



# MEZCLAS ASFALTICAS RECICLADAS EN CALIENTE HACIA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA PAVIMENTACIÓN ASOGRAVAS 2022




**Construcciones  
EL CONDOR S.A.**  
Ingeniería de Infraestructura e Inversiones



Ruta Al Mar



2022



[www.elcondor.com](http://www.elcondor.com)

Pacífico 2



# NECESIDAD DE RECICLAR

- **El pavimento asfáltico es 100% reciclable, la mejor mina la tenemos en nuestras vías**
- **Disminuir el impacto sobre la explotación de las fuentes de materiales pétreos**
- **Disminución de la huella de carbono**
- **Aprovechamiento técnico del RAP (Agregado Recuperado de Pavimento)**
- **Disminución del consumo de asfalto**
- **Disminución de costos en la producción de las mezclas\*\***
- **Disminución de la disposición de pavimento asfáltico en botaderos**
- **Disminución de los GEI por menor calentamiento y uso complementarios de tecnologías WMA**
- **Disminución de los problemas de cotas en pavimentación**



# OBTENCIÓN DEL RAP (PAVIMENTO ASFALTICO RECICLADO)





# PROCESAMIENTO DEL RAP

**El RAP acopiado debe ser procesado en planta de trituración.**

**Este proceso cumple tres objetivos:**

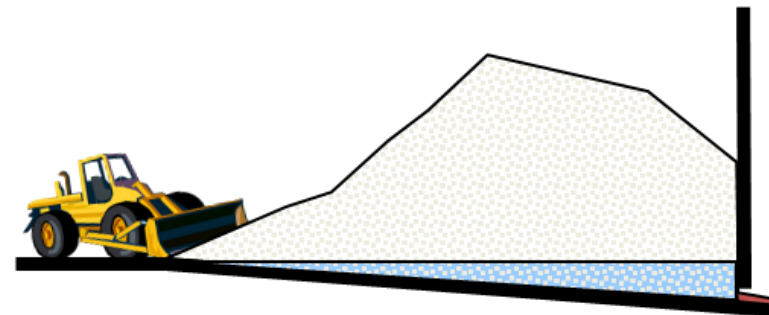
- ✓ **Garantizar la disgregación del RAP y triturar los sobretamaños procedentes de las labores de fresado o los escombros de pavimento que son extraídos con martillo neumático.**
- ✓ **Generar nuevas superficies de fracturación en los agregados, teniendo en cuenta que se podrían presentar agregados en el RAP que no tuvieran las caras fracturadas suficientes o una cubicidad tal que no pudieran garantizar una buena resistencia a los esfuerzos de corte**
- ✓ **Tener un control granulométrico de las fracciones del RAP para una menor variabilidad de la gradación en la mezcla**



# ACOPIO DE RAP PROCESADO

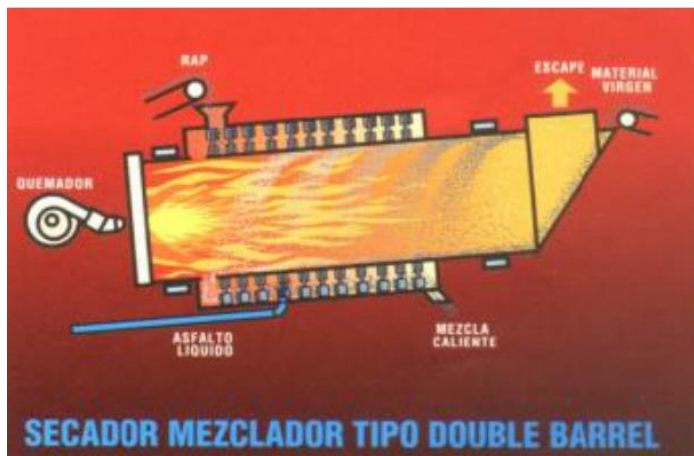
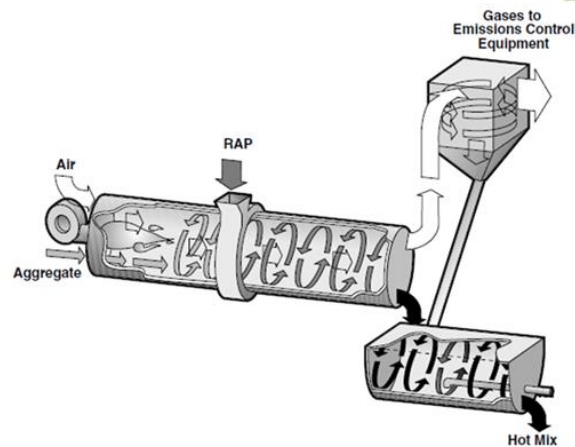


