

USO DE ADITIVOS ORGANICOS PARA INCREMENTAR LA DURACIÓN DE LOS FUNDENTES SALINOS SOBRE CALZADAS PAVIMENTADAS

- **Autor** **Jorge Maturano**
- **Coord. Centro Universitario de Vialidad Invernal, DNV-EICAM**
- jmatur@eicam.unsj.edu.ar

- **Grupo de Trabajo**
- **Carolina Aguilera** **DNV, San Juan**
- **Walter Omar Pérez** **DNV, Mendoza**
- **Marcelo Franciosi** **DNV, Mendoza**

CONTENIDO

1. Introducción
2. Acuerdo DNV-EICAM
3. Antecedentes
4. Planteo de la Investigación
5. Proyecto de Investigación 2012 - 2013
6. Resultados – Conclusiones
7. Pautas a Seguir

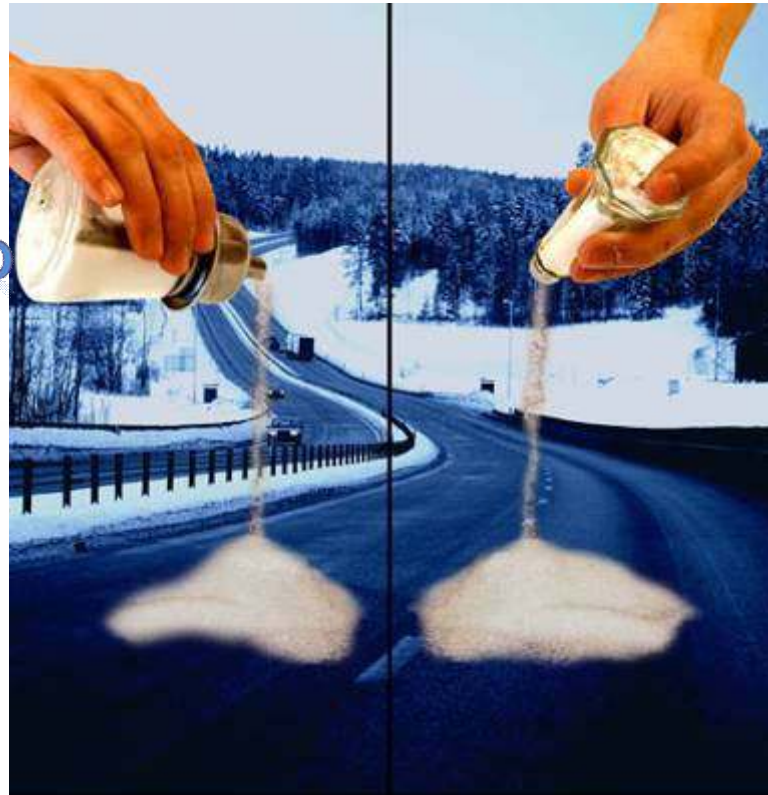
1.- INTRODUCCION

Todos queremos ese líquido o sal mágica que quite o prevenga el hielo pero que no tenga ninguna consecuencia sobre el medio ambiente.



MEZCLAS EN DESARROLLO

DERIVADO ORGANICO



FUNDENTE QUÍMICO

2.- ACUERDO DNV- EICAM

- **Jornadas de vialidad invernal**
- **Página Web www.cuvi.org.ar (cinvernal@eicam.unsj.edu.ar)**
- **Desarrollo de Cursos de Capacitación**
- **Investigación de mezclas anti-hielo**

3.- ANTECEDENTES

**Trabajo en la práctica
en Distritos de
Mendoza, Santa Cruz y
Neuquén con nuevas
mezclas**

**SALMUERA
+
FUNDENTES AGRÍCOLAS
DISTINTAS CONCENTRACIONES**

CINa 23,3%	Fundente Agrícola
%	%
95	5
90	10
85	15
80	20



3.- ANTECEDENTES

Trabajos, determinaciones en Ruta 7, Mendoza



RESULTADOS, Trabajos de Mendoza

- Determinación de Punto de Congelamiento de distintas soluciones
- Implementación de metodología de campo para obtención de muestras y medición de residuo



4.- PLANTEO DE LA INVESTIGACIÓN de la DNV

Acuerdo EICAM-IBT

- IBT Instituto de Biotecnología Fac. de Ing. Química de la UNSJ
- A) - Caracterización FISICO – QUIMICA de los distintos subproductos orgánicos, comerciales y residuos
- B) – Prueba de distintas soluciones fundentes
- C) – Desarrollo de Metodología Expeditiva que facilite la medición de residuo salino en el camino

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

A.- Caracterización FÍSICO-QUÍMICO

Vinazas ensayadas :

Caña de azúcar:

