



DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES LABORATORIO



SACDE Sociedad Argentina de Construcción
y Desarrollo Estratégico S.A

Laboratorio Central Rosario
Depto. Tecnología de los Materiales
Santa Fe 3830 - Rosario. Argentina
Tel.: (0341) 439-6966/438-3997
E-mail: jmuzzulini@sacde.com.ar

SUMARIO

1	INTRODUCCIÓN	02
2	LABORATORIO DE ASFALTOS Y MEZCLAS ASFÁLTICAS	03
	2.1. EQUIPAMIENTO PARA CARACTERIZACIÓN POR REOLOGÍA (SUPERPAVE)	04
	2.1.1. Hornos para Simulación de Envejecimiento del Asfalto	04
	2.1.2. Equipos para Caracterización del Ligante Asfáltico	04
	2.1.3. Equipos para Caracterización de Mezcla Asfáltica	05
	2.2. DESARROLLO DE ASFALTO ALTAMENTE MODIFICADO EN ARGENTINA	07
	2.2.1. Incursión en la Modificación de Asfaltos	07
	2.2.2. Mezclas Asfálticas Elaboradas con AAMP en la Autopista Nacional N°9	08
	2.3. OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL SECTOR	09
3	LABORATORIO DE HORMIGONES	10
	3.1. OBRAS ANTECEDENTES	11
4	LABORATORIO DE SUELOS	12

01

INTRODUCCIÓN

El Laboratorio Central de Sacde, emplazado en el centro geográfico de la ciudad de Rosario, es un polo tecnológico de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y materiales, que tiene como premisa estar siempre a la vanguardia para aportar y acompañar al constante crecimiento de la ingeniería.

Su equipamiento de última generación, la vasta trayectoria y la expertise de su personal, lo posicionan entre los centros de estudio e investigación de materiales y tecnologías más importantes de la región.

Desde aquí, se da asistencia a los diferentes requerimientos y necesidades de cada una de las obras de la Empresa, pero también, y capitalizando el know how adquirido a través de años trayectoria, se brinda servicio técnico a empresas externas, universidades y otras reparticiones públicas.

PRINCIPALMENTE AQUÍ, SE INVESTIGAN, DESARROLLAN Y ENSAYAN MATERIALES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN EL MERCADO RELACIONADOS A LOS ASFALTOS, MEZCLAS ASFÁLTICAS, HORMIGONES Y SUELOS.

02

LABORATORIO DE ASFALTOS Y MEZCLAS ASFÁLTICAS

Los niveles y tipos de sollicitación del tránsito, las exigencias en las condiciones de confort y seguridad vial, la necesidad de optimizar tiempos y recursos de intervención en una ruta, han evolucionado históricamente. Por esto es importante también, que esta evolución se acompañe con materiales, métodos de diseño, y ensayos de control de asfaltos y mezclas asfálticas para pavimentos, acordes a las exigencias actuales.

Este Laboratorio, además de contar con equipos para ensayos convencionales, dispone del equipamiento de última tecnología que permite caracterizar asfaltos y mezclas asfálticas por reología, aplicando la metodología desarrollada por SUPERPAVE (SUperior PERforming asphalt PAVements). Esta metodología de ensayos, permite evaluar la performance que tendrá determinada mezcla asfáltica o asfalto bajo condiciones reales a las que será expuesta en servicio.



2.1. EQUIPAMIENTO PARA CARACTERIZACIÓN POR REOLOGÍA (SUPERPAVE)

2.1.1. HORNOS PARA SIMULACIÓN DE ENVEJECIMIENTO DEL ASFALTO

En planta, el asfalto sufre un envejecimiento prematuro en su proceso de mezclado con los áridos durante su paso por el horno tambor mezclador. Esta oxidación por calor y aire, alteran considerablemente sus propiedades.

En Laboratorio, este envejecimiento se simula mediante el ensayo de película delgada en horno RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test).

