momento en que está lista para su uso.
- Tiempo abierto.
El tiempo abierto se define como el intervalo máximo de tiempo que puede

transcurrir desde la aplicación del cemento cola en el paramento en el que será utilizado, hasta el momento en que es pegada la cerámica, sin pérdida significativa de adherencia.

- Vida útil.

La vida útil es el intervalo máximo de tiempo durante el cual el adhesivo puede ser utilizado a partir del momento de su mezcla.

- Capacidad humectante.

Capacidad de la capa de cemento cola peinada de humectar la superficie de la baldosa.

- Deslizamiento.

Movimiento descendente de una baldosa colocada sobre una superficie vertical o inclinada con una capa de adhesivo peinado.

5. MATERIALES

5.1 MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PLACAS

Las placas de hormigón fueron elaboradas en base a la norma europea UNE-EN 1323 con el uso de los siguientes materiales:

- Cemento Portland IP-40, VIACHA ESPECIAL.
- El agregado utilizado para la elaboración de las placas fue arena corriente lavada de Achacachi. Esta arena fue tamizada para reproducir la curva granulométrica especificada en la norma.
- Los finos utilizados poseían un tamaño máximo de 150 μm (Tamiz N°100). Se prepararon moliendo arena silíceo fina.

5.2 CEMENTOS COLA

Los cementos cola utilizados en este proyecto son siete productos nacionales comercializados en empaques plásticos de 20 kg. Estos productos son los siguientes:

- GLUEMIX ESTANDAR Y ESPECIAL



Estos productos se comercializan en envases plásticos donde se indica solamente el modo de preparación de la mezcla y la cantidad de agua necesaria. No cuentan con información técnica. Sus usos se encuentran publicados en su página de internet. La fábrica se encuentra en la ciudad de El Alto.

- FLEXMIX ESTÁNDAR



Al igual que los productos Gluemix, este producto se fabrica en la ciudad de La Paz. No cuenta con información técnica. En los envases solamente se indica la cantidad de agua necesaria para la mezcla y la manera de prepararla.

- NEOMIX (bolsa verde)



En su empaque (más grueso que el de demás cementos estudiados) sólo se indica el modo de empleo, no se especifica ningún tipo de información técnica, sin embargo se pueden encontrar datos técnicos en su página de Internet. Esta empresa cuenta con dos fábricas en el país: en Cochabamba y en la ciudad de El Alto.

- COLAMIX



Producto fabricado por una empresa cruceña en el envase solamente se indica el modo de empleo y la cantidad de agua recomendada. No cuenta con información técnica ni con página web.

- CONCRECOLA



Al igual que la anterior, se trata de una empresa cruceña y en el empaque sólo se indica la cantidad de agua necesaria y el modo de empleo. No hay información técnica.

- MULTIMIX



Como en el caso de las dos anteriores, se trata de una empresa cruceña, no se encuentra información técnica y en el envase solamente se indica el modo de empleo y la cantidad de agua a usar.

5.3 PLACAS CERÁMICAS

Las placas cerámicas usadas para el ensayo de adherencia inicial, fueron baldosas blancas antiácidas producidas por la línea "Kaiser" de la fábrica Gladymar, estas baldosas son extrusadas, tienen una absorción menor al 0.1% y dimensiones 110 x 230 mm con un espesor de 14 mm. Las baldosas fueron cortadas en dimensiones 50 x 50 mm tal como se especifica en la norma de referencia.

Las placas cerámicas usadas para la determinación del tiempo abierto, fueron extraídas de ladrillos producidos por la fábrica "Incerpaz". Ladrillos de seis huecos de dimensiones 240 x 180 x 120 mm con absorción media de 12.2%. Los ladrillos fueron cortados en dimensiones de 50 x 50 mm tal como se especifica en la norma de referencia.

5.4 MATERIALES PARA LA MUESTRA PATRÓN

En el presente estudio, se elaboró un cemento cola propio (denominado muestra patrón) de fraguado normal y sin características

adicionales (C1 de acuerdo a la clasificación de la norma).

Para la elaboración de este cemento cola, se trabajó con la dosificación recomendada por Tylose, dicha dosificación expresada en términos porcentuales es la siguiente:

Tabla 1 - Dosificación de la muestra patrón (%)

MEZCLA BÁSICA MINERAL	Rango Partes en peso	Valor Adoptado
Cemento Viacha Especial	30 - 40	40
Harina de piedra caliza (< 0,1mm)	5 - 10	5
Arena de sílice (0,1-0,4 mm)	45 - 60	55
ADITIVOS		
Tylose® MH 100001 P6	0.35 - 0.50	0.50
Polvo redispersable DA 1100	0.5-1.5	1.0

La arena usada en la muestra patrón fue arena silíceas del río Mariposas del Chapare cochabambino. Esta arena fue lavada y tamizada con una granulometría comprendida entre 420µm y 150µm (tamices N°40 y N°100).

El material fino fue harina de piedra caliza molida con una granulometría inferior a 150 µm (tamiz N° 100).

El agente de retención de agua usado fue MetilHidroxiethylcelulosa con 100000 MPa-s de viscosidad (Tylose MH 100001 P6) proporcionado por la empresa Heubol.

El polvo redispersable utilizado fue un copolímero de acetato-etileno (DA 1100) que también fue proporcionado por la empresa Heubol.

6. METODOLOGIA

6.1 ENSAYOS PREVIOS

6.1.1 Placas de hormigón y ensayos de control

Las placas para evaluar la adherencia de los cementos cola son bloques de hormigón con un espesor de 40 mm. Deben presentar una superficie plana con un acabado similar al que se deja con una regla de madera, también deben cumplir con requisitos de adherencia y absorción establecidos en la norma UNE-EN 1323.

Para la elección de la geometría de las placas se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- El espaciamiento mínimo entre los bordes de las cerámicas pegadas para cada ensayo debe ser de 50mm.
- El espaciamiento mínimo entre el borde de la cerámica y el borde de la placa debe ser de 25mm.
- El tamaño de la placa debe ser tal que pueda ser manejable y posible de transportar sin problemas.

Con los criterios anteriores se escogieron las dimensiones de 400 x 400 mm como se muestra en la Figura 1.

