

OH.2222  
S112

44095

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**"REACTIVACION  
DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

**INFORME FINAL**



**Autores:            Ing Adolfo Saigo  
                         Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. N° 5225  
FEBRERO 2003**

# REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA

## PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

---

### INFORME FINAL

---

### INDICE GENERAL

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

#### CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

#### CAPITULO 2: MARCO GENERAL DE REFERENCIA

2.1.	Situación económica actual	2
2.1.1.	Situación socioeconómica general del país	2
2.1.2.	Situación económica de la provincia de Entre Ríos	2
2.2.	Situación del sector minero	6
2.3.	Políticas sociales vigentes	8
2.4.	Proyectos o ideas de proyecto sociales vinculadas al sector	10

#### CAPITULO 3: ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE CREACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL CORTO PLAZO. INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

3.1.	Introducción	2
3.2.	Diagnostico socioeconómico	4
3.2.1.	Génesis de la crisis del desempleo	4
3.2.2.	Impacto en la población de la zona	5
3.3.	Perfil económico de la zona de Piedras Blancas	6
3.4.	Análisis de la población de Piedras Blancas	6
3.4.1.	Estructura poblacional (por sexo y edad)	7
3.5.	Situación del desempleo	7
3.6.	Descripción de la evolución del desempleo en Piedras Blancas	7
3.6.1.	Oferta y demanda de mano de obra	7
3.6.2.	Situación laboral de las empresas yeseras de la zona	9
3.7.	Conclusiones del diagnostico	11
3.8.	Análisis de alternativas de generación de empleo	13
3.8.1.	Introducción	13
3.8.2.	Alternativas de emprendimientos	14
3.8.3.	Estrategias para la planificación de las acciones tendientes a mitigar el problema del desempleo	15
3.8.4.	Elección del emprendimiento a ejecutar en primera instancia	16

## **CAPITULO 4: ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE REACTIVACION DEL SECTOR YESERO**

4.1.	Introducción	2
4.2.	Características principales de la actividad yesera	3
4.3.	Localización de los yacimientos	3
4.4.	Características principales del yeso entrerriano	4
4.5.	Empresas de la zona – mercado – ventajas competitivas	6
4.6.	Evaluación de los yacimientos – estimación de las reservas	9
4.7.	Impacto ambiental de la explotación minera	11
4.8.	El yeso y sus manufacturas	12
4.9.	Perspectivas del yeso entrerriano	17
4.9.1.	Resumen de las características generales de la actividad	17
4.9.2.	Fortalezas y debilidades	17
4.10.	Conclusiones	20
4.11.	Recomendaciones	26

## **CAPITULO 5: DESARROLLO DEL PROYECTO “EXTRACCIÓN DE YESO POR METODOS MANUALES”**

5.1.	Introducción	2
5.2.	Antecedentes utilización del método OIMO en Piedras Blancas	4
5.3.	Descripción general del proyecto	6
5.3.1.	Objetivos	6
5.3.2.	Costos y etapas de ejecución	6
5.3.3.	Organización	6
5.4.	Proceso de extracción de yeso por el método OIMO	8
5.4.1.	Características de la organización	8
5.5.	Descripción del proceso de extracción por método OIMO	11
5.5.1.	Rendimiento de extracción de yeso	11
5.5.2.	Procesos	12
5.6.	Mercado y comercialización	17
5.7.	Producción - costos e ingresos	19
5.7.1.	Primera etapa	19
5.7.2.	Segunda etapa	24
5.7.3.	Análisis financiero	28
5.8.	Impacto socioeconómico	40
5.9.	Conclusiones y recomendaciones	41
5.9.1.	Conclusiones	41
5.9.2.	Recomendaciones	42

## **CAPITULO 6: PLAN DE ACCIÓN PARA PROMOVER EL DESARROLLO ECONOMICO DE LA ZONA.**

6.1.	Introducción	2
6.2.	Alternativas de emprendimientos	2
6.3.	Ventajas competitivas detectadas en Piedras Blancas	3
6.4.	Selección de los proyectos	5
6.5.	Estrategias	7

## **ANEXO : PERSPECTIVA DEL YESO AGRÍCOLA**

A.1. Introducción	2
A.2. Perspectiva de mercado del yeso agrícola	4
A.3. Utilización del yeso como enmienda correctora de suelos sódicos	4
A.3.1. Técnicas de recuperación de suelos salinos	4
A.3.2. Mejoradores químicos utilizados	5
A.3.3. Posibilidades de aplicación del yeso para la recuperación de suelos en la región	7
A.3.4. Perspectivas de la recuperación de suelos	8
A.4. El yeso como fertilizante azufrado	13
A.4.1. Generalidades	13
A.4.2. Necesidades de fertilización azufrada en la región pampeana	14
A.4.3. Perspectivas de la utilización del yeso como fertilizante	19
A.5. Conclusiones	22
A.5.1. Yeso para corrección de suelos	22
A.5.2. Yeso como fertilizante	23

## **BIBLIOGRAFÍA**

# **"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

## **RESUMEN Y CONCLUSIONES**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. N° 5225  
FEBERO 2003**

# **REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS**

---

## **INFORME FINAL**

---

### **RESUMEN Y CONCLUSIONES**

El presente estudio cuyo objetivo original era la Reactivación de la Actividad Minera ha sido ampliado como consecuencia de la crisis socioeconómica que se ha generado a partir de los despidos del personal de la planta elaboradora de yeso de la localidad de Piedras Blancas.

La reformulación del objetivo condujo hacia los siguientes temas:

- Perspectivas del yeso entrerriano.
- Desarrollo de proyecto de Ocupación Intensiva de Mano de Obra.
- Esquema de desarrollo zonal a partir de emprendimientos asociativos.

### **PERSPECTIVAS DEL YESO ENTRERRIANO**

El análisis se realizó teniendo en cuenta su posición tanto en el mercado regional como extrarregional y la competencia ante los productos de otras zonas o regiones. Dentro de este contexto se han considerado los siguientes factores que se han considerados relevantes:

- Ubicación geográfica y su posición favorable frente a otras zonas.
- Características de los yacimientos y pureza del mineral.
- Certidumbres de las reservas.
- Ventajas y desventajas del yeso entrerriano, perspectivas.

Las conclusiones arribadas en este estudio son las siguientes:

## **VENTAJAS CON PETITIVAS**

Las ventajas mas significativas que posee el yeso de Entre Ríos son:

- La cercanía a los mercados mas importantes de la República Argentina y de la región MERCOSUR.
- Excelente dotación de infraestructura de: comunicación (ferroviaria y fluvial), energía (eléctrica, gas y leña) y agua.
- Una apreciada condición de trabajabilidad del yeso entrerriano por el retardo de fragüe que trae aparejado el mayor contenido de impurezas, defecto que se transforma en cualidad a la hora de aplicarlo en obra.

## **DESVENTAJAS**

Las desventajas con respecto a otras regiones productoras de yeso son las siguientes:

- Las reservas de yeso que son económica y ambientalmente factibles de ser explotadas son sustancialmente menores.
- Los costos de explotación de los yacimientos son considerablemente mayores con relación a otras regiones. Los yacimientos yesíferos se encuentran a distintas y variables profundidades desde la superficie, siendo necesario realizar enormes movimientos de suelos para llegar al banco productivo.
- El espesor del yacimiento yesífero es variable, lo que conlleva a elevar el costo unitario de yeso a extraer a medida que la relación espesor de la tapada – banco yesífero sea mas grande.
- A su vez el contenido de yeso mineralizado del horizonte yesífero es variable, pudiendo contener entre un 10 y un 20 %, el resto lo constituyen materiales varios, principalmente arcillas.
- Comparativamente la explotación de yeso en esta zona requiere de ciertos costos adicionales que otras regiones no las tienen, como por ejemplo las pérdidas económicas durante los días de lluvias, a sea

por imposibilidad de trabajar y por los gastos de bombeo de los excedentes hídricos acumulados en la cantera.

- Esta situación marca además una diferencia apreciable en costos frente a yacimientos de otras provincias.
- Y finalmente los costos adicionales que son necesarios realizar en la remediación ambiental. Al tener que movilizar grandes cantidades de material de la tapada y del banco, comprendiendo la clasificación y separación de los horizontes edáficos a los efectos de restituir la capacidad productiva agropecuaria lo mas cercana posible a la situación inicial, obliga a realizar grandes movimientos de suelos también con sus consiguientes costos que inciden en definitiva en el costo del yeso extraído.

De acuerdo al balance de las ventajas y desventajas que presenta Entre Ríos frente a las demás provincias competidoras, se concluye que las perspectivas son bastante desventajosas a la hora de atraer capitales para realizar emprendimientos de nuevos productos derivados del yeso mas allá del actual esquema productivo. Los fundamentos son obvios; difícilmente los inversores puedan elegir la provincia de Entre Ríos con los riesgos que ésta presenta en todas las desventajas mencionadas anteriormente, mas allá de las ventajas competitivas.

El importante valor agregado que significan las manufacturas de yeso, como paneles, aldrillo, yeso para uso medicinal, etc, justifica la instalación de la planta elaboradora relativamente alejada de los yacimientos, siempre y cuando las condiciones de pureza y características específicas lo requieran. El yeso de Entre Ríos presenta desventajas técnicas respecto a la de otras zonas productoras, y es por esta razón que algunos estudios realizados, sugerían la fabricación de estas manufacturas en la zona de Piedras Blancas "importando" yeso de mayor pureza de las otras zonas. Cuestión que parecería que existen otras localizaciones mas convenientes que ésta.

Dentro de las posibilidades del yeso entrerriano se observa que mantiene sus ventajas competitivas en los rubros de yeso hemihidrato y de yeso crudo para



la industria del cemento. El bajo valor relativo de estos productos, determina que los costos de transporte jueguen un papel decisivo en el precio final en el mercado; es así que los productos de yeso entrerriano compensan el mayor costo de extracción con el menor costo de transporte.

Debido a la demanda incipiente de yeso agrícola que se registró en los últimos años, y ante el interés de las empresas yeseras de la zona y de la Dirección de Minería de la provincia se ha realizado un estudio expeditivo de sus perspectivas en el mercado regional, bajo las mismas consideraciones de las ventajas competitivas que tendría este producto.

Las conclusiones del estudio indican que la demanda de yeso agrícola está circunscrita a nivel de ensayo experimental, tanto para su uso como fertilizante azufrado como para la corrección de suelos sódicos. En el caso de su uso como fertilizante azufrado, los resultados obtenidos hasta el momento en los ensayos no son lo suficientemente incentivos como para que esta práctica sea adoptada por los productores en forma masiva. Y en el caso del uso del yeso como corrector de suelos con problemas con sodicidad los resultados de las investigaciones indican que aún todavía faltan algunos ajustes en las técnicas complementarias de drenaje.

De acuerdo a estos datos, no es de prever que exista una demanda de yeso agrícola en el corto plazo. Posiblemente, y en la medida que se acentúen las demandas de estas tecnologías y de otras del sector agropecuario podrán acelerarse las investigaciones y encontrar el paquete tecnológico adecuado para cada caso.

## **DESARROLLO DE PROYECTO DE OCUPACIÓN INTENSIVA DE MANO DE OBRA.**

### **ESQUEMA DE DESARROLLO ZONAL A PARTIR DE EMPRENDIMIENTOS ASOCIATIVOS.**

Estos dos temas han sido desarrollados en forma conjunta, como un plan estratégico para combatir el desempleo de la zona de influencia de la localidad

de Piedras Blancas. El plan ha sido estructurado de manera tal que cada acción que se ejecute contribuya al fortalecimiento de las motivaciones creadas en la población para resolver sus problemas.

Las características de los proyectos o emprendimientos existentes y el problema de la escasez de recursos económico financiero ha determinado que el asociativismo sea la forma de organización mas conveniente.

En función de estos conceptos, el proyecto de Extracción de Yeso mediante el uso del método de Ocupación Intensiva de Mano de Obra ha sido elegido como el mas ventajoso para ser ejecutado en primera instancia. La forma de organización elegida ha sido la **cooperativa de trabajo**, en cuyo seno además, se piensan desarrollar otros emprendimientos similares que apuntan a la misma finalidad: crear fuentes de trabajo sustentables.

Entre los aspectos mas destacados de este proyecto se pueden mencionar los siguientes:

- El proyecto es sustentable económica y financieramente.
- En primera instancia se crean 11 puestos de trabajo en forma permanente.
- En la medida que se pongan en marcha los otros emprendimientos, el efecto sobre el desempleo se irá evidenciando cada vez mas.
- El Valor Agregado de este proyecto ha sido estimado en 270.000 pesos anuales. Se estima que gran proporción de este monto se volcará a la viabilización de los otros proyectos ligados a la cooperativa pues dependen de esta como marco de contención.
- Para que este proyecto y que los subsiguientes puedan ser llevados a cabo es necesario "garantizar" una exitosa y rápida puesta en marcha de la cooperativa allanando los muy pocos inconvenientes que existen y en que además el estado puede colaborar. La colaboración social de la zona y de las empresas locales ya ha sido gestionada y obtenida.

# **"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

## **CAP 1: INTRODUCCIÓN**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. Nº 5225  
FEBERO 2003**

## **1.1. INTRODUCCION**

El presente informe ha sido elaborado conforme a las pautas del contrato y a las directivas y sugerencias de la Dirección de Minería de la provincia de Entre Ríos.