- Residuo
- Concentrada comercial

Vino

Pulpa de manzana

Pulpa de pera

Remolacha azucarera



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

ENSAYOS FÍSICOS - RESULTADOS

Muestra	Contenido	Densidad a 20 °C, g/l	pH	Conductivida d mS/cm	Viscosidad, cp	
					A 5°C	A 20 °C
1	Vinaza de caña de azúcar	1.0326	5.94	22.70	2.37	1.65
2	Vinaza concentrada *	1.2215	7.07	41.50	318.75	220.47
3	Extracto de pulpa de manzana	0.9982	5.00	1.11	9.19	7.34
4	Vinaza de pera Neuquén	1.0450	4.95	12.02	3.11	2.15
5	Vinaza de pulpa manzana Río Negro	1.0560	3.60	2.97	22.74	15.09
6	Vinaza de remolacha	1.0309	3.57	6.63	2.09	1.66
7	Vinaza de vino	1.0230	3.34	7.87	2.28	1.90
8	Cloruro de sodio 233 g/l	1.1449	---	---	2.2759	1.9023

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

ENSAYOS QUÍMICOS - RESULTADOS

MUESTRAS	Contenido	Azúcares (g/l)		Pectina g/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Na mg/l	K mg/l
		Reductores	Totales						
1	Vinaza de caña de azúcar	9.21	32.059	3,82	8.63	0.30	1.92	554.75	7355.25
2	Vinaza concentrada *	242.05	270.588	68,84	187.22	1.36	24.07	9222.50	43452.50
3	Extracto de pulpa de manzana	0.885	14.471	0,08	--	--	--	--	--
4	Vinaza Neuquén	23.7	97.56	1.05	0.64	0.18	3.53	538.13	3493.13
5	Vinaza Río Negro	28.1	148.000	3,48	1.47	0.86	0.46	406.25	1917.50
6	Vinaza de remolacha	56.725	74.118	0,02	ND	ND	ND	980.09	1890.76
7	Vinaza de uva	3.035	6.706	0,04	--	--	--	--	--

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

A.- Caracterización FÍSICO-QUÍMICO

CONCLUSIÓN

VINAZA CONCENTRADA de CAÑA DE AZUCAR, Comercial , es la que nos da mejores resultados en la práctica

- **VISCOSIDAD**, mayor contenido de azúcares y % de pectina, propiedades adherentes.
- **ALTA CONDUCTIVIDAD**, relacionada con el contenido de iones.
- **PH NEUTRO**, lo cual evitaría fenómenos de tipo corrosivo en las superficies donde se aplica.

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

B.- Pruebas soluciones fundentes

En laboratorio se prepararon las siguientes soluciones:

- De Cloruro de sodio, composición eutéctica: **NaCl 23.3 % (p/p)**. Sal que utiliza el 4ºDistrito, Mendoza.
- De Cloruro de Magnesio, composición eutéctica: **MgCl₂ 22 % (p/p)**. provista por la EICAM.
- De Cloruro de Calcio, composición eutéctica: **CaCl 29.87 % (p/p)**. Sal que utiliza el 4ºDistrito Mendoza.