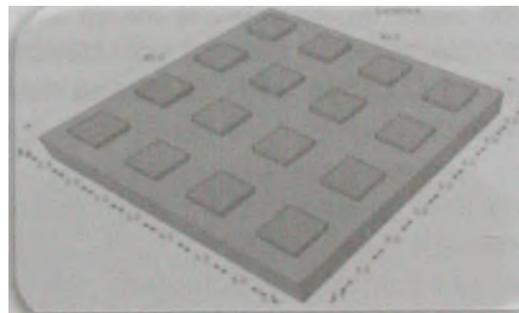


Figura 1 - Placa de hormigón para ensayos de adherencia

Se ejecutaron ensayos de adherencia por tracción y absorción en las placas. Los resultados obtenidos en esos ensayos cumplieron con los requisitos establecidos en la norma de referencia.

6.1.2 Ensayos en las baldosas cerámicas

El grado de absorción de las cerámicas es una variable determinante en la adherencia a estas, la absorción se traduce físicamente en pequeños poros existentes a lo largo y ancho de toda la superficie de la cerámica.

Estos poros sirven como puntos de anclaje entre la superficie y el cemento cola, ayudando significativamente a la adherencia entre estos materiales.

La absorción de las baldosas se determinó mediante el método de ebullición especificado en la norma Boliviana NB-ISO 10545:3. La absorción promedio de 10 baldosas ensayadas fue de 0.03 %.

6.1.3 Ensayos en los ladrillos

La absorción de los ladrillos se determinó en base a la norma ASTM C67. Se ensayó una muestra representativa para cada lote de ladrillos utilizado. El promedio de la absorción para 13 probetas ensayadas fue de 13.5 % por el método de ebullición de la norma ISO.

6.2 ENSAYOS PRINCIPALES

6.2.1 Preparación de las mezclas

El procedimiento utilizado para el mezclado de los cementos cola con el fin de realizar los ensayos tanto de adherencia inicial como de tiempo abierto, es el mismo, está descrito en las normas EN 1348 y EN 1346 y se detalla a continuación:

- Se vierte al recipiente con agua, el cemento de forma lenta y constante.
- Se amasa durante 30 segundos.
- Se para el mezclador y se raspa las paredes del recipiente durante 60 segundos.
- Se amasa nuevamente durante 60 segundos.
- Se deja reposar la masa durante el tiempo especificado por el fabricante (el tiempo de reposo de la mezcla para todos los productos fue de 10 min.)
- Después del tiempo de reposo se vuelve a amasar durante 15 segundos y luego se procede con el vaciado y colado de las cerámicas.

El equipo utilizado para el mezclado consta de una batidora que cumple los requerimientos de la norma ASTM C 305

con sus respectivos accesorios: pala de bati-do, espátula de madera y recipiente.

La mezcla se realizó con un mínimo de 2 kg por amasada para garantizar uniformidad, la cantidad de agua utilizada por producto fue la recomendada por el fabricante y se puede ver en la tabla 2.

Tabla 2 - Proporciones de agua para la preparación de las mezclas

Producto	Dosis de agua recomendada	Dosis de agua usada	Observaciones
Gluemix Estándar	Para 4 Kg usar 25%	25.0%	Mezcla demasiado fluida, dificultad para el planchado y peinado.
Gluemix Especial	Para 4 Kg usar 25%	25.0%	Mezcla demasiado fluida, dificultad para el planchado y peinado.
Neomix	25%	25.0%	Mezcla con buena trabajabilidad
Flexmix Estándar	Para 20 Kg usar 22.5% (aproximado) Para 4 Kg usar 25%	22.5%	Mezcla con buena trabajabilidad
Colamix	Para 20 Kg usar 15% Para 10 Kg usar 20% Para 5Kg usar 20%	22.0%	La dosis recomendada genera una mezcla demasiado seca y no se logra una mezcla uniforme. Se añadió 2%
Concrecola	Para 4 Kg usar 25%	25.0%	Mezcla con buena trabajabilidad
Multimix	Para 4 Kg usar 25%	25.0%	Mezcla con buena trabajabilidad
Muestra Patrón		22.6%	Mezcla con buena trabajabilidad

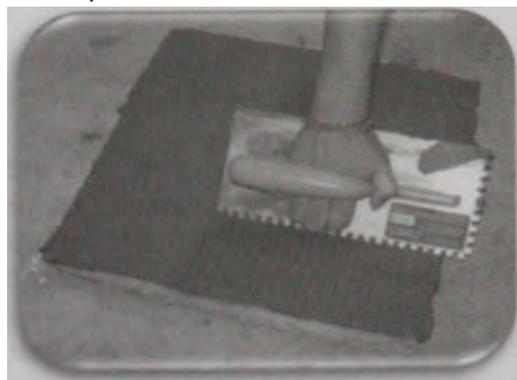
En el caso de la muestra patrón, el procedimiento para la preparación de la mezcla fue el que se describe a continuación:

- Se mezcló en seco el cemento con los aditivos y se procedió a verter en el recipiente con agua.
- Se amasó durante 60 segundos a velocidad lenta. Durante los últimos 30 segundos, se introdujo la arena con los finos poco a poco.
- Se detuvo la batidora, se cambió a velocidad media y se volvió a mezclar por 30 segundos.
- Se detuvo la batidora, se raspó el recipiente y se dejó reposar por 90 segundos.
- Después del reposo, se volvió a mezclar por 60 segundos a velocidad media, se detuvo la batidora y se dejó reposar nuevamente durante cinco minutos.
- Finalmente se volvió a mezclar durante 15 segundos a velocidad lenta y luego se procedió con el vaciado.

6.2.2 Adherencia inicial

El procedimiento para el vaciado de los cementos cola y pegado de las baldosas para el ensayo de adherencia inicial es el siguiente:

- Se limpia la superficie de la placa.
- Se extiende una capa delgada de cemento cola sobre la superficie de la placa de hormigón con una plancha metálica de borde liso.
- Seguidamente se aplica una capa más gruesa y se peina con la plancha dentada. La plancha debe mantenerse formando un ángulo de 60° con la placa y desplazarse en línea recta (Ver Foto 1).