De acuerdo al contrato, el objetivo del presente trabajo es:

- "Proponer alternativas productivas para la reactivación del sector yesero de la provincia".

Concretamente, se trata de un estudio tendiente a la formulación de los "Lineamientos de un Plan de Acción" para la reactivación de la actividad minera de la provincia de Entre Ríos.

Dentro del mencionado "Plan de Acción" se le asigna vital importancia la transformación empresarial de los productores mineros. Tanto es así que la Cámara de Actividades Mineras y la Dirección de Minería concuerdan que el fortalecimiento de la estructura empresarial constituye una de las acciones prioritarias a implementar.

El plan contempla lanzar una Prueba Piloto de Transformación sobre empresas representativas que permitan luego la implementación de un Programa Global que pueda ser extensivo a todos los productores mineros inscriptos como tales.

La formulación de las propuestas fue realizada en dos etapas:

La primera etapa de estudios, ya finalizada, consistió en la realización de un diagnóstico de situación del sector minero, centrandolo el análisis hacia el segmento más vulnerable y por ende, donde se manifiesta el mayor interés de la participación estatal, es decir hacia los pequeños y medianos productores.

Y una segunda etapa cuyo objetivo es lanzar una Prueba Piloto de Transformación sobre empresas representativas que permitan luego la

implementación de un Programa Global que pueda ser extensivo a todos los productores mineros inscriptos como tales.

La crisis socioeconómica que atraviesa la localidad de Piedras Blancas como consecuencia de los despidos del personal de la empresa yesera que opera en la zona, agravada por los cambios que se produjeron en la economía argentina a partir de diciembre del año 2.001, han sido los motivos por los cuales la Dirección de Minería de la provincia de Entre Ríos se ha visto en la necesidad de realizar modificaciones en las prioridades correspondientes a la segunda etapa de este trabajo.

Por lo tanto, los objetivos de la segunda etapa del estudio fueron reformulados en los siguientes términos:

"Elaborar un Plan de Acción que permita encontrar soluciones a la crisis generada por la actividad yesera"

Por la responsabilidad de la dirección de Minería el Plan de Acción especifica atender los problemas ocasionados por el sector minero, no obstante, se ha considerado necesario que dentro las propuestas contenidas en el Plan se incluyan proyectos que involucren a otros sectores de la economía local, de manera que permita encontrar soluciones mas amplias y factibles a los problemas del desempleo.

Como consecuencia del tiempo asignado a este estudios, y en conformidad con la Dirección de Minería se ha optado por diseñar una plan estratégico que contiene acciones de corto plazo, conteniendo lineamientos de proyectos de mediano plazo de manera tal que en forma integrada puedan contribuir a la generación de nuevos puestos de trabajo en forma sustentable.

**"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

**CAP 2: MARCO GENERAL DE REFERENCIA**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. Nº 5225  
FEBERO 2003**

## **CAPITULO 2: MARCO GENERAL DE REFERENCIA**

### **INDICE**

2.1.	Situación económica actual	2
2.1.1.	Situación socioeconómica general del país	2
2.1.2.	Situación económica de la provincia de Entre Ríos	2
2.2.	Situación del sector minero	6
2.3.	Políticas sociales vigentes	8
2.4.	Proyectos o ideas de proyecto sociales vinculadas al sector	10

## **CAPITULO 2: MARCO GENERAL DE REFERENCIA**

### **2.1. SITUACIÓN ECONOMICA ACTUAL.**

#### **2.1.1. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA GENERAL DEL PAIS**

Las transformaciones producidas en los últimos años en la estructura de la economía argentina han impactado fuertemente a las economías regionales y particularmente a aquellas que son mas vulnerables como consecuencia de la escasa diversificación económica debido a la dependencia exclusiva de mono producciones agropecuarias y/o industriales.

La caída de algunas actividades ocasionadas por la sobrevaluación de la moneda nacional y la desactualización tecnológica, también integran la lista de las causas que impulsaron el deterioro de las economías zonales y regionales.

Por otro lado el escaso valor agregado de los productos agropecuarios (commodities) ha sido causante de desempleo y emigración hacia los principales centros poblados de la provincia y del país.

#### **2.1.2. SITUACIÓN ECONOMICA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS**

A continuación se transcriben los valores de Producto Bruto a nivel Nacional y Provincial, desglosados por categoría CIIU Rev 3 correspondientes al año 1998, a valores corrientes. Todos los valores están expresados en miles de pesos.

Dichos datos son los valores oficiales que maneja la Provincia a través de su Dirección de Estadísticas y Censos. La confección de los mismos se llevo a cabo en el marco de un convenio con el CFI.

En ellos se observa que el sector de mayor preponderancia en la economía entrerriana es Agricultura y Ganadería. El porcentaje de participación de este sector es 5,95% respecto del nacional, siendo la relación de población



provincial 3,2%. Le sigue en orden de importancia Suministro de Electricidad, Gas y Agua con un 3,96%, por la influencia de Salto Grande.

Si consideramos la producción de Bienes, la economía de la provincia es esencialmente productora de alimentos, tanto es así que aporta el 15,6% del Producto Bruto Geográfico, sin contar la participación de los sectores Comercio e Industria Alimentaria.

La participación del sector Explotación de Minas y Canteras tiene una participación muy reducida 0,53%.

<b>VALOR AGREGADO NACIONAL Y PROVINCIAL A PRECIOS CORRIENTES.</b>  (En miles de pesos)	<b>Valor Agregado Nacional</b>	<b>Valor Agregado Provincial</b>	<b>Porcentaje Participación Provincial</b>	<b>Indice Volu- men Físico (Base=93)</b>
<b>A- Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura</b>	15.275.293	908.194	<b>5,95%</b>	122
<b>B- Pesca</b>	647.367	1.892	0,29%	136
<b>C- Explotación de Minas y Canteras</b>	4.290.539	22.819	<b>0,53%</b>	109
<b>D- Industrias Manufactureras</b>	53.265.507	752.156	1,41%	140
<b>E- Suministro de Electricidad, Gas y Agua</b>	5.748.621	227.781	3,96%	133
<b>F- Construcción</b>	16.635.172	347.744	2,09%	110
<b>G- Comercio por Mayor y Menor, Reparaciones</b>	42.384.511	773.415	1,82%	138
<b>H- Hoteles y Restaurantes</b>	8.110.185	95.245	1,17%	121
<b>I- Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones</b>	23.631.322	429.380	1,82%	101
<b>J- Intermediación Financiera</b>	10.392.889	176.058	1,69%	145
<b>K- Acti. Inmobiliarias, Empresariales y Alquiler</b>	45.521.720	602.150	1,32%	124
<b>L- Adm. Pca y Defensa, Seg. Social Obligatoria</b>	16.384.461	493.817	3,01%	109
<b>M- Enseñanza</b>	12.049.700	304.050	2,52%	99
<b>N- Servicios Sociales y de Salud</b>	10.105.601	306.849	3,04%	112
<b>O- Act. Serv. Comunit., Sociales y Personales</b>	10.600.867	297.009	2,80%	118
<b>P- Hogares Privados con Servicio Domestico</b>	3.510.189	101.396	2,89%	98
<b>Q- Organizaciones y Organos Extraterritoriales</b>	78.075		0,00%	106
<b>Impuestos</b>	19.499.260		0,00%	
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>298.131.279</b>	<b>5.839.955</b>	<b>1,96%</b>	

FUENTE: Dirección de Estadísticas y Censos – Entre Ríos

En el siguiente cuadro se puede observar de la relación entre el Producto Provincial y el Nacional, para el período 1993-1998, que el crecimiento provincial ha sido levemente superior al correspondiente a nivel nacional.

Año	PBG Nacional	PBG Provincial	Relación Provincia Nación	Evolución Nacional	Evolución Provincial
93	236.504.981	4.537.725	1,92		
94	257.439.959	4.979.216	1,93	8,85	9,73
95	258.031.885	5.093.387	1,97	9,10	12,25
96	272.149.758	5.226.893	1,92	15,07	15,19
97	292.858.877	5.489.336	1,87	23,83	20,97
98	298.131.279	5.839.953	1,96	26,06	28,70

Fuente: Dirección de Estadísticas y Censos – Entre Ríos

Es de notar que entre bienes y servicios preponderan los sectores correspondientes a Servicios en forma muy importante. No obstante ello, el crecimiento relativo de los sectores productores de Bienes en el período considerado es superior al de servicios.

Año	PBG Provincial	Producción de BIENES (Cat: A á F)	Producción SERVICIOS (Cat: (G á P)	Relación Pr. de BIENES	Relación Pr. SERVICIOS	Evolución Produc. de BIENES	Evolución Produc. de SERVICIOS	Evolución Prod. TOTAL
93	4.537.725	1.487.455	3.050.270	32,78	67,22			
94	4.979.216	1.678.438	3.300.779	33,71	66,29	12,84	8,21	9,73
95	5.093.387	1.695.780	3.397.608	33,29	66,71	14,01	11,39	12,25
96	5.226.893	1.843.422	3.383.472	35,27	64,73	23,93	10,92	15,19
97	5.489.336	2.041.314	3.448.022	37,19	62,81	37,24	13,04	20,97
98	5.839.953	2.260.586	3.579.367	38,71	61,29	51,98	17,35	28,70

Fuente: Dirección de Estadísticas y Censos -- Entre Ríos

En cuanto al PBG per cápita Entrerriano es como se muestra en el cuadro siguiente: \$5.328 para el año 1998, cuando su equivalente a nivel nacional era cercano a los \$8.700. Creemos muy importante hacer notar que el PBG per cápita provincial creció de forma constante incrementándose en el período considerado un 23,4%.

En el último cuadro de la página siguiente se observa la escasa participación del sector Explotación de Minas y Canteras como así también la mínima contribución del Yeso; 0,13 milésimas en el año 98. Obsérvese que las curvas de crecimiento del PBG per cápita y la de explotación de Yeso tienen un comportamiento inverso.

Año	PBG Provincial	Población	PBG Provi. P/ Cápita	Evolución % PBG p/cápita
93	4.537.725	1.051.095	4.317	
94	4.979.216	1.060.039	4.697	8,80
95	5.093.387	1.069.102	4.764	1,43
96	5.226.893	1.078.274	4.847	1,75
97	5.489.336	1.087.274	5.049	4,15
98	5.839.953	1.096.121	5.328	5,53

Fuente: Dirección de Estadísticas y Censos – Entre Ríos

Año	PBG Provincial	Sector C Explot. Minas y Canteras	Participación del sector en el total %	YESO	Participación del Yeso en el total en milésimas
93	4.537.725	18.778	0,41	1.445	0,32
94	4.979.216	17.402	0,35	1.264	0,25
95	5.093.387	15.643	0,31	1.261	0,25
96	5.226.893	14.422	0,28	822	0,16
97	5.489.336	18.260	0,33	921	0,17
98	5.839.953	22.819	0,39	732	0,13

Fuente: Dirección de Estadísticas y Censos – Entre Ríos

Es de observar que los valores citados, según la Dirección de Estadísticas y Censos, son levemente distintos de los elaborados por la Dirección de Minería que se muestran en el punto siguiente.

## 2.2. SITUACIÓN DEL SECTOR MINERO

La minería en la provincia de Entre Ríos tiene una importancia relativamente baja si se la observa desde el punto de vista de su participación en el Producto Bruto, que según la Dirección de Minería es levemente distinto, aporta un 0,3% del total provincial.

La escasa contribución de este sector a la economía provincial se debe al bajo valor relativo de los productos, propios de los minerales de tercera categoría, y el escaso valor agregado.

El cuadro siguiente muestra la importancia relativa de las sustancias mineras que se producen en la provincia de Entre Ríos.

### VALOR DE LA PRODUCCION DEL SECTOR MINERO – PROVINCIA DE ENTRE RIOS (1.998)

SUSTANCIA MINERAL	PRODUCCION (m3)	PRECIO MEDIO (\$ /m3)	TOTAL (\$)
Arena p/ Construcción	3.104.760	6.70	20.801.892
Arenas Silíceas	192.258	27.97	5.377.456
Canto Rodado	322.900	14.44	4.662.676
Arenas Especiales	14.639	74.40	1.089.141
Yeso	57.870	17.00	983.790
Tosca	178.735	4.12	736.388
Conchilla	11.845	43.23	512.059
Arcillas	-	-	-
Basalto	109.098	S/D	S/D
<b>TOTAL</b>	<b>3.992.105</b>	<b>-</b>	<b>34.163.402</b>

Fuente: Geólogo Gustavo R. Vallejo (Dirección de Minería)

Obsérvese que la arena para la construcción es la más importante sustancia mineral de la provincia; respecto al volumen total representa el 78 % y respecto al valor de la producción el 61 %.

Los cuatro primeros rubros del cuadro definen el perfil minero de la provincia de Entre Ríos, aportando el 93,4 % del Valor de la Producción total y representando el 91 % del volumen total extraído en la provincia.