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

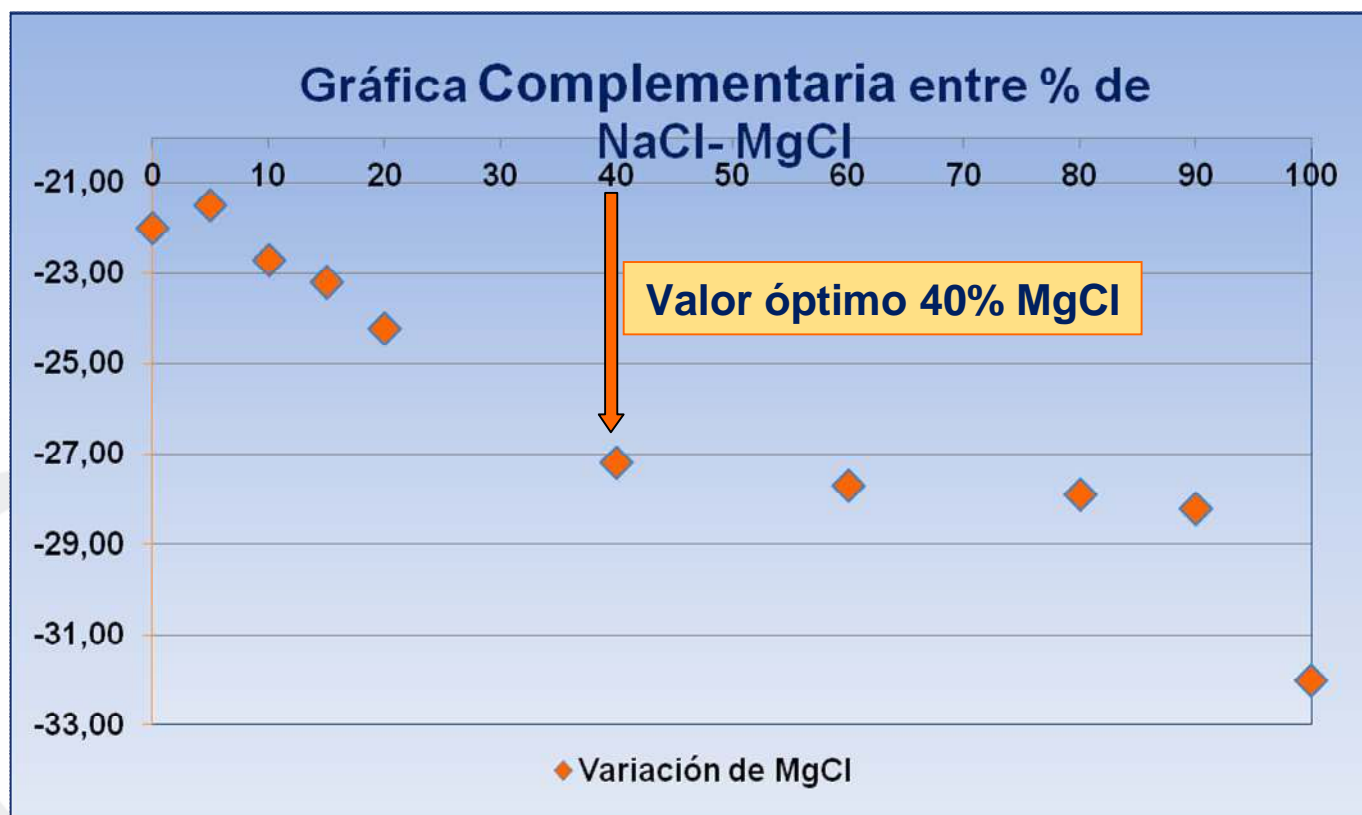
B.- Pruebas soluciones fundentes

Punto Congelamiento para mezcla C1Na-C1Mg

<i>Composición, % p/p</i>		<i>Temperatura de congelamiento, °C</i>
<i>NaCl-H₂O *</i>	<i>MgCl₂-H₂O *</i>	
0	100	-32
100	0	-22
95	5	-21.5
90	10	-22.7
85	15	-23.2
80	20	-24.2
60	40	-27.2
40	60	-27.7
20	80	-27.9
10	90	-28.2