- Después del peinado con la plancha se espera 5 min y seguidamente se colocan 10 baldosas de ensayo del tipo VI (blancas) sobre el cemento cola, dejando entre ellas un espacio de 50 mm, inmediatamente se las somete a una carga de compresión de 2.0 ± 0.05 kg durante 30s. (Ver Foto 2).

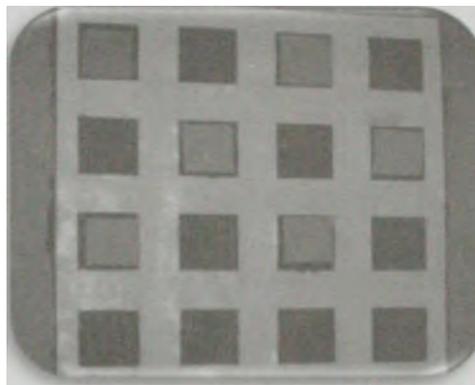


Foto 2 — Baldosas adheridas con cemento cola

- Después de 28 días de almacenamiento en un ambiente controlado, con una temperatura entre 21 y 25°C y una humedad relativa entre 45 y 55%, se pegan los cabezales de tracción a las baldosas mediante un adhesivo de alta adherencia: masilla plástica para carrocería metálica. (Ver Foto 3).



Foto 3 — Cabezales adheridos a las baldosas cerámicas

- Se determina la adherencia inicial del cemento cola ejerciendo con el aparato de tracción una fuerza a velocidad constante de 250 ± 50 N/s, hasta conseguir el desprendimiento de la baldosa cerámica. El equipo utilizado en

este ensayo es el BOND-TESTER (Ver Foto 4), un equipo manual, capaz de ejercer una fuerza de tracción directa y registrarla con una precisión de 0.2 kN. Se debe registrar la carga y el tipo de falla.

Con los resultados de tensiones individuales se obtiene un promedio, en primera instancia, tomando en cuenta los 10 valores. Seguidamente se hace una depuración de los valores individuales que estén fuera del rango de $\pm 20\%$ con relación al promedio y se obtiene nuevamente un promedio de los valores aceptados. Si después de la depuración quedan menos de 5 valores, el resultado no es confiable.



Foto 4 – Equipo de tracción BOND TESTER

6.2.3 Tiempo abierto

La preparación y vaciado de los cementos se realiza de acuerdo a lo indicado en 6.2.1 y 6.2.2 respectivamente. Sin embargo, para este ensayo, las baldosas que se usan son cerámicas tipo P1 con una absorción de 13.5 %. Para el colocado de las baldosas se procede de la siguiente forma:

- Después del peinado con la plancha se espera 5, 10, 20 y 30 min y seguidamente se colocan 10 baldosas sobre el cemento cola para cada intervalo de tiempo de espera, dejando entre ellas un espacio mínimo de 50 mm. (Ver Foto 5). Inmediatamente se las somete a una carga de compresión de 2.0 ± 0.05 Kg durante 30s.

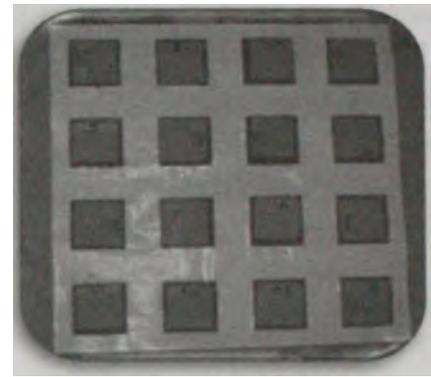


Foto 5 – ladrillos adheridos al cemento cola

- El ensayo de adherencia para la determinación del Tiempo Abierto, se realiza de la misma forma que se describió en el punto 6.2.2.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados generales por producto. La norma utilizada como referencia para el presente estudio (UNE-EN 12004), especifica un valor mayor o igual a 0.5 MPa tanto para la adherencia inicial como para el tiempo abierto después de al menos 20 minutos.

Todas las fallas registradas corresponden a los tipos CF-A (Rotura cohesiva del cemento cola) y AF-T (Rotura Adhesiva entre la baldosa y el cemento cola). Estos tipos de falla se aceptan como representativos de la adherencia del cemento cola.

En los gráficos que se muestra se pueden ver los promedios globales, los promedios después de la depuración ($\pm 20\%$ del promedio) y el número de valores aceptados.

7.1 GLUEMIX ESTÁNDAR

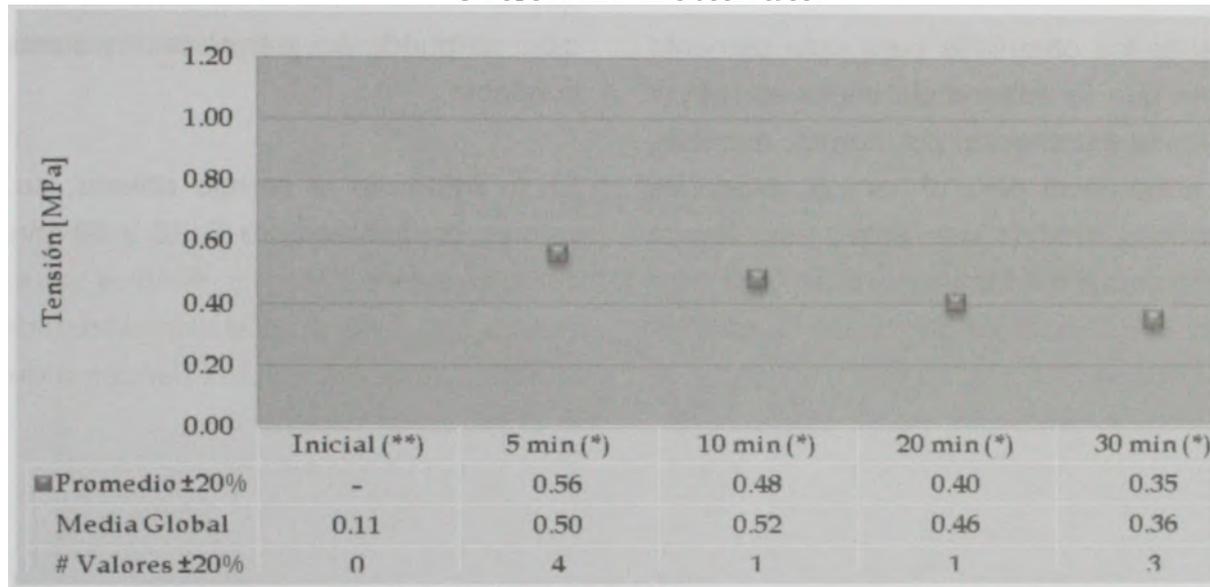
De acuerdo a los promedios mostrados en el Gráfico 1, para la adherencia inicial, no existe un resultado que permita hacer comentarios definitivos. Analizando las tensiones individuales se evidencia que los resultados tienden a mostrar valores muy bajos. Se recomienda profundizar la investigación en este cemento cola.