El siguiente resumen permite posicionar la importancia relativa de las sustancias mineras de la provincia:

- La arena para la construcción es el principal material minero de la provincia, tanto en el volumen extraído como desde el punto de vista económico. No existen mayores posibilidades de incorporarle mayor valor, excepto realizar una mayor selección por tamaño. En la actualidad, el 80 % de la producción se destina al mercado interprovincial y el 20 % restante queda en la provincia.
- Las arenas silíceas ocupan el segundo lugar en importancia económica. En la actualidad son comercializadas totalmente como materia prima a industrias localizadas fuera de la provincia. Podría tener un protagonismo económico importante en caso de radicarse industrias del vidrio dentro de la provincia.
- El canto rodado es utilizado en la construcción, luego de un proceso de lavado y selección por tamaño. El 62 % de la producción se destina al mercado extraprovincial y el resto al mercado provincial. Las posibilidades de agregarle valor son, tal vez, no tan limitadas como el caso de las arenas para la construcción.
- Pese al bajo volumen de extracción, las arenas especiales presentan una interesante perspectiva puesto que sus productos han penetrado en mercados muy específicos, con precios favorables, e incorporación de valor agregado.
- El aporte del yeso y la conchilla a la economía provincial es poco relevante, sin embargo cobra importancia en la generación de empleo y movimiento en la economía zonal. Existen perspectivas de crecimiento de la producción de

los productos tradicionales, pero son aún mas alentadoras las posibilidades de ampliar la gama de productos.

La tosca y la arcilla también tienen una escasa participación en la economía provincial, y además representan actividades con poca incidencia local como consecuencia de que son materiales que se comercializan como materia prima sin valor agregado.

Pese al escaso aporte a la economía provincial, la actividad minera tiene mucha importancia en algunas de las economías zonales de la provincia, ya sea como generadora de fuentes de trabajo directo e indirecto, y también como movilizadora de la economía local a través de la demanda y oferta de insumos intermedios y servicios.

En cuanto al futuro del sector, se vislumbran perspectivas interesantes para algunos de los minerales, en la medida que se establezcan las condiciones para que este se integre a los otros sectores de la economía provincial (agropecuario, turismo, construcción, industria) como parte de un programa de desarrollo provincial.

### **2.3. POLÍTICAS SOCIALES VIGENTES**

A raíz del alto grado de desocupación imperante en el país, el gobierno nacional ha puesto en marcha un plan de asistencia social, llamado Plan de Jefas y Jefes de Hogares, con la finalidad de mitigar, en parte, la falta de ingreso de las familias de desempleados.

Para la implementación del plan a nivel local, el Municipio es el organismo de aplicación y es el quien tiene la responsabilidad de la selección de los beneficiarios, la asignación de las tareas a realizar y su supervisión.

El monto que se otorga mensualmente a cada persona beneficiada es de 150 pesos, monto que no incluyen cargas sociales ni aportes previsionales. Por otro lado la reglamentación exige que estos subsidios sean otorgados contra

prestación de trabajos de carácter comunitario y/o productivos por parte de los beneficiarios.

Desde la puesta en marcha el Plan, en forma mas o menos permanente se benefician entre 100 á 140 personas desocupadas de la zona. En cumplimiento del reglamento del Plan, la Municipalidad ha implementado un programa de trabajos de carácter comunitario, donde los beneficiarios deben realizar tareas de distinta índole: en el camping que posee el municipio en la zona de la barranca, como por ejemplo: limpieza del terreno, arreglo de los caminos interiores, reparación y mantenimiento de las cabañas, etc.

En forma paralela se encuentra en marcha el Plan Social Minero, implementado por la Subsecretaría de Minería de la Nación. Este plan se articula con el Plan Jefas y Jefes de Hogares del Ministerio de Trabajo de la Nación, quienes en forma conjunta posibilitan la programación del otorgamiento de los subsidios con trabajos productivos relacionados con pequeños emprendimientos del sector minero.

El Plan Social Minero tiene por finalidad apoyar la gestión de los pequeños productores mineros de todo el país, contando para ello con programas de capacitación y adiestramiento en distintos temas a los efectos de facilitar la concreción de proyectos de emprendimientos autosustentables.

La reglamentación del Plan Minero exige, como condición previa, que los beneficiarios sean personas que se encuentren dentro del Plan Jefas y Jefes de Hogares. El propósito de esta exigencia es preparar adecuadamente al beneficiario con una habilidad laboral sustentable de manera que en un tiempo prudencial pueda contar con un trabajo estable y prescindir de los subsidios del Plan Jefas y Jefes de Hogares.

Entre Ríos es una de las provincias que ha sido seleccionada para la puesta en marcha del Plan Social Minero. En la reunión celebrada en la localidad de Villa Elisa el día 15 de Agosto del año 2.002, donde el Subsecretario de Minería, el director de Minería de la provincia y los intendentes de esta ciudad y la de

Piedras Blancas acuerdan los principios de la puesta en marcha del Plan en ambas localidades.

La elección de las localidades de Villa Elisa y de Piedras Blancas como beneficiarias del Plan fue determinada por reunir las condiciones básicas del Plan, por un lado la presencia de un alto porcentaje de desempleo y por otro, la existencia de algunas características del sector minero que permite la concreción de proyectos que puedan contribuir efectivamente a mitigarlos.

Hasta el presente, la localidad de Piedras Blancas no ha podido ejecutar el Plan Social Minero debido a que los beneficiarios del Plan Jefas y Jefes de Hogares no tienen el perfil para participar en el Plan Social Minero, además de no estar ninguno de ellos interesado en cambiar de plan.

#### **2.4. PROYECTOS O IDEAS DE PROYECTO SOCIALES VINCULADOS AL SECTOR**

La localidad de Piedras Blancas sustentaba una situación laboral mas o menos estable hasta que a principios de la década del 90 comienzan a producirse una serie de despidos sistemáticos por parte de la firma Iggam, de acuerdo a una política empresarial tendiente a la reestructuración y racionalización económica de los procesos.

Estos despidos se produjeron en forma gradual hasta que a fines del año 2.001 la empresa decide eliminar de su estructura empresarial los procesos de extracción de yeso de los yacimientos y los de la planta beneficio, es decir que todo el personal afectado a estos trabajos quedó cesante.

Ante esta situación se realizaron ingentes negociaciones con la empresa a fin de buscar soluciones entre las partes. A través de la gestión del gremio que nuclea a los trabajadores del sector, AOMA, se llegó a un acuerdo con la empresa en los siguientes términos: El compromiso de la empresa era entregar el parque de maquinarias a los trabajadores y éstos se responsabilizaban a



realizar las entregas del material según lo que se establecería en el contrato respectivo. La iniciativa fracasó por la falta de confirmación de la empresa referidos a los compromisos de compras, precios, forma de pago, etc.

Luego de fracasadas estas negociaciones, la empresa acuerda con la empresa de Oscar Cabrol para que ésta le provea la materia prima necesaria para la elaboración de sus productos industriales. En este acuerdo Iggam cede la explotación de los yacimientos de su propiedad y el parque de maquinaria, pero ninguno del personal afectado.

Durante el transcurso del año 2.002 se realizaron algunos intentos por parte de algunos particulares de extraer yeso de las canteras mediante métodos manuales con la intención de venderlos a la empresa Iggam.

La municipalidad, conciente de la problemática social instalada en el pueblo, asume la responsabilidad de apoyar esta iniciativa de generación de trabajo. Este apoyo tiene una importancia significativa, ya que comienza a movilizar la participación no solamente de los interesados de este emprendimiento, sino de toda la comunidad.

Los trabajos de extracción de yeso de las canteras por métodos manuales se inician a través de un contratista de la zona. En acuerdo con la empresa Iggam la recolección de yeso se realiza en los campos de propiedad de la empresa. El sistema de comercialización se establece mediante la entrega de mineral a un precio de 15 pesos la tonelada. Para ello el contratista subcontrata a trabajadores abonándole entre 5 y 6 pesos la tonelada.

Este sistema de trabajo presenta una serie de inconvenientes que se fueron manifestando con el tiempo; en primer lugar la precariedad jurídica de los trabajadores, sin cobertura social ni previsional, y en segundo lugar los bajos ingresos percibidos; inconvenientes que hicieron que este sistema de trabajo fuera decayendo paulatinamente.

A partir de las reuniones que se iniciaron entre el Director de Minería de la provincia de Entre Ríos y el Presidente de la Municipalidad de Piedras Blancas, comenzaron a gestarse una serie de acontecimientos positivos para la concreción de este emprendimiento.

Del intercambio de ideas y de opiniones, la Dirección de Minería ratifica el apoyo con toda su estructura y la de los profesionales contratados por el CFI.

A partir de la participación de este equipo de trabajo, se realizaron varias reuniones con el fin de organizar el emprendimiento que unánimemente es considerado importante por tratarse de una salida laboral inmediata, con muy bajo requerimiento de capital y con perspectivas futuras alentadoras.

Durante el transcurso de los preparativos del emprendimiento se analizaron distintas formas jurídicas de organización, llegando a la conclusión de que el sistema cooperativo es el que mejor se adapta a las características de esta iniciativa.

Es necesario señalar que en el inicio de este sistema de trabajo se plantearon alternativas de organización, en búsqueda de aquella que resultase mas conveniente para los trabajadores. Obviamente la cooperativa surgió como la mas conveniente, sin embargo no fue aceptada por los trabajadores por su reticencia a realizar una erogación de dinero ya sea en el aporte de la cuota societaria, inscripción fiscal, etc, cuestión que resultó un escollo insalvable y también desilusión de los interesados y de las personas que apoyaban esta alternativa.

El tiempo que ha demandado la preparación de las bases para la conformación de la cooperativa de trabajo ha sido sumamente provechoso, ya que sirvió para: a) afianzar el convencimiento de que la cooperativa de trabajo es la mejor forma de concretar el emprendimiento, b) tomar conocimiento de los principios básicos del cooperativismo por parte de los trabajadores, c) realizar gestiones de distinta índole para concretar la cooperativa de trabajo ante distintos organismos como el INAES y el Instituto de Promoción Cooperativa y

Mutualidades de Entre Ríos, d) búsqueda de alternativas financieras para cubrir las necesidades de puesta en marcha el emprendimiento, d) formular el proyecto.

Aparte de este emprendimiento, se ha tratado de identificar la existencia de otros proyectos que tengan viabilidad desde el punto de vista técnico y económico. En realidad no se ha podido constatar ninguno que tenga un nivel de factibilidad aceptable; sin embargo, como hecho auspicioso se ha podido verificar la existencia de inquietudes e ideas de proyectos dentro de la población y acciones concretas por parte del Municipio en la búsqueda de alternativas para superar esta crisis.

Respecto a la actitud de la población frente a la crisis, es necesario destacar la labor desarrollada por el grupo de trabajo integrado por alumnos y docentes de las facultades de Trabajo social y de Arquitectura de las Universidades de Entre Ríos y del Litoral respectivamente. Este grupo, con el apoyo del Municipio, realizó una serie de encuentros con los pobladores de la zona con el objeto de estimular el intercambio de ideas y la movilización de las inquietudes como una forma de hallar y potenciar iniciativas para la concreción de emprendimientos autosustentables.

Resulta muy importante esta iniciativa porque tiene una complementación directa con el conjunto de acciones que ha encarado la municipalidad para combatir el desempleo y para crear trabajos estables. Dentro de estas acciones, la municipalidad tiene previsto la adquisición de un predio de 130 hectáreas cercanas al pueblo con la finalidad de organizar proyectos productivos para las personas desocupadas de la zona.

**"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

**CAP 3: ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE  
CREACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL  
CORTO PLAZO.  
INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. Nº 5225  
FEBERO 2003**

## **CAPITULO 3: ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE CREACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL CORTO PLAZO. INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.**

### **INDICE**

3.1. Introducción	2
3.2. Diagnostico socioeconómico	4
3.2.1. Génesis de la crisis del desempleo	4
3.2.2. Impacto en la población de la zona	5
3.3. Perfil económico de la zona de Piedras Blancas	6
3.4. Análisis de la población de Piedras Blancas	6
3.4.1. Estructura poblacional (por sexo y edad)	7
3.5. Situación del desempleo	7
3.6. Descripción de la evolución del desempleo en Piedras Blancas	7
3.6.1. Oferta y demanda de mano de obra	7
3.6.2. Situación laboral de las empresas yeseras de la zona	9
3.7. Conclusiones del diagnostico	11
3.8. Análisis de alternativas de generación de empleo	13
3.8.1. Introducción	13
3.8.2. Alternativas de emprendimientos	14
3.8.3. Estrategias para la planificación de las acciones tendientes a mitigar el problema del desempleo	15
3.8.4. Elección del emprendimiento a ejecutar en primera instancia	16

## **CAPITULO 3: ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE CREACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL CORTO PLAZO. INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.**

### **3.1. INTRODUCCION**

Piedras Blancas es una localidad que nace, crece y se desarrolla a partir de la explotación y de la industrialización del yeso a cargo de una sola empresa. Desde sus comienzos, la economía se desarrollaba exclusivamente en torno de esta actividad a través de un equilibrio implícito establecido entre la empresa y la sociedad local.

A través de los años la actividad yesera se desarrolla siguiendo los vaivenes este sistema económico altamente dependiente de la industria de la construcción, pero sin la actualización tecnológica necesaria que requería para mantenerse satisfactoriamente en un mercado cada vez mas competitivo. El decrecimiento de la producción de los dos últimos años, reflejo de la recesión nacional pone de manifiesto la necesidad de cambios profundos en la estructura de los procesos de producción, siendo el despido de personal parte de la política empresarial que se implementó a partir de la década del 90.