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

B.- Pruebas soluciones fundentes



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

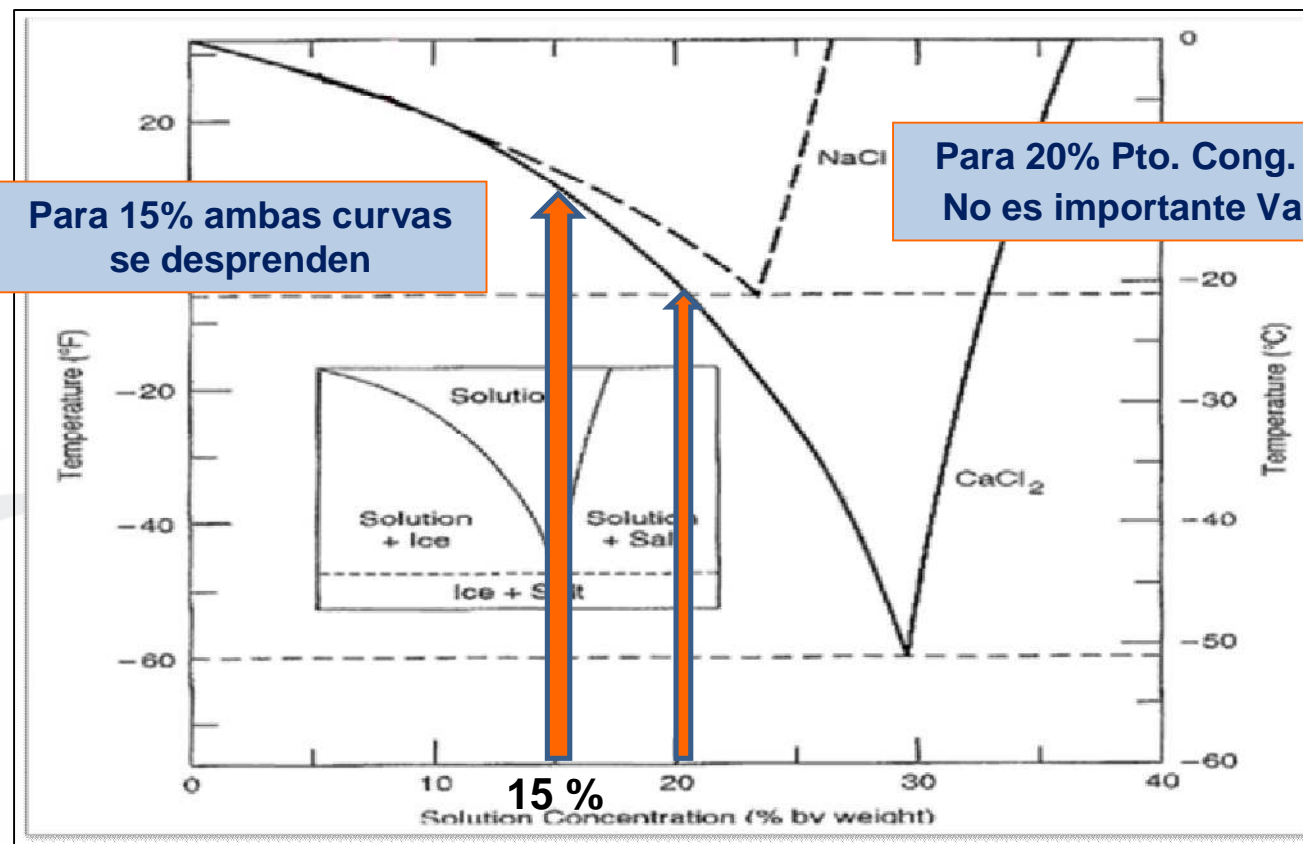
B.- Pruebas soluciones fundentes

Punto Congelamiento para mezcla NaCl-CaCl

<i>Composición, % p/p</i>		<i>Temperatura de congelamiento, °C</i>
<i>NaCl-H₂O *</i>	<i>CaCl₂-H₂O *</i>	
0	100	-38.2
100	0	-22
95	5	-22.2
90	10	-23.2
85	15	-23.2
80	20	-23.2

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

B.- Pruebas soluciones fundentes



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

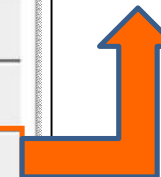
B.- Pruebas soluciones fundentes

Punto Congelamiento para mezcla NaCl- Vinaza



Composición, % p/p		Temperatura de congelamiento, °C
NaCl-H ₂ O *	Vinaza **	
0	100	-20.5
100	0	-22
95	5	-22.2
90	10	-22.2
85	15	-20.9
80	20	-20.7
70	30	-20.5

Se observa q variando el % de vinaza no hay mejoras sustanciales respecto del Punto de congelamiento.



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

B.- CONCLUSIONES

Hemos corroborado que :

- Hay poca variación del punto de congelamiento con el uso de productos orgánicos en soluciones salinas.
- La conveniencia de uso de otras sales en la mezcla, a partir de temperaturas inferiores a $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