Para el caso del tiempo abierto, la adherencia tiende a descender poco a poco

en función al tiempo transcurrido. Si bien se observan valores muy próximos a 0.5 MPa para 5, 10 y hasta 20 minutos, la dispersión obtenida no permite sacar conclusiones

definitivas y se recomienda profundizar la investigación.

Gluemix Estandar



(*) El número de datos dentro del margen de tolerancia es menor a cinco

7.2 GLUEMIX ESPECIAL

Para el caso de este cemento cola, el ensayo de adherencia inicial mostró valores muy bajos y en vista de que todos los resultados individuales coincidieron, se puede considerar un resultado confiable.

Para el tiempo abierto, se tiene mucha dispersión pero las tensiones individuales obtenidas indican que la adherencia está por debajo de los 0.5 MPa.

Gluemix Especial

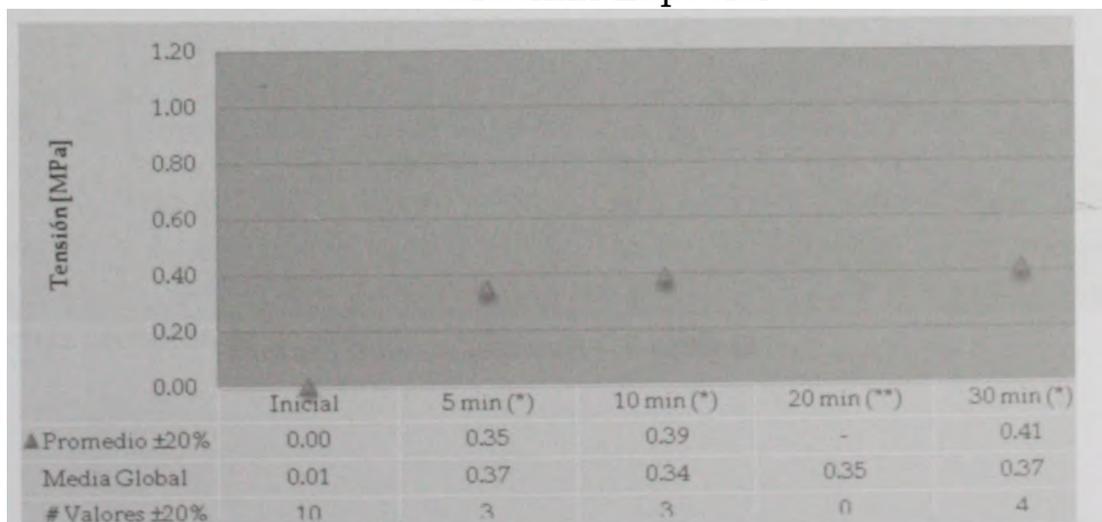


Gráfico 2 — Resultados para Gluemix Especial

7.3 NEOMIX

El cemento cola Neomix es el producto que mejor comportamiento presentó en los ensayos realizados.

Los resultados obtenidos para este cemento muestran que la adherencia inicial es mayor que el límite establecido por norma, mientras que la adherencia para el tiempo abierto va decayendo a medida que éste pasa, desde 0.46 MPa para 5 minutos hasta 0.34 MPa para 20 minutos estando por debajo de lo establecido por norma.

Luego de observar el gráfico 3, se puede concluir que este cemento cola presenta el mayor valor para la adherencia inicial y este valor está muy próximo a los 0.5 MPa que exige la norma europea. Además, en vista de que quedan cinco valores después de la depuración, se puede aceptar el valor y considerarlo confiable.

En lo referente al tiempo abierto, se tienen valores confiables para 5, 10 y 30 minutos, y como se puede observar, el único valor que se acerca a 0.5 MPa es el correspondiente a 5 minutos, luego los valores tienden a disminuir como es de esperar