Por otro lado, los efectos de esta política empresarial se hace sentir gradualmente en la población de Piedras Blancas, poniendo en evidencia la fragilidad de este sistema que fue agravándose aún mas con el crecimiento vegetativo de la población, cuyos efectos indeseables fueron atenuados, en parte, por el incremento algunas veces parasitario, del sector servicio.

Se evidencia que una economía de estas características no se puede sustentar en el tiempo, mas aún si se tiene en cuenta que la materia prima del cual depende es un recurso natural no renovable.

El gobierno de la provincia de Entre Ríos ha entendido que es necesario revertir esta tendencia antes que se agudicen mas los problemas y repercuta en la profundización de la crisis social de Piedras Blancas.

Debido a que la causa de la crisis tiene su origen en la actividad del yeso, es la Dirección de Minería de la provincia el organismo que toma la responsabilidad de analizar y dar respuesta al problema, pero con el total conocimiento de que la gravedad de la crisis no pasa solamente por la solución del problema sectorial (minería), sino que es necesario contemplar otros tipos de soluciones, donde la actividad yesera puede o no ser parte de las propuestas de cambio.

Como condición sine qua non la Dirección de Minería ha establecido que las propuestas que surjan de los estudios deben surgir de participación integrada entre los pobladores de la zona y el estado municipal.

Siguiendo estos conceptos, este grupo de trabajo se ha hecho cargo de la elaboración de un "plan tentativo de reactivación", no solamente del sector minero, sino que también en la formulación de lineamientos de desarrollo de la zona.

## **3.2. DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO**

### **3.2.1. GENESIS DE LA CRISIS DEL DESEMPLEO**

Los hermanos Bardín (Pedro Pablo y Pablo Pedro) son los que en los primeros años del siglo XX adquieren grandes extensiones para el desarrollo de la actividad ganadera. Según los datos históricos con que se cuenta, este emprendimiento fracasa, por lo que deciden emprender otra actividad que vislumbraron como muy promisoria, es decir la extracción del yeso y su industrialización.

Es así que adquieren una pequeña planta yesera y comienzan a producir el material para la construcción con la marca comercial "Tuyango".

La producción de yeso, tanto en la extracción como en los procesos industriales, origina una demanda laboral en forma creciente, no solamente en forma directa, sino que alrededor de esta economía comienzan a generarse otras demandas, como ser servicios, comercios, y por supuesto demandas sociales, como educación, salud, etc.

Esta situación de dependencia ha permanecido invariable en el tiempo, aún después que la firma Iggam se hace cargo de la fábrica incluyendo la adquisición de la marca Tuyango.

El decrecimiento de la ocupación de la mano de obra en la actividad yesera de Piedras Blancas se debe a varios factores: a) la caída en los últimos años de la actividad de la industria de la construcción; b) política de racionalización de los procesos de la planta industrial, y c) dentro del mismo punto anterior, se debe incluir la necesidad de modernización tecnológica de los procesos industriales que en general reemplaza mano de obra por sistemas automáticos.



### 3.2.2. IMPACTO EN LA POBLACIÓN DE LA ZONA

La grave situación que afecta a la población de la zona de Piedras Blancas motivada por las causas antes mencionada, y multiplicadas por el efecto de la crisis nacional, ha creado en la zona un clima preocupante de incertidumbre y desaliento.

El fenómeno de la crisis socioeconómica de Piedras Blancas se repite similarmente en zonas de la provincia como asimismo en el resto del país. Un ejemplo muy cercano a Piedras Blancas es el caso de la crisis social de la localidad de Santa Elena provocada por el cierre del frigorífico, alrededor del cual giraba toda la economía local. También la crisis socioeconómica se ha convertido en un problema de difícil solución debido al fuerte sentimiento de arraigo de la población hacia esta empresa (puntal de desarrollo durante muchas décadas y varias generaciones) y la esperanza constante de su reapertura y reinicio de sus actividades.

Si bien estos hechos eran conocidos por la población de Piedras Blancas, al no tenerlos internalizados como problema propio, eran vistos como escenarios no admitidos en la estructura mental de defensa como es natural que ocurra.

Los sucesivos despidos de personal de la empresa yesera y los últimos acontecimientos políticos económicos acaecidos en el país han producido cambios sustanciales en la mentalidad de los pobladores de Piedras Blancas. La certidumbre de estabilidad laboral se ha derrumbado definitivamente, tanto es así que esta preocupación ha repercutido en las esferas oficiales y en particular al Municipio, donde se canalizan permanentemente todas las preocupaciones.

Una diferencia de lo que ocurre en Piedras Blancas con relación a Santa Elena es que en la primera se produce una sensación de que la situación planteada es irreversible, es decir que en el mejor de los casos, se podría mantener un plantel mínimo de operarios. De esta manera las probabilidades de que se produzca una reincorporación masiva es considerada como utópica.

Mas adelante se profundiza este tema cuando se describen las acciones que se han realizado para la conformación de grupos de trabajo

### **3.3. PERFIL ECONOMICO DE LA ZONA DE PIEDRAS BLANCAS**

El perfil económico de la zona donde se encuentra Piedras Blancas es eminentemente agropecuario con predominio de la ganadería sobre la agricultura. Estas actividades se caracterizan por un bajo nivel de ocupación de mano de obra.

El sustento económico de estas poblaciones depende casi exclusivamente de las actividades que genera el sector agropecuario a través de la expansión de las actividades del sector terciario, como ser servicios de provisión de insumos, comercialización, reparación de maquinaria, venta de combustibles y todas las actividades comerciales y de servicios que demanda la población de la zona, alimentos, vestido, salud, educación, etc.

Piedras Blancas es una excepción a esta estructura de la economía zonal. La dotación de un recurso minero estratégico como es el yeso ha determinado el desplazamiento de la actividad agropecuaria, simplemente por razones de rentabilidad.

### **3.4. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN DE PIEDRAS BLANCAS**

Según el Censo Nacional de Población y Viviendas realizado en abril del año 2000, la población de Piedras Blancas es de 1.594 personas. La población urbana es de 1.246 representando el 78% del total, el resto corresponde a la población rural.

### 3.4.1. ESTRUCTURA POBLACIONAL (por sexo y edad)

<b>EDAD</b>	<b>VARONES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>0 á 4</b>	11,4%	10,4%
<b>5 á 9</b>	14,1%	13,0%
<b>10 á 19</b>	23,1%	21,0%
<b>20 á 24</b>	5,2%	7,9%
<b>25 á 29</b>	5,3%	5,8%
<b>30 á 39</b>	11,2%	12,0%
<b>40 á 49</b>	11,0%	9,9%
<b>50 á 59</b>	8,1%	7,4%
<b>60 á 69</b>	4,7%	5,6%
<b>Mas de 70</b>	5,8%	6,8%
<b>TOTAL</b>	100,0%	100,0%

FUENTE: Censo Nacional de Población y Viviendas – Abril 2.002

### 3.5. SITUACIÓN DEL DESEMPLEO

Según estimaciones del presidente del municipio, en la actualidad el índice de desempleo en la localidad de Piedras Blancas estaría cercana al 40 %.

Según datos del Censo Nacional de Población y Viviendas, la población económicamente activas es de 519 personas, es decir que de acuerdo a las estimaciones del municipio, alrededor de 200 personas se encontrarían sin trabajo.

De este total de desempleados directos, los demandantes visibles son alrededor de 100 personas, cifra que surge de los registros de beneficiarios del Plan Jefas y Jefes de Hogares que administra la Municipalidad.

### 3.6. DESCRIPCION DE LA EVOLUCION DEL DESEMPLEO EN LA ZONA DE PIEDRAS BLANCAS

#### 3.6.1. OFERTA Y DEMANDA DE MANO DE OBRA

La estructura actual de la demanda laboral en la localidad de Piedras Blancas es la siguiente:

<b>ORIGEN DE LAS PERSONAS CON TRABAJO</b>	<b>Viven en PB</b>	<b>Fuera de PB</b>	<b>Total</b>
<b>Agricultura ganadería y pesca</b>			
Agricultura ganadería	40	0	40
Pesca	8	0	8
<b>Subtotal agricultura ganadería y pesca</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>48</b>
<b>Organismos estatales</b>			
Municipalidad	32	3	35
Escuelas	15	35	50
Centro de Salud	4	0	4
Policía	8	0	8
Registro Civil	1	0	1
<b>Subtotal organismos estatales</b>	<b>60</b>	<b>38</b>	<b>98</b>
<b>Empresas y organismos privados</b>			
Iggam	35	1	36
Oscar Cabrol	10	0	10
Agrocereales	4	0	4
Sindicato AOMA	1	0	1
Cooperativa de Agua Potable	3	0	3
Cable Video	1	0	1
Aserradero	5	0	5
Construcción	7	0	7
Comercios	40	0	40
<b>Subtotal empresas y organismos privados</b>	<b>106</b>	<b>1</b>	<b>107</b>
<b>Otros</b>			
Servicio doméstico	24	0	24
<b>Subtotal otros</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
<b>TOTAL CON TRABAJO ESTABLE</b>	<b>238</b>	<b>39</b>	<b>277</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Municipalidad de Piedras Blancas

El cuadro precedente muestra una estimación de la situación de la demanda de trabajo de la localidad de Piedras Blancas, a diciembre del año 2.002. Obsérvese que dentro de una población de 1.594 personas, 277 personas se encuentran con trabajos estables, de los cuales 238 son cubiertos con personas que viven en Piedras Blancas y 39 provenientes de localidades

aledañas, algunas de ellas inclusive de Paraná y de otras provincias (como es el caso del gerente de Iggam que tiene residencia en la ciudad de Córdoba).

Es de destacar que los profesionales con niveles de ingresos medianos a altos, con elevada propensión marginal del consumo, la vuelcan fuera de la economía de Piedras Blancas. Lo mismo sucede con aquellos docentes y empleados provenientes de las localidades aledañas.

El 75 % de la estructura de empleo corresponde a la actividad privada y el resto, 25 % al empleo público. Es muy importante destacar este dato ya que muestra que no se ha recurrido al empleo estatal para mitigar la crisis del desempleo. Esto no significa que la municipalidad haya tenido una actitud prescindente respecto de este flagelo, su actitud fue la de impulsar iniciativas productivas sustentables.

### **3.6.2. SITUACIÓN LABORAL DE LAS EMPRESAS YESERAS DE LA ZONA**

En la zona de Piedras Blancas y Hernandarias se encuentran las plantas elaboradoras de yeso Iggam y la de la sociedad Cabrol – Gabas, respectivamente. Como empresa extractora se encuentra la empresa de Oscar Cabrol, localizada en la zona rural llamada colonia Alcaraz distante a pocos kilómetros del Puerto Algarrobo.

A continuación se presenta una síntesis de la situación de estas empresas.

#### **IGGAM**

La empresa Iggam S.A.I. elabora yeso para la construcción con la marca comercial Tuyango desde hace más de 70 años. La planta industrial está ubicada en la localidad Piedras Blancas y también posee 1.500 ha, de las cuales explota aproximadamente 6 ha/año.

El volumen promedio mensual de elaboración de yeso calcinado de los últimos años es 4.500 toneladas, últimamente se ha registrado una marcada

disminución de la producción y ventas como consecuencia de la caída de demanda por parte de la industria de la construcción.

A partir del año 1992, la empresa comienza a ejecutar una serie de medidas tendientes a racionalizar los procesos de producción como política de ordenamiento empresarial. Dentro de esta política, se programaron y ejecutaron despidos progresivos de personal de las distintas secciones, situación que significó reducir de 140 empleados que poseía a comienzos de los '90, a solamente 35 que quedarán en la actualidad.

El impacto más importante se produjo en el año 2001 cuando la empresa decide tercerizar la extracción de yeso de sus canteras, quedando solamente a cargo de la planta los trabajos de calcinado, molienda del yeso y elaboración de los productos derivados.

## **OSCAR CABROL**

Los yacimientos y la planta beneficio se encuentran localizados en la Colonia Alcaraz. En la actualidad emplea a 46 personas de los cuales 10 son residentes de Piedras Blancas, el resto son personas de Hernandarias y Paraná.

Al hacerse cargo de la extracción y de la planta beneficio de la firma Iggam, la empresa de Oscar Cabrol se compromete a entregar a Iggam la cantidad de 4.500 toneladas mensuales pactándose un precio de 23 pesos la tonelada. De acuerdo a esta situación la empresa de Oscar Cabrol pasa de una producción anual de 40.000 toneladas a 100.000 toneladas. Para ello la empresa Iggam cede a Cabrol la totalidad de las maquinarias, tanto del yacimiento como de la planta beneficio.

Como consecuencia de esta decisión empresarial Iggam despide al grueso del personal afectado a las tareas que le transfiere a Cabrol. Solamente dos empleados conservan su trabajo.

### 3.7. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

La orientación económica de la zona es eminentemente agropecuaria, siendo una excepción el área de influencia de Piedras Blancas en donde la actividad minera es la que justifica su existencia.

Como se ha mencionado, la economía de Piedras Blancas depende exclusivamente de la industria del yeso, presentando una base débil para el crecimiento y desarrollo determinado por las siguientes razones:

- El valor agregado de la explotación e industrialización del yeso solamente se refleja en: a) los salarios pagados, b) la demanda limitada de servicios, como por ejemplo la compra de leña, y otros de menor importancia, c) las utilidades no son reinvertidas en la zona.
- Una proporción importante del consumo de la población se realiza en otras localidades, principalmente en Hernandarias.
- El 14 % de los puestos de trabajo estables generados en Piedras Blancas son cubiertos por personas que viven en otras localidades, hecho que afecta también al movimiento económico local.
- La explotación minera deja un importante pasivo ambiental que compromete seriamente a la producción agropecuaria futura.