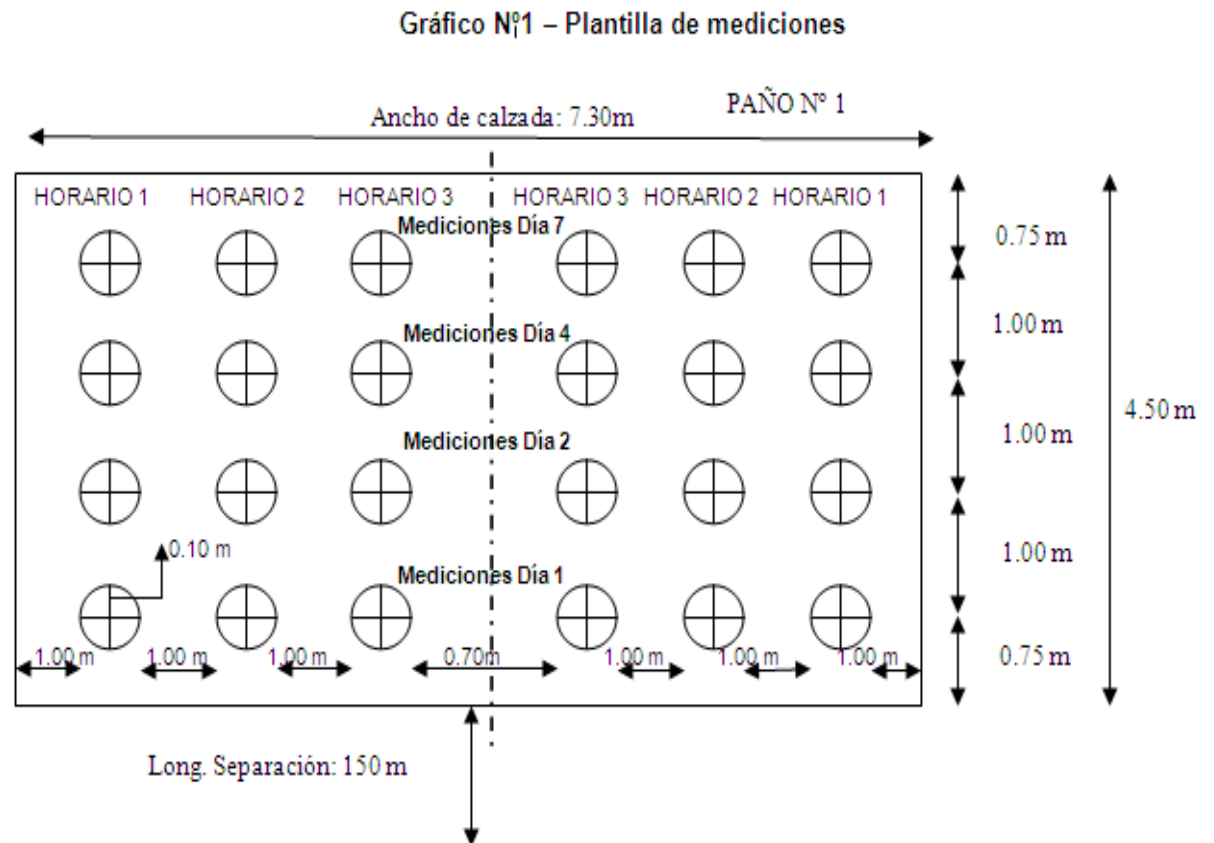
C.- Desarrollo de metodología

Instrumento MRS

- Conductímetro
- Económico
- Fácil uso



C.- Desarrollo de metodología



C.- Desarrollo de metodología

APLICACIÓN SOBRE CALZADA, 6 franjas de 4.50 x 7.30 m.

Las soluciones regadas fueron:

- 1) 100% Salmuera de ClNa
- 2) 90% Salm. + 10% Vinaza concentrada
- 3) 90% Salm. + 10% Vinaza de vino
- 4) 60% Salm. + 40% Bischofita
- 5) 50% Salm. + 40% Bischofita + 10% Vinaza concentrada
- 6) 50 Salm. + 40% Bischofita + 10% Vinaza de vino