Neomix

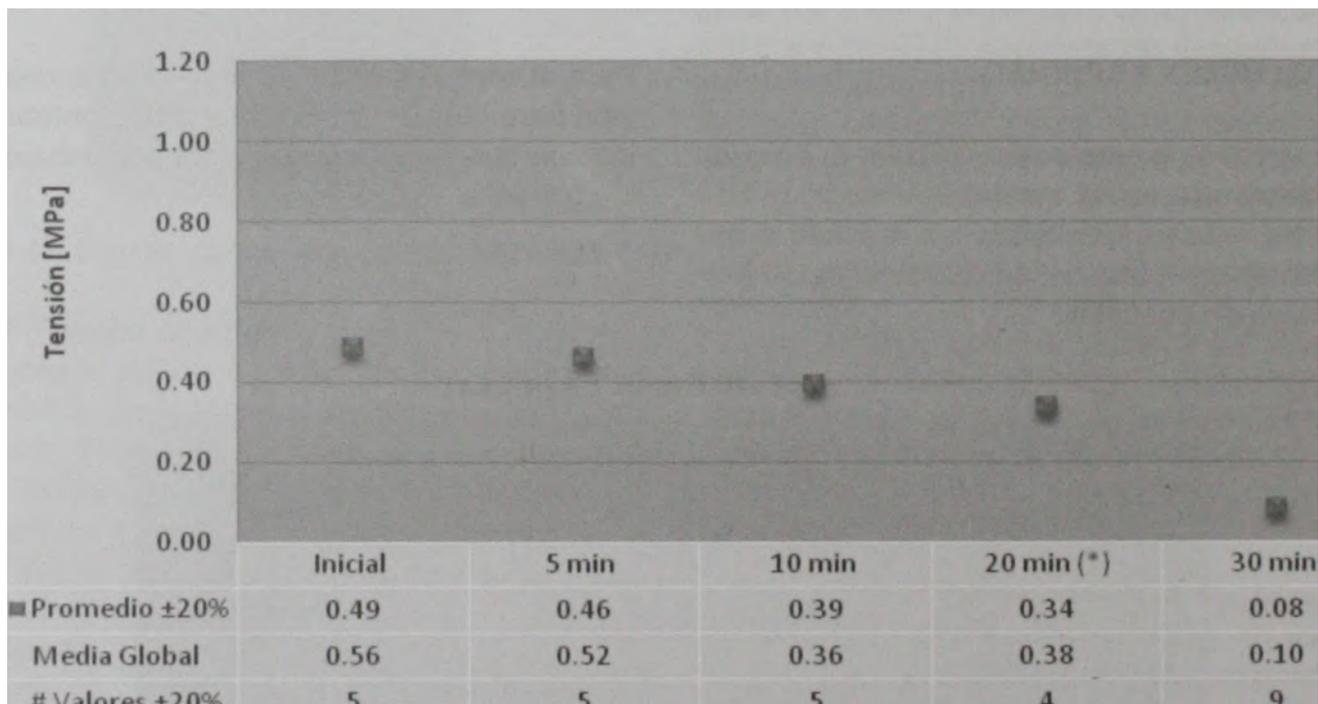


Gráfico 3 – Resultados para Neomix

7.4 FLEXMIX ESTÁNDAR

Para la adherencia inicial no se tiene un resultado representativo por tener un sólo valor después de la depuración; sin embargo, analizando los valores individuales se puede ver que todos están por debajo de 0.5 MPa.

Para el tiempo abierto, aunque no se cuenta con más de cinco valores para la obtención de medias, los resultados obtenidos mostrarían que el cemento cola supera los 0.5 MPa hasta los 20 minutos

Flexmix Estandar

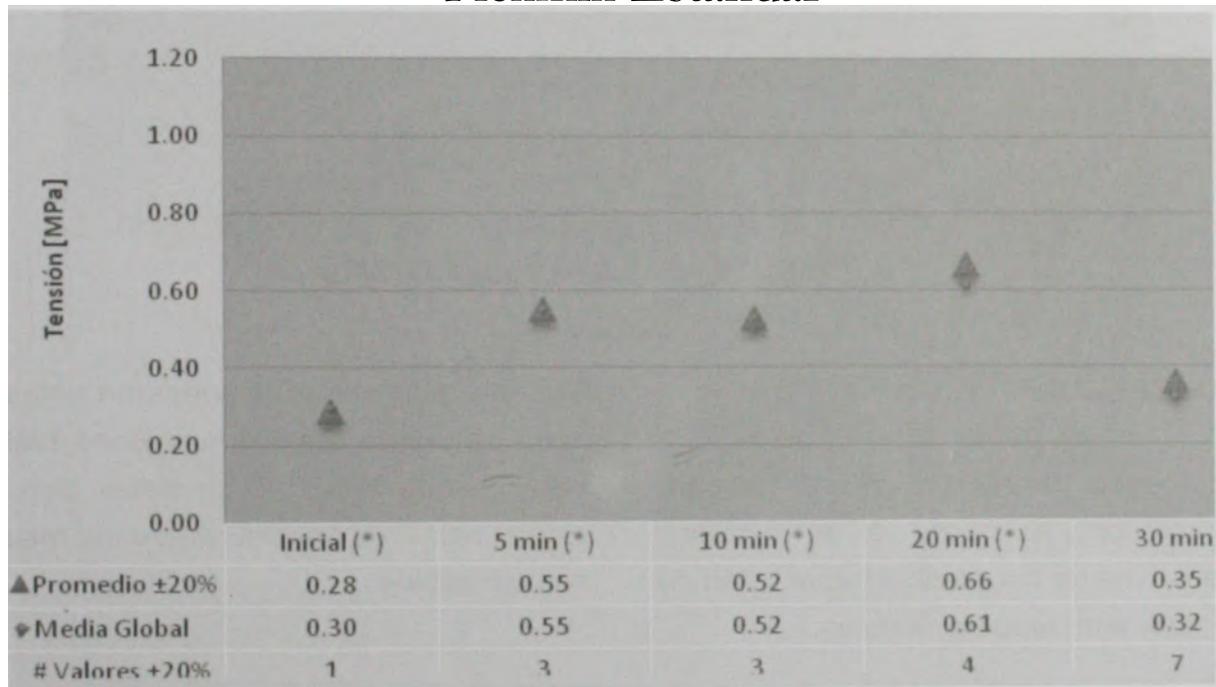


Gráfico 4 – Resultados para Flexmix Estandar

7.5 COLAMIX

Para el producto Colamix, como se puede ver en el gráfico 5, la evaluación de la adherencia inicial y el tiempo abierto mostró resultados nulos. Muchas probetas se despegaron antes

de la aplicación de la carga con el Bond Tester. En vista de que todas las probetas dieron tensiones bajas, se considera que los resultados son confiables.