Si se tiene en cuenta que el grueso del valor agregado que queda en Piedras Blancas proviene de los salarios pagados por la empresa, es de esperar que como consecuencia de la incorporación de tecnologías cada vez más eficientes, la tendencia es hacia la reducción del personal más que su incremento. Por lo tanto, las perspectivas económicas de Piedras Blancas no son alentadoras ante una posible reactivación de la producción de la empresa.

Por otro lado, ha sido sumamente positivo encontrar una predisposición generalizada de la población en aceptación de esta realidad como paso previo a encontrar soluciones definitivas.

Como paso previo a la presentación de las ideas de proyectos, se ha creído oportuno poner de relieve las Fortalezas y Debilidades que presenta del medio social de la localidad de Piedras Blancas.

## **FORTALEZAS**

A continuación se enumeran las fortalezas que se presentan a favor de la concreción de emprendimientos sustentables:

- Concientización de la población acerca de la Necesidad de realizar un cambio en la estructura económica de la zona de Piedras Blancas a través de la diversificación. No es posible sustentar una población con la generación de economía de una sola actividad y menos aún de una sola empresa.
- Se presenta un marco propicio para la concreción de emprendimientos, fundamentalmente por el apoyo de la población a la iniciativa del municipio para promoción acciones tendiente a combatir el desempleo.
- Apoyo institucional por parte del Municipio de Piedras Blancas, la Dirección de Minería y de las organizaciones intermedias.
- La adquisición de un predio de 130 ha por parte de la Municipalidad para ser destinado a emprendimientos productivos.
- Apoyo de los centros de altos estudios de la región, Facultad de Trabajo Social de la Universidad de Entre Ríos y de la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Litoral.
- Apoyo de las empresas yeseras instaladas en la zona, como ser Iggam, Cabrol y Gabas
- Predisposición de la población en apoyar cualquier tipo de iniciativa que esté dirigida al desarrollo de oportunidades de empleo y nuevos emprendimientos.

## **DEBILIDADES**



Para la concreción de emprendimientos se han detectado los siguientes factores restrictivos:

- Escasez de fuentes de financiamiento para solventar las inversiones y gastos que pueden demandar los emprendimientos.
- Falta de apoyo técnico para la formulación y puesta en marcha de los proyectos.
- En general la mayoría de los emprendimientos posibles de ser realizados requieren un tiempo considerable para su puesta en marcha, contraponiéndose a la urgencia social de generación de ingresos con creación de trabajo.

### **3.8. ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE GENERACION DE EMPLEO**

#### **3.8.1. INTRODUCCIÓN**

La creación de fuentes de trabajo a partir de las iniciativas surgidas de la población puede ser concretada con distintos grados de "intervención" por parte del Estado.

A partir de las profundas transformaciones económicas producidas en el país a partir de la década del 90, gran parte de las economías regionales y zonales sufrieron el impacto de la desocupación como consecuencia del cierre de industrias y de empresas estatales.

A raíz de este fuerte impacto que se instala en el medio social afectado, produjo la irrupción de nuevas formas de generar ingresos para el sostenimiento familiar, en general la instalación de pequeños comercios como ser almacenes, Kioskos, verdulerías, etc. Todos estos tipos de emprendimientos presentaron como característica común la absoluta inexperiencia en temas elementales de la economía de mercado, razonablemente justificado ya que todos ellos provenían de trabajos en relación de dependencia que le aseguraba una estabilidad de ingresos sin necesidad de

incursionar como cuentapropista o bien porque no se les presentaba esta necesidad..

En general el Estado no participó en este proceso, y como resultado de ello se perdieron una enorme masa de dinero de las indemnizaciones y de retiros voluntarios que fueron invertidos en emprendimientos sin ninguna perspectiva de éxito.

La experiencia indica que este tipo de emprendimientos requiere de una participación del Estado, por lo menos en la etapa inicial, es decir en la planificación y formulación de los proyectos.

La etapa inicial de planificación es de fundamental importancia ya que define la orientación productiva de los emprendimientos (tipo de bienes y/o servicios a producir), el mercado, la comercialización, los mecanismos de financiamiento y la necesidad de la participación asociativa.

Es de aclarar que el Estado tiene solamente la responsabilidad de apoyar a la planificación de los emprendimientos y para ello deberá contar con el apoyo de las instancias superiores del mismo. Al ser el estado municipal quien asume la responsabilidad primaria para la solución de los problemas del desempleo, tanto el estado provincial como el nacional disponen de recursos, tanto humanos, como financieros para llevar a cabo estos trabajos.

Los verdaderos protagonistas de este proceso de cambio, sin dudas deben ser los pobladores, a través de su activa participación de las decisiones como así también en la ejecución de las tareas que les compete a cada emprendimiento.

### **3.8.2. ALTERNATIVAS DE EMPRENDIMIENTOS**

En los distintos encuentros organizados por el grupo de trabajo de las Universidades de Entre Ríos y del Litoral, los pobladores de Piedras Blancas presentaron numerosas propuestas de emprendimientos, que van desde el desarrollo de proyectos productivos (huerta, producción apícola, producción

avícola, producción porcina, fabricación de ladrillos, cría de fauna autóctona, fabricación de cortinas de totoras, extracción de yeso por métodos manuales, fabricación de insumos para la industria del yesos, como por ejemplo bolsas de polipropileno, etc) hasta proyectos de servicios, como por ejemplo ventas de artesanías y alquiler de caballos para el turismo, conformación de un centro de acopio de pescado, entre otros.

Todos estos proyectos se encuadran dentro de los denominados Microemprendimientos, caracterizados por el bajo requerimiento de capital, y el empleo de mano de obra familiar.

Algunos de estos proyectos son factibles de realizar en forma individual, pero otros requieren de la conformación de grupos de trabajo o asociaciones de emprendedores, ya sea para alcanzar volúmenes competitivos para la comercialización, reducción de costos de operación, compra de insumos, etc.

Todos estos proyectos se encuentran dentro del nivel de "Idea", algunos con un cierto avance respecto a otros, ya que se encuentran en la actualidad operando en forma precaria, como por ejemplo: fabricación de ladrillos, pesca, huertas y granjas familiares y la recolección de yeso por medios manuales.

### **3.8.3. ESTRATEGIAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS ACCIONES TENDIENTES A MITIGAR EL PROBLEMA DEL DESEMPLEO**

Ante la necesidad de la elección y puesta en marcha de un emprendimiento para dar pronta respuesta a los problemas del desempleo (objetivo de corto plazo), es importante asegurarse que el emprendimiento elegido tenga todos los atributos de un proyecto factible desde el punto de vista técnico, económico y financiero.

Tomando esta condición como de verdadera importancia estratégica, se analizaron todos los posibles emprendimientos, estableciendo un orden de prelación de acuerdo al grado de su viabilidad técnica económica financiera.

A los efectos de crear una continuidad en la puesta en marcha de los otros emprendimientos a partir de la ejecución del primero, se recomienda continuar con el desarrollo de los estudios y los proyectos de los emprendimientos en cartera.

#### **3.8.4. ELECCIÓN DEL EMPRENDIMIENTO A EJECUTAR EN PRIMERA INSTANCIA**

El emprendimiento "extracción de yeso por métodos manuales" ha sido elegido para ser desarrollado en primera instancia, por reunir las siguientes condiciones:

- Existencia de un mercado asegurado para la producción de yeso.
- Existencia de experiencias de la forma de trabajo y conocimiento de los yacimientos.
- Es un emprendimiento que se puede poner en marcha con poco requerimiento de capital.

Este emprendimiento presenta otras características importantes, puesto que puede constituir una especie de prueba piloto para el desarrollo de los que se desarrollen a continuación de éste.

La forma de organización de casi todo los emprendimientos en cartera requiere de la implementación del asociativismo, ya sea como forma de organización de los trabajos o como para conformar ofertas de bienes y servicios mas competitivas.

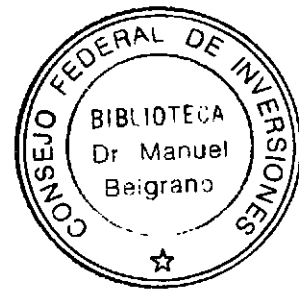
La cultura del asociativismo es prácticamente desconocida en la zona, de alguna manera resistida por la población debido a la cultura histórica del individualismo imperante y a la falta de estímulos que justifiquen su necesidad de realizarlo.

La crisis ha producido también, un hecho positivo en el cambio del pensamiento de la población. En la actualidad es prácticamente unánime la

opinión de que el asociativismo es la única forma de concretar alternativas de autogestión sustentable, sin embargo, existen aún ciertas dudas en relación a que este sistema pueda ser puesto en práctica en esta localidad.

Es por esta razón que el emprendimiento elegido cobra relevancia como ejemplo para ser trasladado a los otros.

Para evitar los riesgos de fracaso, se ha creído conveniente que el los emprendimientos sean programados bajo la forma de proyectos.



**"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

**CAP 4: ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE  
REACTIVACION DEL SECTOR YESERO**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. N° 5225  
FEBERO 2003**

## **CAPITULO 4: ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE REACTIVACION DEL SECTOR YESERO**

### **INDICE**

4.1.	Introducción	2
4.2.	Características principales de la actividad yesera	3
4.3.	Localización de los yacimientos	3
4.4.	Características principales del yeso entrerriano	4
4.5.	Empresas de la zona – mercado – ventajas competitivas	6
4.6.	Evaluación de los yacimientos – estimación de las reservas	9
4.7.	Impacto ambiental de la explotación minera	11
4.8.	El yeso y sus manufacturas	12
4.9.	Perspectivas del yeso entrerriano	17
4.9.1.	Resumen de las características generales de la actividad	17
4.9.2.	Fortalezas y debilidades	17
4.10.	Conclusiones	20
4.11.	Recomendaciones	26

#### 4.1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos propuestos en el presente estudio es el análisis de las posibilidades de nuevos productos a partir del yeso como materia prima.

El yeso es uno de los minerales mas abundante y mas distribuido en la naturaleza. Por tratarse de un mineral abundante y de bajo valor intrínscico, el mayor uso está destinado como materia prima para la fabricación del cemento como retardador del fraguado y como yeso hemihidrato de uso en albañilería..

En la actualidad el principal producto de yeso que se produce en la provincia de Entre Ríos es el hemihidrato ( $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ), llamado también Yeso, piaster de París o estuco, que es presentado en el mercado con distintas cualidades (de alto rendimiento, monocapa y proyectable). También se exporta yeso crudo para la industria del cemento del Paraguay. La producción de yeso agrícola tiene poca significación.

Diversos estudios se han realizado en torno a las posibilidades del yeso, siendo en general muy alentadores en cuanto a la ampliación en fabricación de manufacturas. Sin embargo en el presente estudio se ha centrado mas la atención en los aspectos particulares que permiten tener un marco mas amplio en cuanto a las fortalezas y debilidades mencionadas anteriormente.



## **4.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA ACTIVIDAD YESERA**

En primer lugar y antes de elaborar propuestas de transformación de la actividad yesera de Entre Ríos, es necesario destacar las características del recurso natural, como ser propiedades físicas y químicas, usos de la materia prima y de los productos derivados, posicionamiento estratégico de la provincia de Entre Ríos en los principales mercados como productora de yeso en el contexto de la producción y del mercado nacional y regional

## **4.3. LOCALIZACIÓN DE LOS YACIMIENTOS**

Los principales yacimientos de yeso se localizan en el sector occidental de la provincia de Entre Ríos.

Geológicamente, la zona de Piedras Blancas se encuentra dentro de la Formación Hernandarias: (Formación Libertad en la R.O.U.). De acuerdo a la edad los depósitos yesíferos de Entre Ríos se lo ubica dentro del Pleistoceno Medio (Cuaternario).

Las acumulaciones de yeso se observan en la zona comprendida entre las ciudades de Paraná y La Paz formando estratos mezclados con arcillas limosas y limos arcillosos que van desde el gris verdoso hasta el gris castaño. Presenta intercalaciones de cenizas volcánicas, materiales tobáceos y concreciones carbonáticas. Son depósitos típicos de ambientes lacustre-palustre bajo condiciones de clima semiárido y seco.

Las concreciones de yeso se presentan en forma de bochas de distintos tamaños, que van desde unos 8 cm de diámetro hasta 20 á 25 cm.

En la zona de Piedras Blancas; departamento La Paz, las bochas de yeso se encuentran dentro de un horizonte arcilloso cuyo espesor es de aproximadamente de 6 metros. El piso de este horizonte yesífero se encuentra en un nivel de 45 metros sobre el nivel del mar, lo que sugiere que el estrato donde se originó el yeso puede depender del nivel del río Paraná donde el

ascenso del agua jugó un papel muy importante en su formación. Las tapadas, es decir las acumulaciones de sedimentos por encima de este horizonte, son variables. El porcentaje de bochas de yeso dentro del horizonte yesífero es variable pero se ubica alrededor del 10–20 %.

Las bochas de yeso presentan anillos concéntricos y entre los cristales radiales se hallan las arcillas, indicando el origen secundario del yeso.