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

C.- Desarrollo de metodología - Campañas

Acc. Este a San Juan, Ruta Nac 20



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

C.- Desarrollo de metodología - Campañas

Rnac. Nº 7 – Pta de Vacas, Mendoza



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

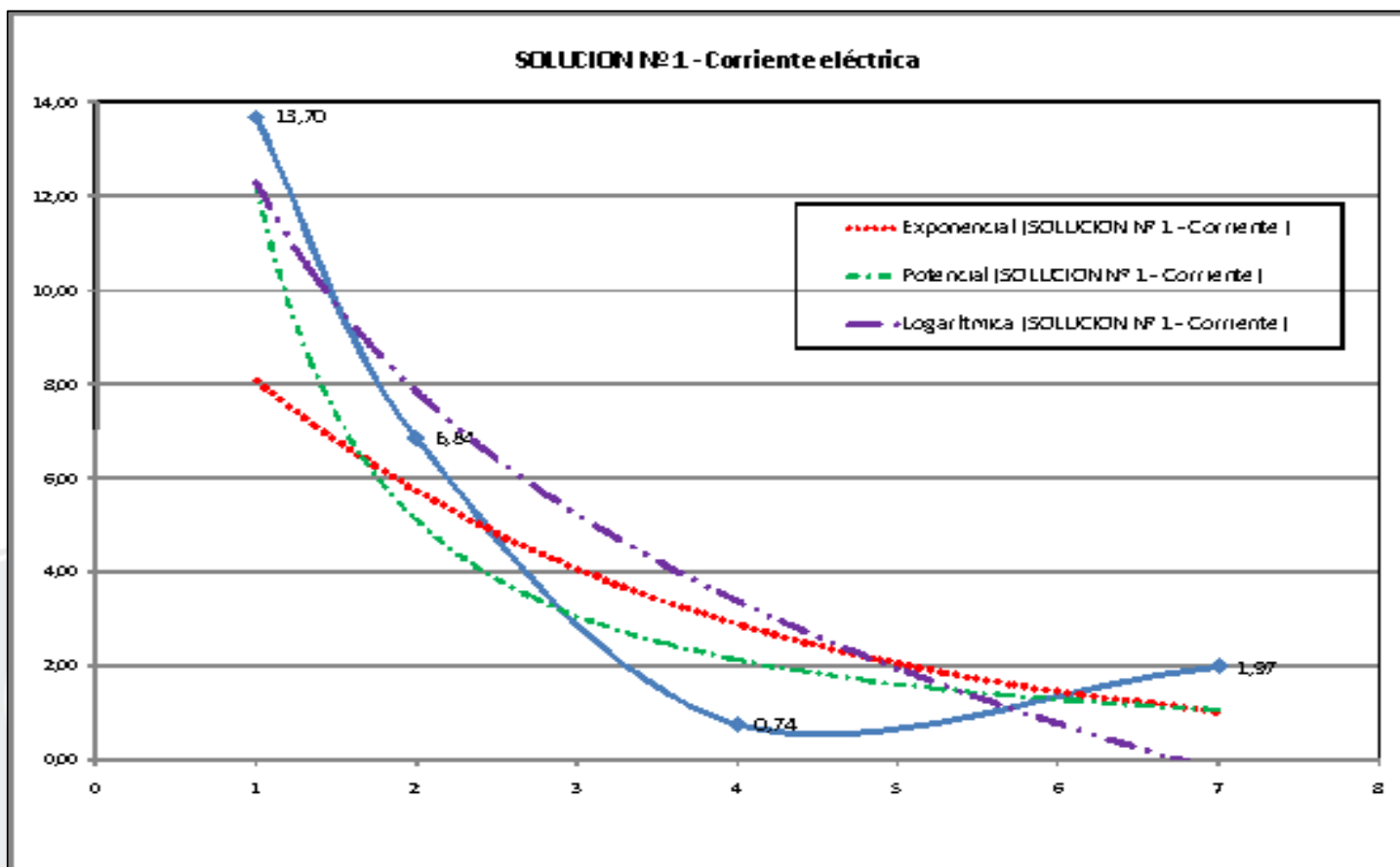
C.- Desarrollo de metodología

SOLUCION SALINA N° 2		SALMUERA + Vinaza concentrada 10 %			
	Medición Obtenida sobre la Solución (mA)		Corriente medida sobre el pavimento (mA)	Medición Promedio (mA)	Corriente Promedio (mA)
Dia 0 – Martes	26,90	30,80	12,38	28,85	17,3
	39,20	33,30		36,25	
	22,60	25,30		23,95	
Dia 1 – Miércoles	23,20	16,70	12,38	19,95	8,85
	17,40	19,40		18,40	
	22,80	27,90		25,35	
Dia 3 – Viernes	20,10	23,40	12,38	21,75	4,67
	15,90	18,70		17,30	
	12,50	11,70		12,10	
Dia 7 – Lunes	15,10	15,70	12,38	15,40	4,2
	17,20	15,00		16,10	
	16,90	19,60		18,25	



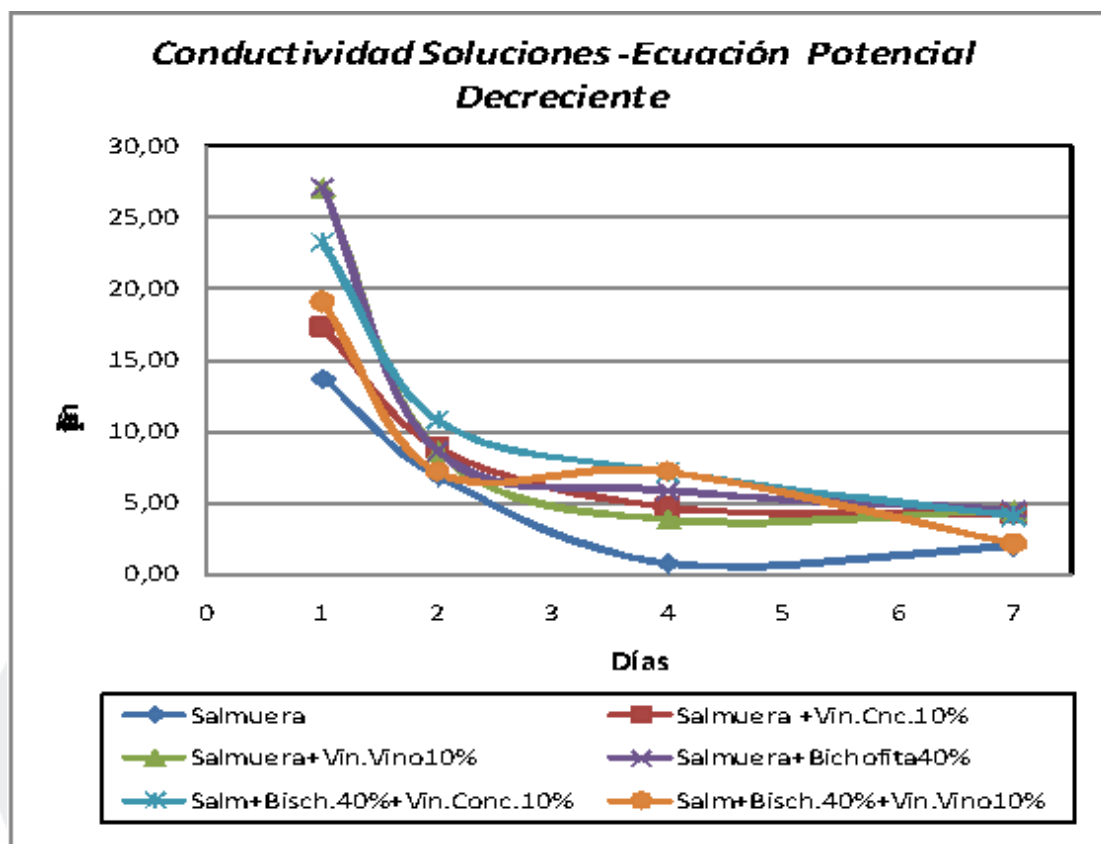
5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