Colamix

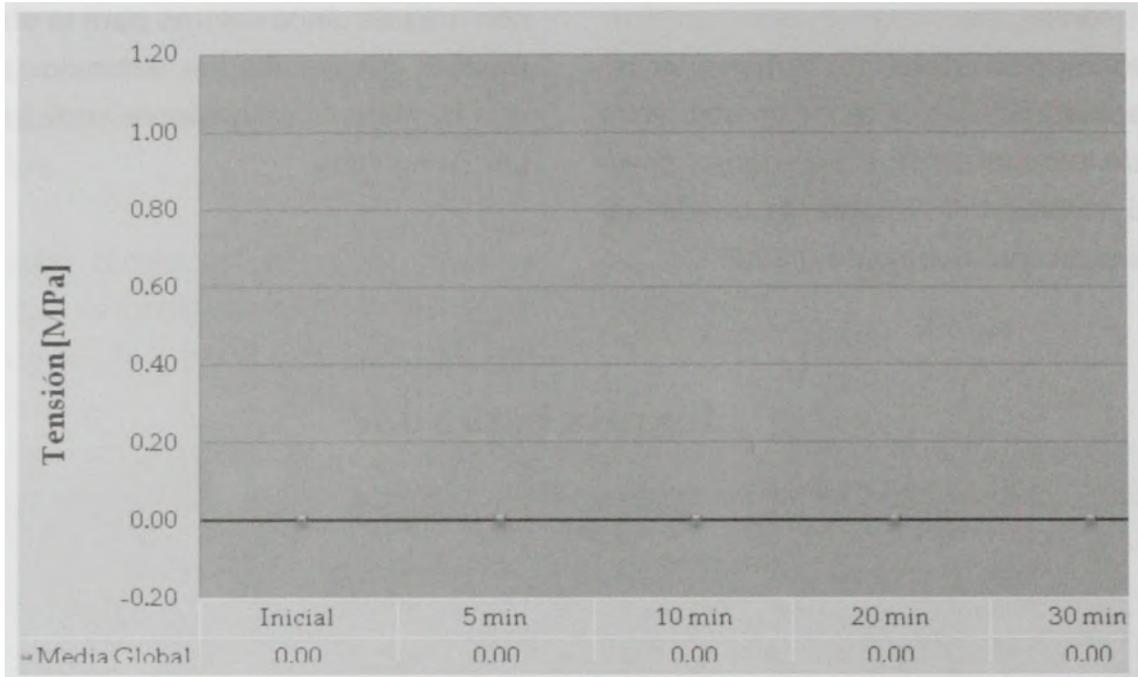


Gráfico 5 — Resultados para Colamix

7.6 CONCRECOLA

Para el producto Concrecola, al igual que para el Colamix, como se puede ver en el gráfico 6, los ensayos de adherencia inicial y tiempo abierto mostraron resultados nulos.

Muchas probetas se despegaron antes de la aplicación de la carga con el Bond Tester. En vista de que todas las probetas dieron tensiones bajas, se considera que los resultados son confiables.

ConcreCola

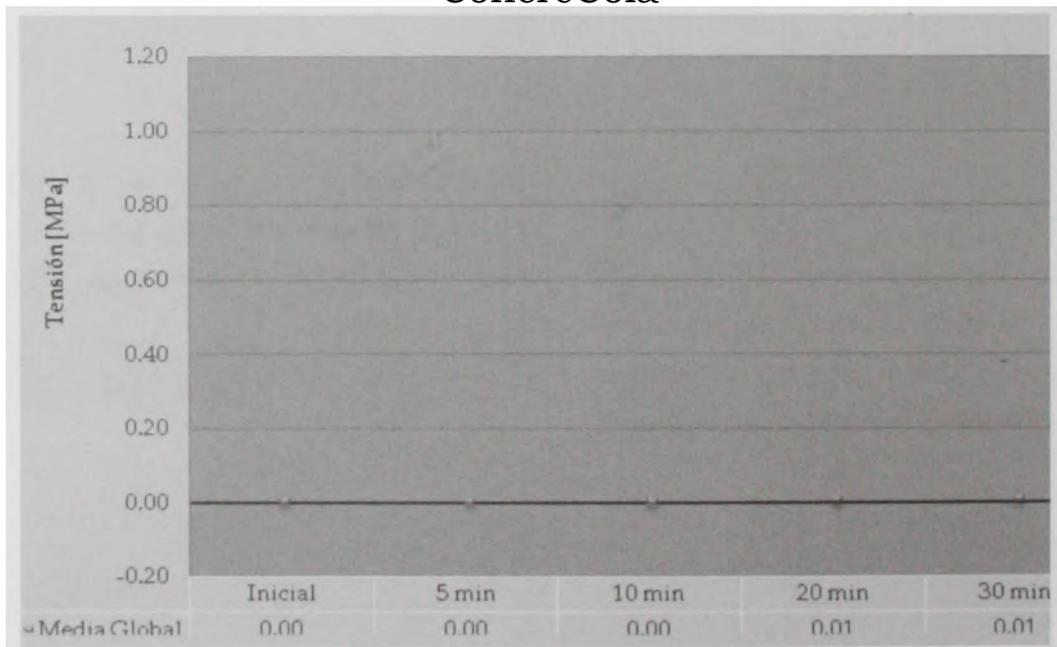


Gráfico 6 — Resultados para Concrecola

7.7 MULTIMIX

Los resultados obtenidos para Multimix, muestran valores bajos tanto para adherencia inicial como para tiempo abierto.

En el caso de la adherencia inicial, no se cuenta con un resultado representativo, pues sólo quedan tres valores después de la depuración. Analizando los resultados

individuales, se puede ver que todas las tensiones están por debajo de 0.5 MPa.

Para el tiempo abierto, se tiene un valor confiable sólo para 5 minutos, según el cual, se evidencia que no se alcanza los 0.5 MPa; por tanto, no se cumple la especificación de la norma. Las tensiones de adherencia para este ensayo, decrecen en función al tiempo.