En cuanto a la génesis, aparentemente el yeso se formó por precipitación de cristales en el momento que se combinaron las soluciones abundantes en calcio con aquellas ricas en azufre. En los lugares donde se presentaban condiciones adecuadas, las soluciones se unieron formando pequeños cristales de yeso, que con el tiempo crecieron y empujaron la materia arcillosa hacia la parte exterior de éstas; de esta manera se depositaron en lugares donde existía un equilibrio químico dando lugar a la formación del yeso similar a la formación de calcretes. Como este equilibrio es muy sensible, el yeso se forma a partir de ciertas condiciones físico químicas: la profundidad en el subsuelo (o no), la circulación de aguas subterráneas, del PH, la oferta de iones y del grado de presencia de oxígeno.

Como información ampliatoria, el yeso de origen similar al entrerriano se encuentra tanto en la República Oriental del Uruguay como en Paraguay; pero es importante destacar que: *“ Entre Ríos posee las mayores manifestaciones yesíferas del Noroeste argentino, República Oriental del Uruguay, Paraguay y Sur del Brasil ”* (1) (W. Lorenz 1994-BGR.)

#### **4.4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL YESO ENTRERRIANO**

La pureza de las bochas no es muy alta, contiene alrededor del 10 % (y más) de impurezas, constituidas por  $\text{SiO}_2$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  que en realidad son minerales de cuarzo y feldespato según los análisis de difracción por rayos X. Consecuentemente el contenido de yeso alcanza unos 85 – 90 %.

Comparando con las exigencias respecto a los países europeos llama la atención el relativamente alto porcentaje de óxido de sodio del yeso entrerriano. Sin embargo este yeso es apto para los demás fines (W. Lorenz).

De acuerdo a los estudios realizados por W. Lorenz (1), los resultados de las investigaciones difractométricas por rayos X revelaron que en los productos quemados todavía se detectaba yeso crudo (no cocido). El yeso crudo no aporta nada a la dureza del producto cuando fragua y por eso solo se lo denomina "filler" o carga.

Para los productos que se elaboran en la actualidad en Entre Ríos no afecta en absoluto su calidad, sino por lo contrario mejora la trabajabilidad del yeso para el estucado que mayoritariamente es realizado por los métodos tradicionales. Es por ello, que a pesar de que el yeso de Entre Ríos es de menor pureza que el de otras provincias, es precisamente este "defecto" lo que lo hace competitivo frente a los otros yesos en el campo de la construcción. Cabe recordar que casi la totalidad del yeso para estucado que se utiliza en el país se aplica por el método artesanal.

Sin embargo, de acuerdo a estas características, el yeso de Entre Ríos no sería apto para la fabricación de paneles de yeso (tipo Durlock) ni tampoco para el uso medicinal, donde se requieren yeso de alta calidad y homogeneidad.

En principio, se puede concluir que el yeso calcinado de Entre Ríos solamente puede ser utilizado para estuco, ya sea por el método artesanal o por el nuevo método de aplicación industrial como es el Yeso Proyectable, el cual se verá mas adelante.

#### **4.5. EMPRESAS DE LA ZONA - MERCADO – VENTAJAS COMPETITIVAS**

La producción anual de yeso en la República Argentina es de más de 500.000 toneladas, destinado principalmente a la industria del cemento, a la construcción, ya sea como yeso de construcción o enduido y también la construcción de placas de yeso o cartón yeso en la provincia de Mendoza.

Las principales provincias productoras de yeso en el país fueron tradicionalmente Buenos Aires, Entre Ríos, Mendoza y en una mínima parte Río Negro. En la actualidad, la principal productora desde el año 2000 es Río Negro, con una obtención cercana al doble de las segundas (Buenos Aires, Entre Ríos, Mendoza y Catamarca) cuyas extracciones son similares.

Las reservas de yeso en Argentina alcanzan volúmenes muy importantes. En principio, se trata en general de explotar los yacimientos de alta pureza y facilidades en la extracción, sin embargo también son explotados aquellos yacimientos cercanos a los centros de demanda, aunque sean depósitos de relativamente baja pureza y/o con costos de extracción algo más elevados.

Esta situación explica razonablemente la activa participación de las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos en el mercado nacional, donde ambas producen más del 50 % del total nacional.

En el caso de la provincia de Buenos Aires, el contenido de  $\text{SO}_4\text{Ca}$  es menor del 50 %, mientras que en la provincia de Entre Ríos es de alrededor del 83 %. Pese al bajo contenido de  $\text{SO}_4\text{Ca}$  del yeso de la provincia de Buenos Aires, gran parte de la producción es consumida por la industria del cemento cercana a los yacimientos. Por otro lado el yeso de Entre Ríos, pese a tener un porcentaje algo más alto de pureza en  $\text{SO}_4\text{Ca}$ , compensa sus mayores costos de extracción por los de costos flete de las provincias que poseen yacimientos de yeso de mayor pureza y menor costo de extracción.

Un caso distinto es el de Knauf en Mendoza donde la fabricación de placas está destinada en partes iguales al mercado interno y a la exportación.

**Producción de yeso por provincias (en toneladas)**

Provincias	1993	1994	1995	1996	1997
Buenos Aires	175.628	98.076	188.440	221.783	206.600
Catamarca	9.200	38.800	-	21.751	42.000
Córdoba	34.240	30.816	43.313	35.000	--
Chubut	14.572	21.168	22.200	21.673	22.994
Entre Ríos	132.872	116.277	116.000	75.579	28.039
La Pampa	21.755	28.329	31.587	60.000	152.934
Mendoza	38.963	76.292	93.897	88.334	84.286
Neuquén	5.357	7.882	5.364	4.636	6.690
Río Negro	56.476	97.491	63.451	80.341	62.345
San Juan	-	435	-	-	--
San Luis	10.476	7.000	7.180	11.550	15.158
S. del Estero	-	4.296	5.000	7.000	30.000
Tucumán	19.642	22.897	13.623	5.464	45.600
<b>Total</b>	<b>519.181</b>	<b>549.759</b>	<b>590.055</b>	<b>633.121</b>	<b>696.646</b>

Fuente: Estadística Minera De La República Argentina

**Producción de yeso por provincias (en toneladas)**

Provincias	1999	2000	2001
Buenos Aires	95.272	80.500	
Catamarca	30.973	67.991	24.136
Chubut	18.715	18.000	
Entre Ríos	169.058	77.616	59.584
La Pampa	27.077	88	45
Mendoza	81.165	79.780	17.500
Neuquén	6.929	7.596	4.029
Río Negro	126.653	173.736	193.295
San Luis	21.459	22.970	31.200
S. del Estero	26.000	31.000	10.000
Tucumán	43.700	s/datos	
<b>Total</b>	<b>647.001</b>	<b>559.277</b>	<b>339.789</b>

Fuente: Dirección Nacional de Minería.

A fin de mostrar la evolución en el tiempo, y por no poder contar con estadísticas de producción anual y por provincia completas, transcribimos a continuación dos series de cuadros. En una de ellas se dan los valores en toneladas para los años 1993-1997 y 1999-2001, con origen Segemar y Dirección Nacional de Minería respectivamente.

En la segunda serie se muestran los valores en pesos de Producción de Minerales no Metalíferos, serie 1995-1999 y en cuadro aparte la Producción de Yeso durante los años 1999-2001.

**Producción de "minerales no metalíferos", por provincia, en \$ de 1992**

Provincia	1995	1996	1997	1998*	1999*
Buenos Aires	40.160.827	46.720.365	41.413.332	13.351.222	12.341.028
Catamarca	133.612	1.754.354	3.164.400	2.126.007	772.006
Chubut	7.082.577	10.366.905	8.831.890	7.350.862	2.241.858
Córdoba	6.271.164	6.409.424	5.230.190	5.239.134	4.779.288
Entre Ríos	10.823.500	7.331.024	3.298.666	5.118.885	5.578.378
Jujuy	2.868.293	4.693.399	5.271.679	2.667.547	16.068.531
La Pampa	11.554.219	17.213.908	24.748.087	13.011.138	22.026.166
La Rioja	198.433	146.249	268.463	278.665	463.062
Mendoza	9.821.183	9.239.968	9.854.704	4.818.775	5.458.813
Misiones	...	...	...	...	...
Neuquén	4.302.765	3.512.394	2.521.336	3.613.807	4.260.024
Río Negro	8.203.955	8.406.310	6.008.047	5.333.475	11.644.771
Salta	5.378.737	9.791.792	8.608.135	7.457.144	9.638.207
San Juan	5.305.917	6.717.863	5.580.687	3.986.143	7.048.293
San Luis	8.218.706	11.444.526	8.283.364	3.007.470	11.168.588
Santa Cruz	166.515	280.879	311.015	508.368	192.857
S. del Estero	732.500	872.500	2.843.248	1.383.749	1.015.800
T. del Fuego	34.300	38.220	127.820	98.770	611.900
Tucumán	2.460.087	4.516.692	4.504.907	3.278.567	2.914.147
<b>Total</b>	<b>123.717.290</b>	<b>149.456.772</b>	<b>140.869.970</b>	<b>82.629.728</b>	<b>118.223.717</b>

Fuente: Dirección Nacional de Minería.

**PRODUCCION DE YESO**  
En valores a precios corrientes

Provincias	1999	2000	2001
Buenos Aires	1.743.478	1.473.150	
Catamarca	566.806	1.244.235	441.689
Chubut	342.485	329.400	
Entre Ríos	1.315.312	1.420.373	1.090.387
La Pampa	495.509	1.610	824
Mendoza	1.485.320	1.459.974	320.250
Neuquén	126.801	139.007	73.731
Río Negro	2.317.750	3.179.369	3.537.299
San Luis	392.700	420.351	570.960
S. del Estero	475.800	567.300	183.000
Tucumán	799.710	s/datos	
<b>Total</b>	<b>10.061.671</b>	<b>10.234.769</b>	<b>6.218.140</b>

Fuente: Dirección Nacional de Minería.

La producción de yeso de la provincia de Entre Ríos es de unas 100.000 toneladas anuales, localizada en su totalidad en la zona de Piedras Blancas.

Prácticamente son dos las empresas productoras de yeso que concentran la producción de la provincia, siendo Iggam la de mayor importancia con una participación del 72 %, empresa que está ubicada en la localidad de Piedras Blancas y 28 % restante la empresa Cabrol, cuya planta industrial se encuentra en la localidad de Hernandarias, distante a unos 15 Km. de la primera. Ambas empresas explotan yacimientos en la zona de Piedras Blancas.

#### 4.6. EVALUACIÓN DE LOS YACIMIENTOS – ESTIMACIÓN DE LAS RESERVAS

Debido a la conformación lenticular, irregular distribución de los depósitos de arcillas yesíferas, del variado contenido de bochas de yeso en cada horizonte, y a los diferentes grados de purezas y contenido químico de  $SO_4Ca$ , es muy

difícil hacer una estimación de las reservas de la zona, como así también delimitar la ubicación de yacimientos.

Los estudios realizados por la empresa Iggam en los campos que posee en la zona de Piedras Blancas, dan una estimación del orden de 27.000.000 de toneladas, calculadas en base a una superficie de 1.500 hectáreas y un rendimiento de 18.000 ton/ha.

A su vez la empresa Cabrol, estima que dentro de las 160 hectáreas de su propiedad puede haber una reserva de 1.600.000 toneladas de yeso.

Con estos dos datos estimados, se puede suponer que la magnitud de reservas yesíferas son suficientes para la ampliación de la capacidad instalada de ambas empresas y/o la instalación de otra industria de magnitud.

Si bien las estimaciones preliminares de estas dos empresas son de alguna manera alentadoras, es necesario realizar estudios que permitan conocer con mayor profundidad: ubicación delimitación de los yacimientos, cuantificación de las reservas, espesor de la tapada, etc.

Por tratarse de recursos no renovables, es necesario que las empresas del sector realicen una constante actividad exploratoria, con los consiguientes riesgos, a los efectos de reemplazar las reservas consumidas, debiendo para ello aplicar nuevas tecnologías y técnicas exploratorias para agregar recursos no evidenciados.

Por otro lado es entendible también que las inversiones necesarias para poner en producción una nueva reserva medida suelen ser de montos muy significativos y generalmente los retornos de los mismos se producen a largo plazo, por lo cual se tornan muy sensibles a las variaciones de los distintos factores de incidencia.



#### **4.7. IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN MINERA**

Es necesario insistir que a la hora de considerar los costos, también han de ser tenidos en cuenta los de preservación del medio ambiente. En este sentido han de ser considerados tanto los de inversión para la restitución del ambiente natural, (prevención, mitigación, rehabilitación, restauración o recomposición ambiental) como así también de los gastos de mantenimiento que se generen durante la explotación, por ejemplo drenajes y desagües para el caso de extracción y eliminación del polvo en el proceso industrial, entre otros.

La explotación de yeso en la provincia de Entre Ríos, como la mayoría de las explotaciones mineras, produce un alto impacto ambiental debido a la movilización de grandes volúmenes de material de destape y además de la extracción del mineral. Se ha observado que numerosos yacimientos ya explotados presentan señales concretas de no haber realizado ningún tipo de acción para restaurar el medio ambiente.