Colocada la mezcla asfáltica en el camino, el asfalto sufrirá un segundo proceso de oxidación o envejecimiento a lo largo de su vida en servicio (8 a 10 años), expuesto al clima y tránsito determinado de la zona. Este proceso de oxidación del asfalto en servicio es generado en laboratorio por medio de una cámara de envejecimiento a presión PAV (Pressure Ageing Vessel).

Complemento del PAV, es el horno que nos permite desgasificar por vacío las muestras a ensayar VDO (Vaccum Degassing Oven).



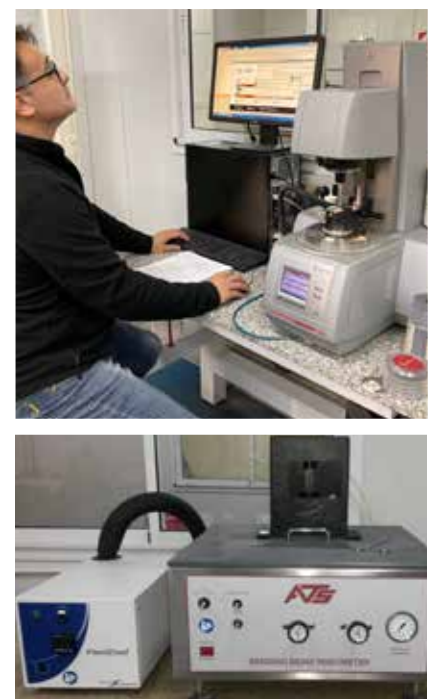
2.1.2. EQUIPOS PARA CARACTERIZACIÓN DEL LIGANTE ASFÁLTICO

Simuladas las condiciones de envejecimiento, empleando el reómetro de corte DSR (Dynamic Shear Rheometers), se evalúa la performance del asfalto cuando es sometido a esfuerzos de deformación permanente y a elevadas temperaturas.

El ensayo normalizado de MSCR (Multiple Stress Creep Recovery), permite estimar cuál será la temperatura máxima que un asfalto admitirá bajo determinadas sollicitaciones de tránsito pesado.

Con este mismo equipo, es factible determinar el comportamiento del asfalto a fatiga. Cuando es preciso conocer cómo se comportará un asfalto sometido a bajas temperaturas, climas fríos, se utiliza el reómetro de viga a flexión BBR (Bending Beam Rheometers).

Con este equipo, es posible estimar cuál será la mínima temperatura bajo cero que soportará un asfalto sin fisurarse cuando es sometido a esfuerzos de flexión.



2.1.3. EQUIPOS PARA CARACTERIZACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

Wheel Tracking Test



Equipo de rueda cargada que permite ensayar mezclas asfálticas simulando estar sometidas al paso del tránsito pesado y lento a 60°C de temperatura durante 20.000 pasadas.

Este ensayo permite evaluar cómo se comportará la mezcla asfáltica ante esfuerzos de deformación permanente y a elevadas temperaturas. Este equipo también, permite realizar el ensayo de rueda cargada con las probetas bajo agua, ensayo de Hamburgo, evaluando el comportamiento de la mezcla asfáltica bajo condiciones de servicio más rigurosas.

Módulo Dinámico por Compresión Diametral



Equipo neumático que permite determinar el módulo de dinámico de mezclas asfálticas, a través de la compresión diametral de probetas. El software asociado, permite la simulación controlada del paso del tránsito pesado a diferentes velocidades (frecuencias de carga) y diferentes temperaturas.

Este equipo permite conocer las propiedades intrínsecas de cada mezcla asfáltica, posibilitando crear las curvas maestras de diseño para cada una de ellas.