C.- Desarrollo de metodología



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

C.- Desarrollo de metodología



CONCLUSIONES

Solución 2:

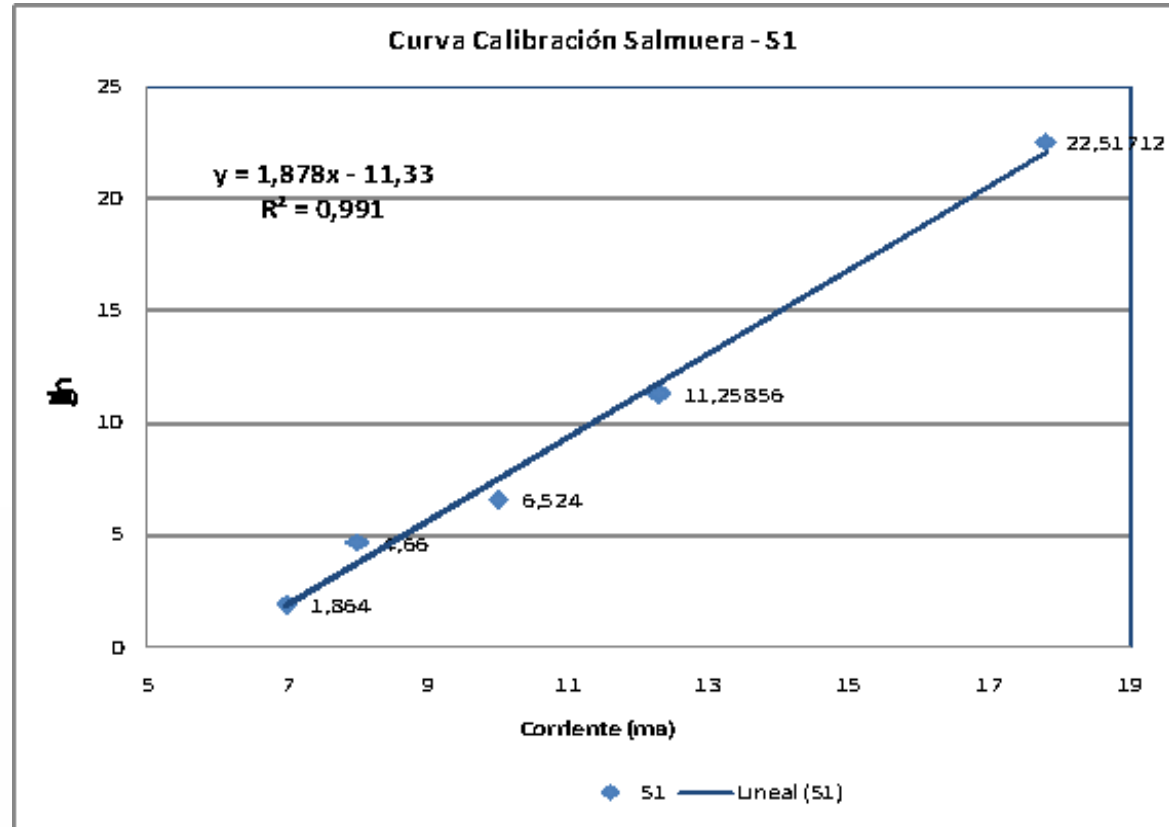
90 % de salmuera + 10 % Vinaza comercial (caña de azúcar)

Solución 5: 50 % de salmuera + Bischofita 40% + 10 % Vinaza comercial (caña de azúcar)

Solución 3: 90 % de salmuera + 10 % Vinaza de vino procedente de Neuquén (gratuita).