Según lo que establece el artículo 19 de la Ley 24585, las empresas responsables que explotaron campos, ya sea propios o ajenos, están obligados a rehabilitarlo. Parecería que en la realidad actual, debido a la crisis económica financiera que se atraviesa, sería muy difícil hacerla cumplir satisfactoriamente. No obstante es necesario plantear escenarios propicios a fin de llegar a acuerdos a este respecto entre los entes sociales involucrados, a saber: Empresa, Municipio y Dirección Provincial de Minería, pues de lo contrario todos resultan perjudicados, la ley no se cumple y el recurso se deteriora.

En cuanto a los campos ya explotados, que se encuentran altamente deteriorados tanto desde el punto de vista ambiental como económico, deberían ser considerados por el estado provincial como recursos altamente valiosos y sujetos a su recuperación con fines sociales y económicos no necesariamente mineros.

Estos campos, que son de propiedad privada, ya han sido explotados y en la actualidad no solo dejaron de ser productivos por agotamiento de las reservas

yesíferas, sino que desde el punto de vista agropecuario su productividad actual se encuentra cercana a cero.

Es posible que estos terrenos puedan recuperar su valor como recurso natural, ya sea como tierras productivas o en el peor de los casos, como patrimonio o turístico-paisajístico.

En general estos suelos antes de ser explotados para la extracción del yeso tenían capacidad de uso agropecuario, con restricciones hacia la agricultura, pero fundamentalmente aptos para la ganadería.

La rentabilidad social que implica la actividad minera en el corto y mediano plazo se diluye en el largo plazo si no se realizan las correcciones que establece la Ley Ambiental.

En el corto plazo puede ser considerado como un buen emprendimiento, pero desde el punto de vista social, las pérdidas económicas pueden ser importantes. Basta con conocer cuánta inversión requiere un campo que ha sido explotado para la extracción minera, para que recupere, en parte, su capacidad productiva anterior.

Esta situación será tenida en cuenta para el planteamiento de alternativas de desarrollo de la zona. A modo de idea de proyecto se ha planteado la posibilidad de recuperación de estos campos y posterior puesta en producción (ganadería, forestación, etc), lo que significaría la apertura de nuevos emprendimientos económicos sustentables y generación de puestos de trabajo.

#### **4.8. EL YESO Y SUS MANUFACTURAS**

Desde el punto de vista químico, el yeso es Sulfato de Calcio bihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), que a través de un proceso de calcinación controlada, se produce una deshidratación parcial, perdiendo una molécula y media de agua

transformándose en un producto llamado hemihidrato, ( $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ) o yeso plaster de Paris o estuco..

A nivel nacional se estima que las proporciones de los productos derivados del yeso son los siguientes:

<b>PRODUCTO</b>	<b>%</b>
Yeso crudo	52
Yeso calcinado, de Obra y Especiales	34
Paneles y Manufacturas	14

Para la provincia de Entre Ríos, la distribución es como se muestra en el cuadro siguiente:

<b>PRODUCTO</b>	<b>%</b>
Yeso crudo	25
Yeso calcinado, de Obra y Especiales	75
Paneles y Manufacturas	0

A continuación se presenta una descripción general de los principales usos de yeso a nivel de país

### **YESO CRUDO**

El yeso crudo se emplea en la fabricación del cemento Portland, como corrector de suelos en la agricultura, como "filler" o carga en la fabricación del papel, de pinturas y de pesticidas.

La producción de yeso crudo está destinado casi en su totalidad a la industria del cemento Portland como retardador del fraguado.

En general, y por razones económicas los yacimientos proveedores de yeso a la industria del cemento se encuentran localizadas cerca de las plantas industriales.

Otra de las finalidades que tiene el yeso crudo es el uso para la agricultura. Solamente se registra una pequeña producción (menos de 5.000 toneladas/año) para estos fines en la provincia de Río Negro.

La otra finalidad económica del yeso crudo es la exportación. El nivel de exportación de yeso crudo es del orden de las 25.000 toneladas/año destinadas principalmente a fabricación de cemento en Paraguay. Por la proximidad geográfica y sistema de transporte es la provincia de Entre Ríos la que mayor participación tiene.

## **YESO CALCINADO**

En forma calcinada se emplea en la fabricación de estucos para paredes, cielorrasos, etc.

Se emplea, además en la elaboración de vidrio plano, de moldes cerámicos y dentarios, en ortopedia, etc.

También, y en mucha menor escala es empleado en la fabricación de objetos de arte a base de yeso, particularmente para emprendimientos familiares o microemprendimientos.

La producción y oferta de yeso calcinado se encuentra distribuidas en cinco provincias (Entre Ríos, Mendoza, La Pampa, Río Negro y San Luis); participando alrededor de diez empresas, con una producción total anual de alrededor de las 1.000 mil toneladas anuales.

La mayor proporción de la producción de yeso calcinado es destinado al mercado de la construcción y su producto se orienta mayoritariamente al mercado de la construcción ya sea como yeso de obra o para la producción de manufacturas de yeso, como por ejemplo: paneles, bloques, etc. Un pequeño porcentaje de la producción se destina a la exportación principalmente bajo la forma de paneles.

Una pequeña proporción de yeso calcinado es destinada a la fabricación de productos específicos para uso medicinal, y usos industriales especiales.

## **MANUFACTURAS A PARTIR DEL YESO CALCINADO**

Constituyen los productos con importante incorporación de valor agregado. A continuación se describe en forma genérica sus características principales

- **PANELES PREMOLDEADOS DANVIC**

Es un producto que contiene un alto porcentaje de yeso alfa, con una densidad de  $0,65 \text{ Kg/dm}^3$  y una densidad superficial variable en función del espesor que va desde  $55 \text{ a } 65 \text{ Kg/m}^2$ . Los paneles se presentan en forma rectangular de variadas medidas y espesores que van de 7 a 10 cm. Son fabricados por la empresa Ra&ces.

- **PANELES PREMOLDEADOS GYPSO**

Son paneles de 60 cm por hasta 270 cm y 10 cm de espesor similares a los anteriormente descritos.

- **PLACA DE YESO DURLOCK**

Se trata de una placa formada por una hoja de yeso revestidas en ambas caras con un papel de celulosa especial. En el núcleo de yeso se le adhieren láminas de papel de fibras resistentes de un espesor de 0.6 mm y de un gramaje aproximado de  $300 \text{ g/m}^2$ . La unión del yeso y la celulosa se produce por la penetración y el fraguado de moléculas de  $\text{SO}_4\text{Ca}$  en el papel.

- **MOLDURAS PLASTER EN YESO REFORZADO**

El material utilizado para su fabricación es yeso reforzado con fibra de vidrio (GRG-Glass Reinforced Gypsum) y permite la fabricación a escala industrial de productos livianos. Estos productos son fabricados por la firma DURLOCK a pedido

También se fabrican los siguientes productos sobre la base de la placa DURLOCK permitiendo la continuidad de la placa para una mejor terminación:

- Formas estructurales para cielorrasos
  - Formas para frentes placard cocina, vigas, luz difusa, etc.
  - Formas para taparrollos
- 
- **BLOQUES ALDRILLO (EL PEHUENCHE S.A.)**

Son bloques tipo ladrillo cuyas dimensiones son: 66,6 cm x 50 cm x 8 cm, tiene la particularidad de poder ensamblarse entre sí por medio de unos machimbres cónicos que cada uno posee y adheridos con una mezcla adhesiva, conformando, de esta manera, tabiques o paredes interiores. Las juntas resultantes se tapan con enduido aplicado con llana metálica sin necesidad de estucado.

La materia prima para su fabricación es roca de yeso natural, la que luego de ser molida y calcinada es mezclada con agua y sometida a la acción de una prensa hidráulica

## **4.9. PERSPECTIVAS DEL YESO ENTRERRIANO**

### **4.9.1. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA**

#### **ACTIVIDAD YESERA**

Las características mas importantes de la actividad yesera son:

- El yeso es uno de los minerales mas abundantes en la naturaleza. Se lo encuentra en distintas regiones del país, principalmente en las provincias de: San Luis, Córdoba, Santiago del Estero, Buenos Aires, Río Negro.
- El sector que demanda la mayor parte de la producción de yeso es la industria de la construcción, siendo el yeso para el estucado y el yeso crudo para la industria del cemento sus principales demandantes.
- El bajo precio del producto (yeso para estucado), determina que los costos de producción y transporte hacia los centros de consumo jueguen un papel importante en la competencia por los mercados.

### **4.9.2. FORTALEZAS Y DEBILIDADES**

El análisis de las posibilidades de ampliación de los productos derivados del yeso extraído de las canteras de Entre Ríos, requiere de un análisis previo del posicionamiento de la Actividad Yesera de Entre Ríos dentro del contexto del mercado nacional y regional.

Desde el punto de vista del posicionamiento de la provincia de Entre Ríos como productora de yeso, se han analizado tanto sus características intrínsecas como materia prima, perspectivas de mercado y posibilidades de nuevos productos derivados dentro del contexto nacional y regional.

A continuación se presenta un resumen de las fortalezas y debilidades que presenta el yeso de Entre Ríos:

## Fortalezas

### **a) La principal ventaja competitiva que posee el yeso de Entre Ríos es su inmejorable ubicación geográfica y la dotación de servicios.**

- Se destaca la ventajosa ubicación geográfica de la Provincia en relación a los grandes centros consumidores de yeso para la construcción ( Buenos Aires, Rosario, ciudades del sur de Brasil, de Uruguay, Paraguay, etc)
- Otra ventaja de la provincia es la posición privilegiada respecto a las principales vías de comunicación del MERCOSUR. Se encuentra conectada por vías naturales (Hidro vía de la Cuenca del Plata) y por una infraestructura vial y ferroviaria suficiente, que la posiciona con enormes ventajas competitivas con el resto de las otras regiones productoras de yeso.
- Con relación al mercado nacional, tanto la demanda de yeso crudo, de yeso calcinado y sus manufacturas, son abastecidos satisfactoriamente con la producción local.
- El yeso para estuco presenta ventajas con respecto a otros productos alternativos, principalmente en el menor costo (del material y aplicación) y mayor calidad de terminación. Sin embargo no se refleja en su mayor uso, debido a dos factores: a) Falta de estrategias de marketing, y b) La escasa cantidad de oficiales estucadores.
- Un dato interesante a tener en cuenta, es la situación del mercado del yeso mas importante del MERCOSUR. Brasil tiene un serio problema por la deficiente infraestructura al norte del país, y por la enorme distancia existente entre la zona productora de Yeso ( Ipubi - Araripina ) y la zona de gran consumo, como son los estados del sur, por ejemplo la distancia a Porto Alegre es de 4.300 Km, por lo que la cercanía de la provincia de Entre Ríos a estos centros demandantes son cuestiones a tener en cuenta para el mediano y largo plazo.



b) En segundo lugar, la zona cuenta con los servicios esenciales para el desarrollo de la actividad yesera: infraestructura de comunicación vial y fluvial, energía eléctrica, agua y gas. Este último, pese a que no es utilizado en la actualidad por falta de las obras de derivación, es probable que en breve se pueda contar puesto que las inversiones a realizar no son altas.

c) En tercer lugar, puede ser considerado como fortaleza relativa, la calidad del yeso para estucado, muy apreciada por los yeseros debido a su mayor tiempo de fraguado y terminación.

### **Debilidades**

a) Alto costo de extracción, con relación a las otras regiones productoras de yeso. Adicionalmente se deben incluir los mayores costos que insumen el destape, descubrimiento del horizonte yesífero, separación de la arcilla adherida a las bochas y remediación del impacto ambiental.

b) Tiene menor pureza en sulfato de calcio con relación al yeso de otras regiones.

c) No existe evaluación del recurso.

Si bien no se han realizado estudios de prospección del potencial yesífero de toda la zona, en base a estudios parciales se puede deducir que existen reservas de yacimientos lenticulares distribuidos en forma irregular en una superficie de 1.400 Km<sup>2</sup> entre las ciudades de Paraná y La Paz. Debido a la conformación lenticular e irregular distribución de los depósitos de arcillas yesíferas, del variado contenido de bochas de yeso en cada horizonte, y de los diferentes grados de pureza y contenido de SO<sub>4</sub>Ca, es muy difícil realizar una estimación de las reservas regionales, como asimismo la ubicación de yacimientos.

#### **4.10. CONCLUSIONES**

En primera instancia se ha intentado detectar cuales son los factores mas restrictivos del desarrollo de la actividad yesera y luego en base a este marco, analizar y evaluar de que manera podría proyectarse hacia un escenario futuro de desarrollo provincial.

#### **MARCO ECONOMICO SOCIAL**

Desde el punto de vista de los intereses de la sociedad en su conjunto, el análisis de los factores restrictivos de la actividad yesera no debe circunscribirse solamente a un examen netamente técnico económico de la conveniencia o no de impulsar la reactivación del sector, sino que también es necesario tener en cuenta otros parámetros que se encuentran relacionados al desarrollo de los distintos sectores económicos que compiten por la utilización del mismo recurso natural.

Un primer análisis que ha sido necesario realizar es establecer escenarios futuros de la zona en donde se pueda vislumbrar la manera de cómo se inserta la actividad minera con las demás actividades socioeconómicas, como por ejemplo la agricultura, ganadería, el turismo, etc.

Es sumamente importante tener en cuenta que la minería es una actividad económica con una sustentación económica acotada en el tiempo, de elevada rentabilidad relativa que puede competir favorablemente en el corto plazo frente a otras alternativas de utilización del recurso.