Fatiga de Viga de 4 Puntos a Flexión



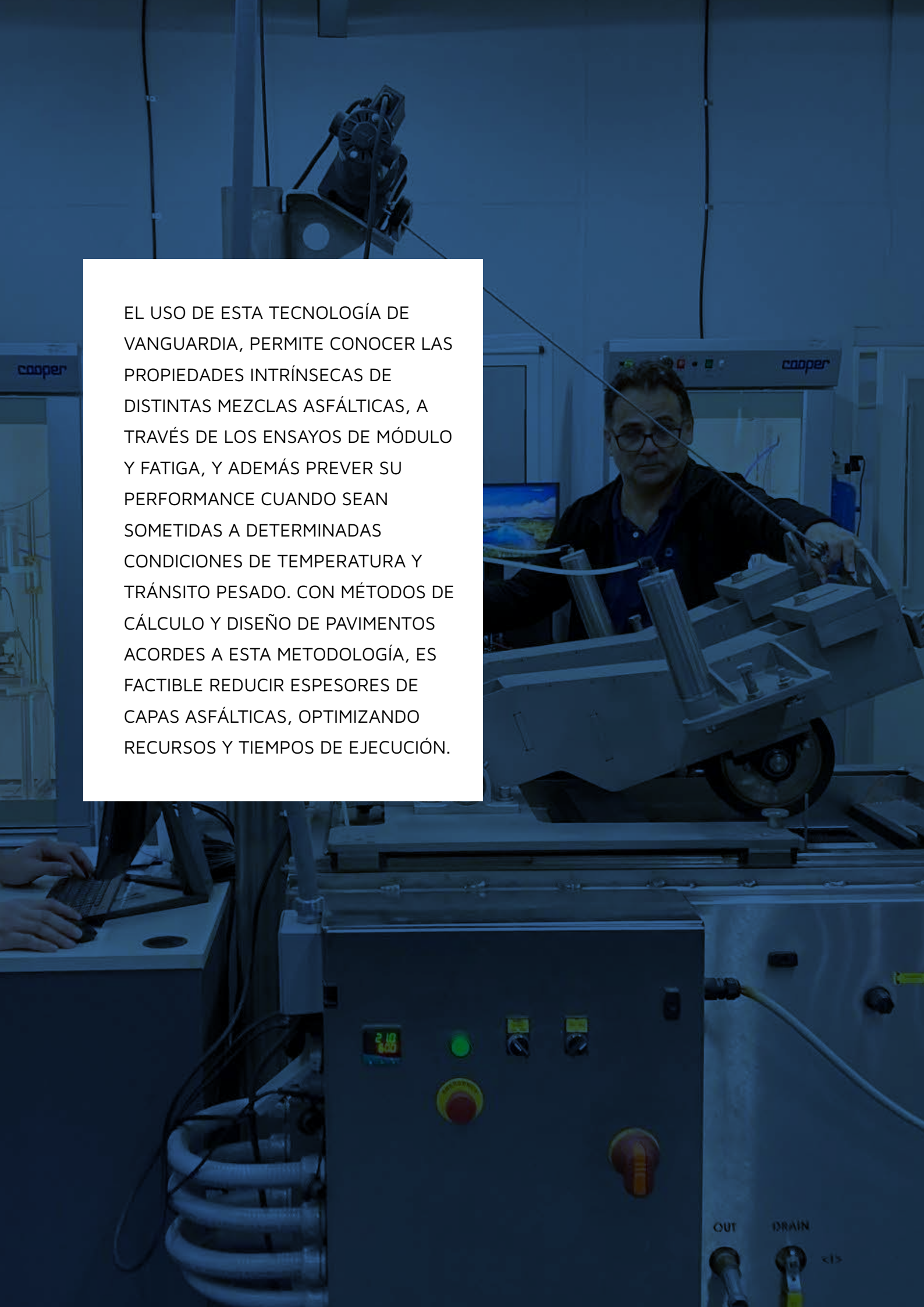
Equipo neumático que permite determinar el comportamiento a fisuración por fatiga de mezclas asfálticas, a través de probetas prismáticas sometidas a flexión. El software asociado, permite la simulación controlada del paso del tránsito pesado a diferentes velocidades (frecuencias de carga) y diferentes temperaturas. Este equipo permite conocer las propiedades intrínsecas de cada mezcla asfáltica, posibilitando crear las curvas maestras de diseño para cada una de ellas.