Multimix

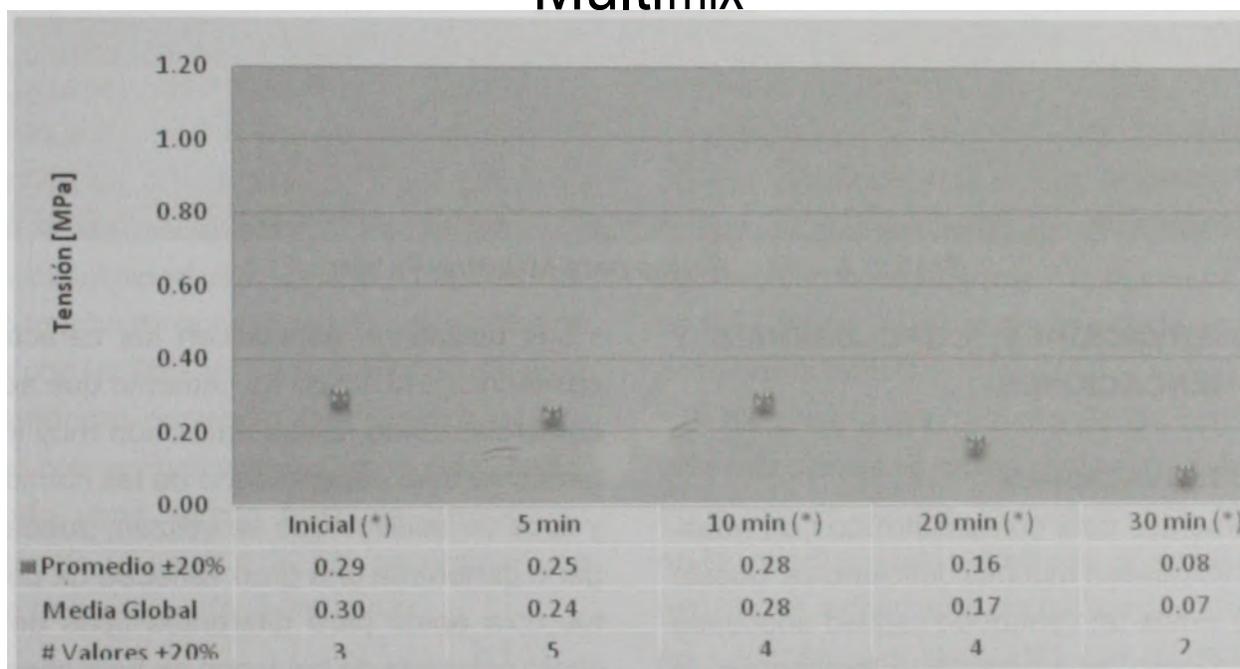


Gráfico 7 – Resultados para Multimix

7.8 MUESTRA PATRÓN

Los resultados obtenidos para la muestra patrón, son satisfactorios para la adherencia inicial. Si bien sólo se cuenta con cuatro valores después de la depuración, analizando los resultados individuales, se evidencia que nueve de ellos superan los 0.6 MPa llegando incluso a valores mayores a 1.0 MPa en cuatro casos.

Para el tiempo abierto, si se analizan los resultados individuales para 5 minutos, se puede ver que ocho de ellos superan los 0.5 MPa. En tanto que para 10 minutos en adelante, la adherencia muestra como tendencia general valores menores a 0.5 MPa.

Muestra Patrón

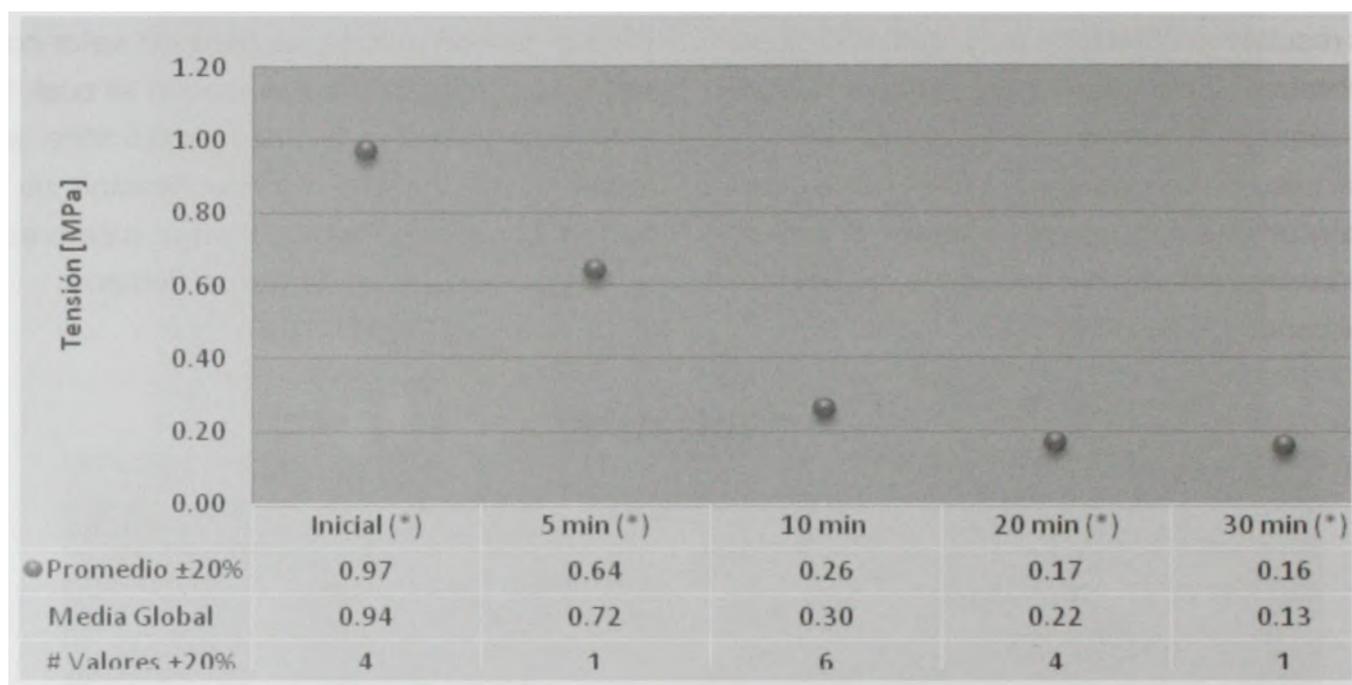


Gráfico 8 – Resultados para Muestra Patrón

8. OBSERVACIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 OBSERVACIONES

Los cementos cola comercializados en nuestro medio poseen muchas deficiencias, puesto que no existe un control de calidad adecuado en el proceso de producción y empaquetado de los mismos. Esto se pudo evidenciar mediante las siguientes observaciones:

Sobre la presentación de los productos:

- Se encontró material orgánico (pajas) dentro de las bolsas de cemento (Flexmix y Gluemix)
- El empaquetado de los cementos se realiza en bolsas delgadas, lo cual provoca la rápida aparición de aberturas durante el transporte induciendo a pérdidas del producto y reduciendo el tiempo de almacenaje debido a la pronta hidratación del cemento.