- Cada 1% de aumento en la humedad de los agregados representa un aumento de 3% en el consumo de combustible





# TECNOLOGIAS DE PRODUCCIÓN DE MEZCLAS RECICLADAS EN CALIENTE



# CARACTERIZAR EL RAP



## CARACTERIZAR EL ASFALTO RECUPERADO

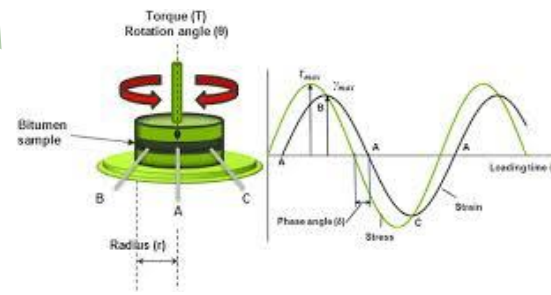
- Extracción de asfalto en centrifuga empleando cloruro de metileno, o tolueno-etanol (75/25)
- Recuperar la solución extraída
- Recuperar el asfalto en Rotovaporador en atmosfera inerte (CO<sub>2</sub> o N)

## RECUPERAR EL ASFALTO

- Penetración (1/10 mm)
- Punto de ablandamiento °C
- Viscosidad a 60°C
- Modulo reológico a temperaturas altas e intermedias
- Análisis Glover-Rowe