Mezclador / Compactador de Mezcla Asfáltica



Equipo mezclador con capacidad de 30 litros de mezcla asfáltica. Reproduce condiciones de mezclado similares a planta industrial. Equipo rolo compactador para la confección de moldes y probetas de los ensayos de rueda cargada y fatiga. Reproduce condiciones de compactación similares a las que se dan en la colocación en obra, con control de temperatura de plancha, vibrado y presión.

EL USO DE ESTA TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA, PERMITE CONOCER LAS PROPIEDADES INTRÍNSECAS DE DISTINTAS MEZCLAS ASFÁLTICAS, A TRAVÉS DE LOS ENSAYOS DE MÓDULO Y FATIGA, Y ADEMÁS PREVER SU PERFORMANCE CUANDO SEAN SOMETIDAS A DETERMINADAS CONDICIONES DE TEMPERATURA Y TRÁNSITO PESADO. CON MÉTODOS DE CÁLCULO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS ACORDES A ESTA METODOLOGÍA, ES FACTIBLE REDUCIR ESPESORES DE CAPAS ASFÁLTICAS, OPTIMIZANDO RECURSOS Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.



2.2. DESARROLLO DE ASFALTO ALTAMENTE MODIFICADO EN ARGENTINA

2.2.1. INCURSIÓN EN LA MODIFICACIÓN DE ASFALTOS

El sistema de concesiones viales vigentes entre el año 2010 y 2018, preveía la construcción de obras de rehabilitación de infraestructura con mezclas asfálticas elaboradas con asfaltos modificados del tipo AM3.

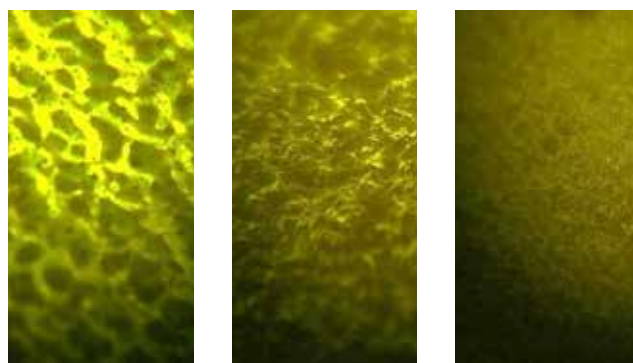
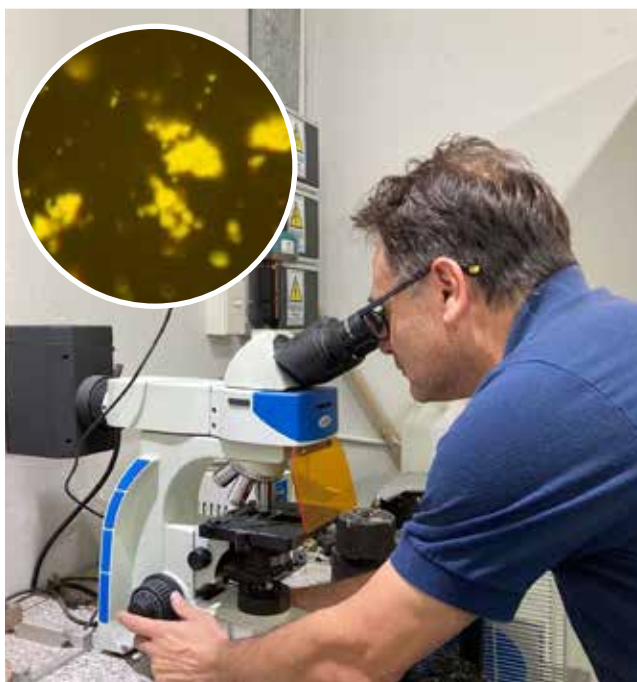
Previendo que la demanda de este insumo superaría la capacidad de producción instalada, la Empresa toma la decisión de realizar una importante inversión en la adquisición del equipamiento necesario y específico para desarrollar el proceso de modificación de asfalto a nivel industrial, y así cubrir la demanda cumpliendo los requerimientos contractuales.