5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

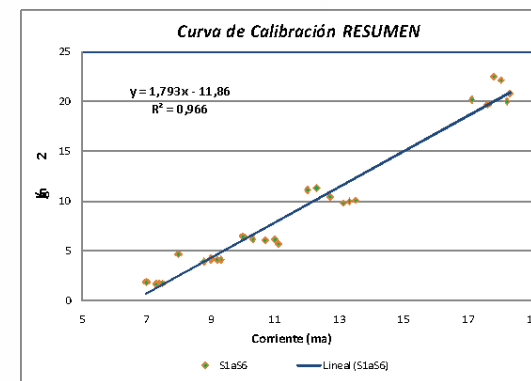
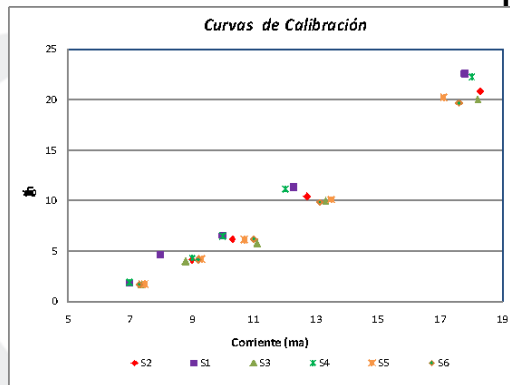
C.- Desarrollo de metodología - LABORATORIO



5.- PROYECTO INVESTIGACIÓN 2012 - 2013

C.- Desarrollo de metodología - LABORATORIO

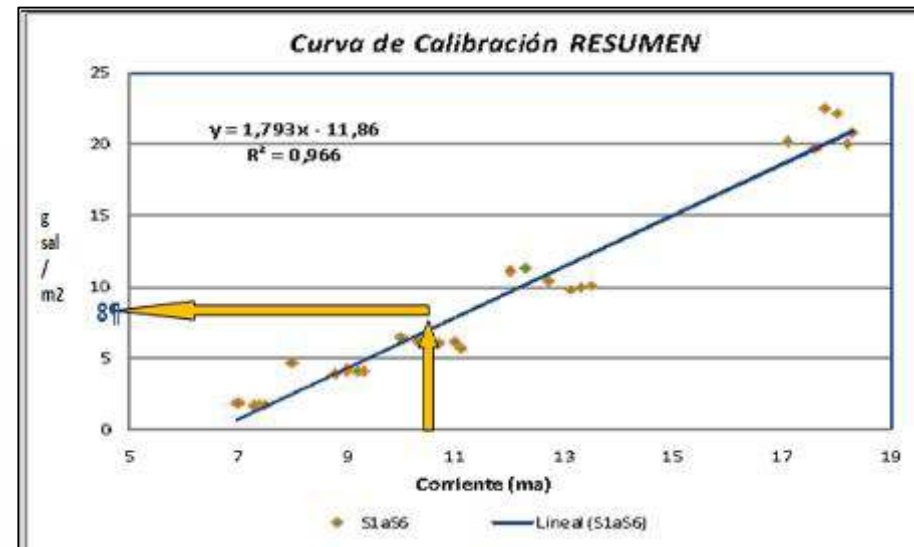
- Calibración NaCl + H₂O destilada – Concentración eutéctica
- Aplicación sobre superficie específica
- Calibración NaCl + H₂O de red – Concentración eutéctica
- Aplicación sobre superficie específica – Igual procedimiento
- Verificación de relaciones entre laboratorio y campo
- Registro con instrumental de igual relación
- Procedimiento reiterativo para demás soluciones



6.- RESULTADOS - CONCLUSIONES

- Definición de % óptimos de productos regionales para mezclas de soluciones con diferentes sales.
- Definición de una Única Curva de calibración general sobre las soluciones ensayadas.
- Metodología empleada, modelo de comportamiento y uso de Instrumento MRS convalidan los datos obtenidos en laboratorio por el 4º Distrito Mendoza, en cuanto a correlación Conductividad vs Residuo salino.

- Repetir Caracterización físico - química de vinazas
- Verificar y/o Ratificar la Curva de calibración general
- Trabajos en campo
- Aplicación y uso del instrumento MRS
- Condiciones reales alta montaña
- Evaluación ambiental
- Optimizar operaciones de campo



7.- PAUTAS A SEGUIR

- Optimizar operaciones de campo
- Avances 2009 – 2013 Mendoza



7.- PAUTAS A SEGUIR

- Optimizar operaciones de campo
- Avances 2009 – 2013 Mendoza



AGRADECIMIENTOS

- A LOS DISTRITOS QUE NOS PROPORCIONARON LOS ELEMENTOS PARA EL ESTUDIO.
- AL 4º DISTRITO MENDOZA POR APOYAR, PARTICIPAR Y COLABORAR EN LA INVESTIGACION.
- AL 9º DISTRITO SAN JUAN POR DISPONER DE SU PERSONAL, INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA LLEVAR A CABO LAS TAREAS DE CAMPO.
- AL IBT POR DISPONER DE SU LABORATORIO PARA LA INVESTIGACION.
- A LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS POR LA GESTIÓN

GRACIAS POR SU ATENCION!!!