- Las bolsas no especifican las características técnicas ni el tipo de cemento que se está comercializando. Estos datos son muy importantes ya que, dependiendo de las cantidades y tipos de aditivos que se utilizan, pueden llegar a generarse una gran variedad de cementos cola aptos para diferentes tipos de uso, como colocado de baldosas de baja absorción (porcelanatos), cementos cola con tiempo de fraguado rápido y otros.

- La norma UNE – EN reglamenta una notación la cual deberá ser colocada en el empaquetado para poder conocer el tipo de cemento que se está adquiriendo.

Durante el proceso de vaciado:

- Los cementos Gluemix presentar dificultades en el planchado y peinado de la masa, ya que ésta se levantaba de la placa en el intento de peinado. Durante el colocado

de las cerámicas (con absorción aproximada de 12%), se observó que éstas succionaban agua del mortero después de un tiempo de haberlas colocado. Por otra parte, la masa de cemento cola, después de ser ensayada, se levantó de la placa, mostrando claramente una falta de adherencia entre la placa y el mortero. Estas complicaciones pueden deberse a deficiencias en los aditivos utilizados o deficiencia en la cantidad de aditivos que se reflejan en la falta de capacidad de retención de agua.

- Los cementos Neomix, Colamix, Concrecola y Multimix, no presentaron dificultades durante el proceso de planchado ya que lucían una mezcla seca y trabajable.
- La trabajabilidad del cemento Flexmix dependió mucho de la cantidad de agua utilizada ya que con un 25% de agua (cantidad de agua recomendada) generaba una masa bastante fluida y con complicaciones en el planchado formando unos surcos bastante irregulares. Reduciendo el agua a 22.5% se obtuvo una mezcla trabajable y fácil de peinar.

8.2 CONCLUSIONES

- Se elaboró una muestra patrón con la dosificación indicada en la Tabla 1.
- Los cementos cola ensayados no cumplieron con las expectativas esperadas en cuanto a los requerimientos mecánicos necesarios para la construcción de edificaciones e indicados en la norma UNE-EN 12004 – 2001.

En lo referente al ensayo de adherencia inicial podemos concluir:

- El cemento cola Neomix fue el único producto que mostró un comportamiento uniforme en cuanto a los resultados obtenidos. En el ensayo de adherencia inicial se obtuvo un valor medio de 0.49 [MPa] de resistencia a tracción a 28 días, siendo el valor mínimo señalado por norma 0.5 [MPa].
- Los otros productos no cumplieron con la adherencia inicial siendo el promedio más alto alcanzado 0.28 [MPa] y 0.29 [MPa] logrado por los cementos Flexmix Estandar y Multimix respectivamente. Esto puede deberse a la poca cantidad de polvo redispersable utilizada en la producción de estos productos.
- La muestra patrón elaborada en laboratorio cumplió con la adherencia inicial. con un valor de 0.97 [MPa] muy por encima de lo especificado por la norma.
- Si bien, en la mayor parte de los cementos cola estudiados se obtuvieron medias de cuatro o menos valores, lo cual no nos permite emitir conclusiones definitivas, al analizar los resultados individuales de cada cemento cola, se evidencia una tendencia que muestra valores por debajo de los 0.5 MPa establecidos en la norma europea.

En lo referente al ensayo de tiempo abierto se tiene:

- Para el cemento Neomix se obtuvieron resultados confiables casi para todos los tiempos. Sólo el valor para 5 minutos (0.46 MPa) se acerca a los 0.5 MPa establecidos por la norma y los demás

valores van descendiendo paulatinamente como era de esperar.

- Para los cementos Gluemix Estándar y Flexmix Estándar no se cuenta con valores representativos debido a que se tuvo mucha dispersión; sin embargo, se muestra una tendencia en sentido de que se obtendrían valores próximos a 0.5 MPa para 5, 10 y 20 minutos.
- Para los cementos Gluemix Especial y Multimix, la tendencia muestra que los valores están por debajo de 0.5 MPa para todos los tiempos.
- En el caso de los cementos Concrecola y Colamix se obtuvieron resistencias nulas en todos los casos.
- Para la Muestra Patrón, la tendencia muestra que para 5 minutos se obtienen valores superiores a 0.5 MPa. Los valores para mayores tiempos son menores a 0.5 MPa y van descendiendo con el tiempo.

8.3 RECOMENDACIONES

- Realizando el análisis de resultados de acuerdo a lo establecido en norma se pudo notar que los ensayos realizados presentaron mucha dispersión dificultando obtener valores representativos. Se recomienda que se profundice el estudio individual de los cementos Gluemix Estándar y globales de estos productos oscilan alrededor del valor mínimo especificado para tiempo abierto en norma.
- Se recomienda realizar un estudio más profundo e individual para la elaboración de la muestra patrón con el fin de encontrar una dosificación que cumpla con las especificaciones, de manera que ésta sirva de parámetro de comparación en futuras investigaciones.
- Se recomienda utilizar el valor mínimo de agua dentro del rango especificado por el fabricante, ya que se evidenció que las mezclas así elaboradas son más traba-

jables. El valor óptimo oscila alrededor de un 22%.

BIBLIOGRAFÍA

- Normas UNE:
 - UNE-EN 12004-2001 Definiciones y especificaciones de adhesivos para mosaicos.
 - UNE-EN 1346 -1997 Determinación del tiempo abierto.
 - UNE-EN 1323-1997 Placas de hormigón para ensayos.
 - UNE-EN 1348-1997 Determinación de la resistencia a tracción de los adhesivos cementosos.
- Adhesivos de colocación en capa delgada modificados con polímeros, Prof. Dr. Josef Felixberger, año 2008.
- MC Tylose
 - <http://172.16.32.219:4001/system1/frontend/index.php>
 - http://www.setylose.de/wEnglish/produkte/methylcellulose/Tylose_MH_Typen/index.php
- Definición y normativa de cementos cola.
 - <http://www.construmatica.com/construedia/Normativa de Morteros Cola>
- Como pegar cementos cola.
 - <http://www.leroymerlin.es/multimedia-storage/ed/6d/39a60ed503cb6b230120c2aa7904-20115.PDF>
- Manual de colocación de cemento colas gres
 - <http://www.gresaragon.com/web/descargas/colocacion cemento.pdf>