Previo a modificar asfalto a nivel industrial, hubo una larga etapa de estudio e investigación en el Laboratorio Central, donde se realizaron un sinnúmero de modificaciones tendientes a probar los distintos asfaltos de origen nacional y polímeros de los más variados orígenes y configuración, con el objeto de lograr producir asfalto modificado del tipo AM3.

Microscopio de alta gama fue adquirido como parte del equipamiento de laboratorio necesario para el control de molienda y dispersión del polímero en el asfalto durante el proceso de modificación del mismo.

También permite detectar problemas de incompatibilidad entre el asfalto y el polímero, previniendo daños por gelificación en molinos, cañerías y tanques.

La incursión en la modificación de asfaltos, el avance en la ingeniería de desarrollo de los polímeros SBS, y la adquisición del equipamiento de caracterización de asfaltos por reología, permitió al Laboratorio Central no solo producir con éxito asfalto modificado del tipo AM3, sino también, producir asfalto altamente modificado (AAMP), con casi el doble de polímeros que un AM3.

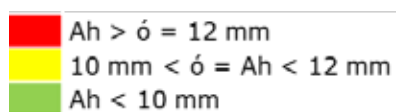


Al microscopio, durante todo el proceso de molienda y digestión del polímero en un AAMP, se observa cómo el polímero gana espacio y gobierna la matriz frente al asfalto. Esta propiedad, le infiere luego a la mezcla asfáltica, muy buen comportamiento frente a dos de los fenómenos más usuales y de mayor relevancia en la vida útil de una capa asfáltica, fisuración por fatiga y deformación permanente.

2.2.2. MEZCLAS ASFÁLTICAS ELABORADAS CON AAMP EN LA AUTOPISTA NACIONAL N°9 IZACIÓN POR REOLOGÍA (SUPERPAVE)

El tránsito de la Autopista Buenos Aires – Rosario, es ampliamente superior al de cualquier otra ruta de la Argentina. Altas solicitaciones, asociadas a temperaturas cada vez más elevadas con largos períodos de permanencia, hacen al ahuellamiento, la falla característica de la misma, con una tasa de crecimiento promedio del 5% anual, no existiendo históricamente, obra implementada capaz de reducir la misma.

Frente a esta problemática, y ante la posibilidad de intervenir con mezclas elaboradas con AAMP, el cual le proporciona a la mezcla gran capacidad de recuperación ante esfuerzos de deformación permanente (ahuellamiento), se reformulan las obras de reacondicionamiento de infraestructura (ORI) previstas, proponiéndose el reemplazo de capas de concreto asfáltico existentes, por bases asfálticas elaboradas con AAMP.



Los resultados de la intervención, se reflejan en este gráfico de evolución del ahuellamiento a través de los años (previa obra vs. post obra con AAMP). La problemática del ahuellamiento fue controlada y mitigada aplicando nuevas tecnologías y materiales acordes a las necesidades y requerimientos actuales.

2.3. OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL SECTOR

En este sector del Laboratorio destinado a asfaltos y mezclas asfálticas, se desarrollan entre otras, estas actividades principales:

- Diseño y caracterización de mezclas asfálticas elaboradas con diferentes tipos de asfaltos y aditivos.
- Dosificación de mezclas con materiales especiales, asfaltos espumados, hormigón reciclado, RAP.
- Diseño y caracterización de mezclas tibias con aditivos especialmente diseñados.
- Caracterización de áridos y cementos asfálticos.
- Auditorias y control interno de obras. Determinación de la calidad lograda.
- Control estadístico de los resultados. Elaboración de informes.



CONTROL EN LABORATORIO DE PROBETAS MOLDEADAS CON MEZCLAS ELABORADAS CON ASFALTO ESPUMADO.