- Gradación
- Desgaste
- Microdeval
- Equivalente de arena

## CARACTERIZAR LOS AGREGADOS RECUPERADOS

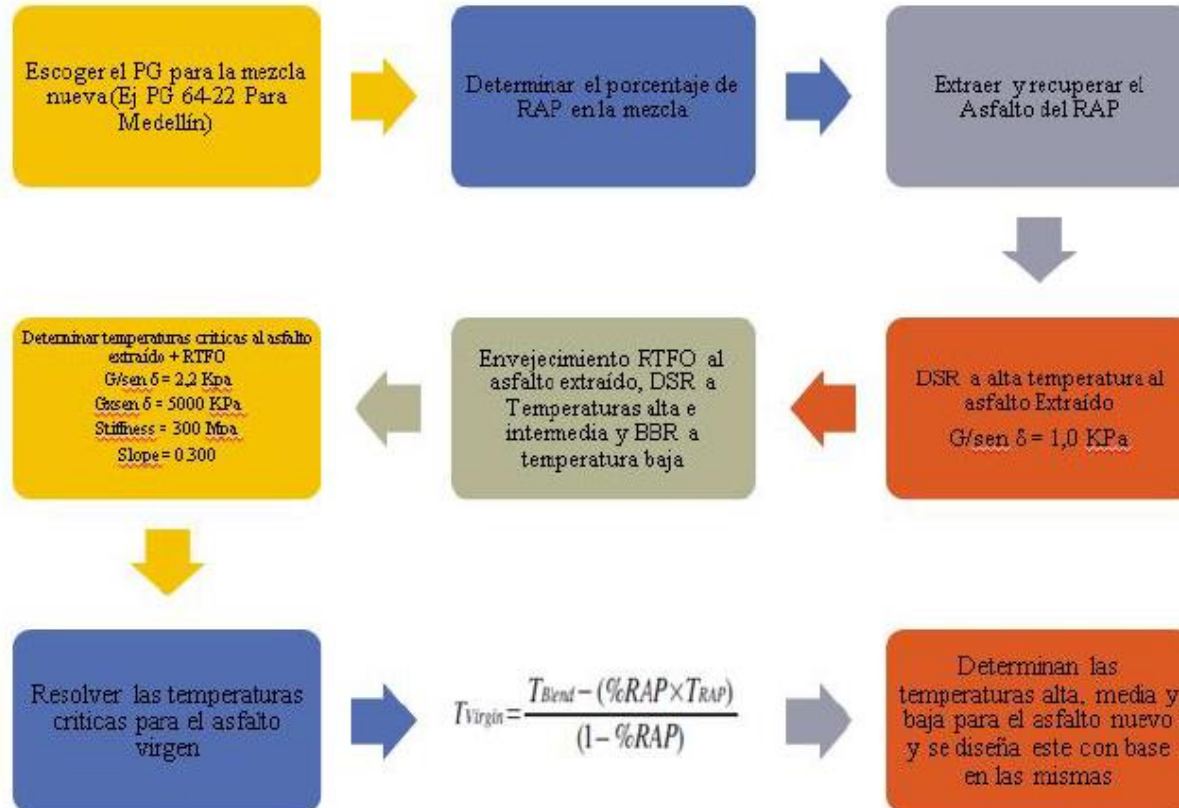




# DISEÑAR EL ASFALTO NUEVO



## Selección del asfalto nuevo por desempeño (NCHRP 452)





# ALGUNOS RESULTADOS DE DESEMPEÑO



Tipo de mezcla	Parámetro	Convencional	Reciclada
MSC-25 (Guajira- Concesión Santa Marta Paraguachón) Optimo de asfalto 5,1% % RAP mezcla reciclada 20%, 2,2% de Aditivo rejuvenecedor	Modulo dinámico a 20°C y 10 Hz (MPa)	6714	4323
	Modulo dinámico a 40°C y 10 Hz (MPa)	1415	1152
	Tasa de deformación a 60°C intervalo 105 a 120 min ( $\mu\text{m}/\text{min}$ )	9,8	11,0
	Deformación unitaria al millón de repeticiones ( $\mu\epsilon$ )	129	147
MGC-25 (Irra- Concesión Pacífico 2) Optimo de asfalto 4,8% % de RAP 25%, aditivo rejuvenecedor 2,4%	Modulo dinámico a 20°C y 10 Hz (MPa)	6978	5468
	Modulo dinámico a 40°C y 10 Hz (MPa)	1671	1625
	Tasa de deformación a 60°C intervalo 105 a 120 min ( $\mu\text{m}/\text{min}$ )	6,7	7,7
	Deformación unitaria al millón de repeticiones ( $\mu\epsilon$ )	96	148

# RETOS Y OPORTUNIDADES



- ✓ Incrementar las tasas de aprovechamiento del RAP pasando del 20% hasta el 40% o mas.
- ✓ Estudiar a mayor profundidad los materiales para tener mejores diseños y una menor variabilidad en la producción a altas tasas
- ✓ Implementar nuevas tecnologías en diseño como es la selección de asfaltos por desempeño y G-R, y diseñar mezclas por métodos balanceados (fatiga, ahuellamiento y susceptibilidad al agua)
- ✓ Disponer de tecnologías de producción que permitan producir mezclas a altas tasas de RAP > 40%
- ✓ Implementar tecnologías de mezclas tibias para reducir las temperaturas de producción y reducir la huella de carbono
- ✓ Implementar nuevas tecnologías para control de producción: Rueda de Hamburgo, Potencial de Fractura





Construcciones  
**EL CONDOR S.A.**  
Ingeniería de Infraestructura e Inversiones



# INGENIERÍA

R E S P O N S A B L E



[www.elcondor.com](http://www.elcondor.com)