PROCESO DE RECUPERACIÓN Y DESTILACIÓN DE ASFALTO DE MEZCLAS ELABORADAS EN PLANTA.

03

LABORATORIO DE HORMIGONES

En lo que respecta a hormigones, en el Laboratorio Central se realizan los estudios y ensayos previos a la elaboración industrial, buscando optimizar costos y recursos de acuerdo a los materiales disponibles en cada obra, y garantizando la calidad final del producto.

Los diferentes hormigones a utilizar, deberán cumplir con los requisitos de durabilidad y resistencia que cada proyecto en particular exija. Bajo esta consigna, se desarrollan en laboratorio, los siguientes ensayos y estudios previos:

- Estudio y análisis de los áridos y arenas que conformarán ese hormigón (estudio de yacimientos, canteras, granulometrías, características físicas de la piedra, etc).
- Análisis del cemento a utilizar de acuerdo al tipo de estructura y ubicación geográfica de cada obra.
- Análisis y evaluación de aditivos a incorporar de acuerdo a requerimientos especiales que puedan exigir cada proyecto.
- Ensayos necesarios para detectar si los materiales a utilizar son potencialmente reactivos con el cemento (Reacción Álcalis-Sílice).
- Análisis de las propiedades químicas del agua.

Conociendo estas características de los materiales a partir de estos ensayos previos, se procede a la etapa de dosificación del hormigón, fundamental para optimizar recursos sin desmedro de la calidad final del hormigón.

En esta etapa, cada hormigón puede tener requerimientos especiales, por lo que en laboratorio se realizan los siguientes ensayos especiales:

- Ensayos de madurez del hormigón
- Ensayos de tiempos de fragüe

- Ensayos de exudación
- Cálculo térmico cuando se trata de hormigones masivos. Diseñar sistemas de hormigonados por etapas si fuera necesario.
- Investigar y diseñar sistemas de curados del hormigón dosificado, para evitar altos gradientes de temperaturas entre la masa de hormigón y ambiente que conlleven a posteriores fisuras.
- Evaluar de acuerdo a la época del año del hormigonado y al tipo de estructura, la necesidad o no de incorporar hielo en la mezcla, el cual debe estar correctamente dosificado.

En la etapa de elaboración industrial del hormigón, el Laboratorio Central realiza el Control de Calidad del mismo, haciendo un seguimiento estadístico de los resultados que se van obteniendo, lo que permite corregir grandes desviaciones, lo que permite siempre optimizar recursos sin alterar la calidad final del producto.

3.1. OBRAS ANTECEDENTES

Entre otras, las obras más relevantes en la que la participación del Laboratorio Central tuvo incumbencia positiva en el resultado final son:

- Diseño de dovelas para el entubamiento del Arroyo Maldonado: Se diseñó un sistema de hormigonado y curado que permitiera cumplir con los plazos de desencofrados previstos en el plan de obra.
- Pavimento de hormigón de la Autopista Nacional N°9 Rosario – Córdoba: Se logró justificar con ensayos la reducción del contenido de cemento sin desmedro de la calidad del hormigón, permitiendo un ahorro significativo para la gerencia de obra.
- Diseño de hormigones para distintos elementos estructurales de la Termoeléctrica de Esperanza (Río Gallegos): Se dosificaron hormigones con los materiales y cementos disponibles en la zona, más aditivos que permitieran disminuir y controlar los tiempos de fragüe.
- Diseño de hormigones para bases del Parque Eólico de Bahía Blanca. Cálculo térmico por tratarse de hormigones masivos, diseño de sistemas de curado para evitar fisuración en el hormigón por gradiente térmico.

04

LABORATORIO DE SUELOS

Entre otros, se realizan en este sector, los siguientes ensayos y estudios:

- Clasificación de suelos.
- Proctor.
- Determinación del Valor Soporte Relativo (VSR).
- Hinchamiento.
- Estudio de canteras.





f @ ▶ in
sacde.com.ar