Por otro lado, al no existir un marco regulatorio en la utilización de los recursos naturales, ya sea para la explotación minera o para el uso agropecuario, la tendencia está regida por las alternativas de mayor rentabilidad.

No obstante, se ha avanzado mucho en la regulación del uso de los recursos naturales, a partir de la puesta en vigencia de la Ley de protección ambiental (Ley N° 24.585). Sin embargo existe la incertidumbre si los terrenos que son explotados para la extracción de yeso, pueden ser aprovechados

convenientemente en el futuro para la producción agropecuaria, sin requerir inversiones considerables y con el mismo nivel de productividad que poseía antes de ser explotados para la minería.

Si bien algunos de los productores realizan sistemáticamente acciones tendientes a restablecer ambientalmente los terrenos explotados; en algunos casos se han vuelto a utilizar para la producción agropecuaria, pero no existe información sobre la magnitud del impacto económico en el sector agropecuario, tanto actual como futuro.

De acuerdo a como se desarrollan las actividades de minería en la provincia, la explotación de los yacimientos de yeso se viabilizan a partir de la inscripción en el Registro de productores, no interviniendo de ninguna manera los organismos responsables de la producción agropecuaria. Esta situación determina la posibilidad de que puedan ser explotados terrenos de excelente capacidad agrícola, perdiendo la producción durante la explotación minera, y con dudas de su productividad futura.

Esto significa que es necesario analizar la conveniencia de establecer un marco regulatorio para los casos de presentaciones de explotaciones de terrenos con distintas aptitudes y capacidad de producción agrícola. Es posible que dentro de este marco pueda establecerse alguna delimitación de zonas o áreas con restricciones o limitaciones para la explotación minera.

## **MARCO DE LA ACTIVIDAD PRIVADA**

Desde el punto de vista privado, la situación cambia sustancialmente. El objetivo del inversor privado es lograr el máximo beneficio de las inversiones en el menor tiempo posible, no siendo prioritario el bienestar de la sociedad ni tampoco el futuro uso de los recursos naturales.

De esta manera, el privado como debe realizar constantemente inversiones debe observar, las ventajas competitivas y las restricciones que se les

presentan, observando el comportamiento del mercado y la reacción de la competencia..

De acuerdo a lo analizado en este informe, una probable reactivación de la industria de la construcción traería aparejado una vigorosa reactivación de las industrias demandantes de éste. Dentro de este escenario, es obvio suponer que la demanda de los productos de yeso de la zona se verán incrementados sustancialmente.

Ante esta situación, cuya probabilidad es alta, es necesario analizar los siguientes parámetros referidos al corto y al mediano plazo.

En el corto plazo se observa que los rubros de yeso característicos de esta zona, yeso crudo y yeso hemihidrato, tendrán una demanda creciente por las ventajas competitivas que significa la proximidad a los grande mercados.

En estas circunstancias, cabría hacer un análisis acerca la factibilidad de poder cubrir un incremento de la demanda con la actual estructura de producción.

La empresa Iggam, presenta una capacidad ociosa, que podría rápidamente responder a una demanda, sin embargo el sistema Yacimiento, Planta Beneficio e Industria se encuentra con problemas a raíz de la decisión de la empresa de tercerizar los trabajos del yacimiento y de la planta beneficio.

Analizando las causas del desprendimiento de esta parte del proceso de producción por parte de la empresa, es probable que los altos costos de la estructura de producción (elevado gasto de personal, elevado gastos en la reparación de las maquinarias, etc), hayan sido los motivos de tal decisión.

En estos momentos el factor restrictivo que mayor incidencia tiene en la reactivación de la producción está centrada en los procesos de extracción y acondicionamiento del mineral.

En el corto plazo es imprescindible que la empresa que se hizo cargo de la extracción del yeso se pueda organizar adecuadamente y poder cumplir con las entregas de material, tanto a la empresa Iggam como a las requeridas por su propia producción.

Se evidencia la importancia de esta parte del proceso, y parecería que constituye el "cuello de botella" del crecimiento de la industria del yeso de la provincia de Entre Ríos.

A diferencia de los yacimientos de las otras regiones del país, la explotación de los yacimientos de la provincia de Entre Ríos presentan mayores riesgos de incurrir a mayores costos debido a:

- Aparentemente las reservas son sustancialmente menores respecto a otras regiones.
- Se debe movilizar gran cantidad de material para obtener la misma cantidad de yeso en otras regiones del país.
- Costos adicionales que habitualmente se incurre para el desagote de los yacimientos, cada vez que se produce una lluvia importante.
- Costos adicionales en la remediación ambiental. Al tener que movilizar grandes cantidades de material de la tapada, su clasificación por horizontes a los efectos de restituir lo mejor posible la situación inicial. En los movimientos de suelos también se tiene en cuenta el lugar de depósito de los materiales que luego deberán ser restituidos al medio; contemplando los escurrimientos, y los yacimientos que posteriormente se tiene previsto destapar.
- Y finalmente la forma irracional de los métodos empleados en la actualidad obligan a incurrir en costos innecesarios.

Debido a estas circunstancias, los yacimientos mas rentables son aquellos que tienen menor espesor de la tapada y por ende el mayor espesor del horizonte yesífero.

La detección de estos yacimientos requiere de estudios especializados, costo que los productores no están dispuestos a asumir, por lo tanto se actúa en forma intuitiva contando para ello con el concurso de personas conocedoras del lugar y no de profesionales capacitados.

Por las diferencias apuntadas con relación a otros yacimientos, se hace imprescindible que el productor realice los estudios de prospección con métodos científicos que permitan planificar y proyectar la producción y comercialización de sus productos.

Con relación a las perspectivas de mediano a largo plazo, es opinión de los autores del presente trabajo que las posibilidades de expansión de nuevos productos derivados del yeso son inciertos.

De acuerdo a los informes temáticos analizados (1), el yeso de Entre Ríos no reúne las condiciones físicas químicas para la elaboración de paneles, aldrillo ni menos aún para manufacturas de uso medicinal. Por lo tanto el espectro de posibilidades estaría reducido a los productos actuales, yeso crudo y yeso hemihidrato para la albañilería y yeso para uso agropecuario.

Además de las características propias del yeso entrerriano, existen otros factores que ayudan a desechar la fabricación de estos tipos de manufacturas. Entre los factores que mas corroboran esta hipótesis se pueden mencionar los siguientes:

- El mayor valor de estos tipos de manufacturas determinan la relativa importancia de la ubicación de la planta industrial con respecto a los mercados y a las fuentes de provisión de materia prima.
- Los procesos industriales de estos productos requieren ciertos niveles tecnológicos y altos niveles de inversiones, que solamente pueden realizarse teniendo asegurada la fuente de abastecimiento materia prima, tanto en cantidad como en calidad.

De acuerdo a estos conceptos, la provincia de Entre Ríos no presenta condiciones favorables para el emprendimiento de nuevos productos o manufacturas derivados del yeso, mas aún si se tiene en cuenta que ya existen plantas industriales en las provincias de Mendoza, La Pampa, San Luis y Río Negro.

Como conclusión final se puede decir que las perspectivas de la producción de yeso en la provincia de Entre Ríos están circunscritas al yeso crudo (para la exportación y para el uso agropecuario) y el yeso calcinado para trabajos destinados a albañilería.

Como se puede apreciar, se ha intentado detectar posibilidades de emprendimientos de nuevos productos que impliquen el agregado de valor por los efectos sociales y económicos para la provincia y mas aún para la zona de Piedras Blancas. Sin embargo, dentro de este marco estrecho de posibilidades, se hace imprescindible intensificar los esfuerzos para expandir los mercados de los rubros que presentan en la actualidad ventajas competitivas a través de un conjunto de acciones consistentes en la reducción de los costos de producción, mejora en la calidad de los productos y el diseño de estrategias de marketing que permitan penetrar en nuevos mercados.

Con relación a los productos que pueden tener perspectivas de mercado se ha analizado particularmente el yeso agrícola. Las conclusiones arribadas en este estudio indican que existen indicios de demanda de este producto en el mediano y largo plazo.

Los profundos cambios producidos en la Argentina en los últimos años ha impactado positivamente al sector agropecuario convirtiéndolo en una actividad altamente rentable y segura, hecho que ha inducido a la ampliación de los niveles de inversiones tanto en tecnología como en la expansión de la frontera agropecuaria.

Dentro de este contexto, se han observado algunas señales alentadoras de una demanda incipiente de yeso agrícola. Estas demandas, aunque puntuales

y aisladas, indican la existencia de la necesidad de la fertilización azufrada para la recuperación de la fertilidad de aquellos suelos excesivamente explotados por la agricultura, como así también como enmiendas para la corrección de suelos sódicos. (ver anexo)

#### **4.11. RECOMENDACIONES**

Este apartado ha sido dividido en dos secciones debido a que el ámbito de acción se corresponde, en primer lugar con las responsabilidades del estado provincial y por otro con las que les corresponden al sector privado.

##### **a) Recomendaciones al sector oficial:**

- Realizar un relevamiento de los suelos dentro de la zona con posibilidades de existencia de yacimientos yesíferos. Delimitar en un mapa de aptitud de uso aquellos suelos que se consideran como parte del inventario provincial de suelos que es necesario preservar.
- Elaborar una metodología de evaluación de los yacimientos en donde se contemple: espesor de la tapada y espesor del horizonte yesífero. Elaborar un mapa en donde se delimiten las zonas de características homogéneas, estableciendo las posibles desviaciones que se puedan encontrar dentro de cada zona, de acuerdo a la escala de trabajo que determine el método.
- Evaluar económicamente las tierras sujetas a la posibilidades de ser explotadas para la producción yesera. Orientación de la producción (ganadería, agricultura, tambo, etc), valor de la producción anual, perspectivas de producción futura, e integración con otros sectores de la producción (agroindustrias).
- Evaluar económicamente las reservas yesíferas de la zonas delimitadas como aptas para su explotación. Se deberá establecer rangos de factibilidad económica en función de: espesor de la tapada y del horizonte yesífero. Con los valores económicos actuales se establecerá



un orden de explotación, priorizando secuencialmente desde los de mayor rentabilidad hasta aquellos que son inviables, de acuerdo a los parámetros económicos actuales.

- Se delimitarán las zonas y áreas con posibilidades de ser explotadas para la producción yesífera, para ello superpondrán ambos mapas temáticos; el mapa de aptitud de los suelos para la producción agropecuaria con mapa de las reservas yesífera. El producto de esta tarea será disponer de un mapa global de la zona con áreas restringidas para la explotación yesífera, áreas sin restricciones pero con fuerte intervención de la gestión ambiental, tendientes a garantizar el mejor uso, agropecuario, forestal o de lo que se considere el estudio que se realice.
- En base a las conclusiones arribadas en el punto anterior, se procederá a realizar una estimación (acorde a la escala de trabajo adoptada), de la magnitud de los yacimientos de yeso disponibles en la provincia. Esta información permitirá a las empresas realizar una proyección de la producción e inversiones, y al estado provincial se les facilitará la elaboración de políticas sectoriales (presupuestos, recaudación fiscal, programas de promoción de las inversiones privadas, etc.)

#### b) Recomendaciones al sector privado

Las sugerencias que se enuncian a continuación están dirigidas a las empresas que son administradas y tienen poder de decisión local. Dentro de este contexto se incluyen las empresas de Oscar Cabrol, de Hugo Gabas y de los pequeños emprendimientos recientemente conformados.

- Es imprescindible que los productores realicen los estudios de prospección con métodos científicos, situación que les permitirá planificar y proyectar la producción y comercialización de sus productos en forma ordenada.

- Teniendo en cuenta que dichos estudios insumen gastos que luego deben ser trasladados a los costos de producción, sería recomendable que se iniciaran estudios consensuados con la Dirección de Minería a fin de racionalizar los costos de estos estudios.
- Fortalecer la gestión empresarial. Sobre todo en tiempo de cambios, es necesario actualizar permanentemente las herramientas de gestión, no solo tener en cuenta como producir mas sino como hacerlo con menor costo, haciendo mas eficiente la administración y empleando métodos modernos y comprobados de comercialización, ventas y marketing.
- Mejorar la organización de los procesos de extracción.
- Mejorar los procesos de la planta de elaboración, como por ejemplo optimizar el rendimiento del proceso de la calcinación, reemplazar el uso de leña por gas natural, etc.
- Establecer vínculos con los organismos de investigación agropecuaria a fin de promocionar la utilización del yeso agrícola.

**“REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA”**

---

**CAP 5: DESARROLLO DEL PROYECTO  
“EXTRACCIÓN DE YESO POR METODOS  
MANUALES”**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. Nº 5225  
FEBERO 2003**

## **CAPITULO 5: DESARROLLO DEL PROYECTO “EXTRACCIÓN DE YESO POR METODOS MANUALES”**

### **INDICE**

5.1. Introducción	2
5.2. Antecedentes utilización del método OIMO en Piedras Blancas	4
5.3. Descripción general del proyecto	6
5.3.1. Objetivos	6
5.3.2. Costos y etapas de ejecución	6
5.3.3. Organización	6
5.4. Proceso de extracción de yeso por el método OIMO	8
5.4.1. Características de la organización	8
5.5. Descripción del proceso de extracción por el método OIMO	11
5.5.1. Rendimiento de extracción de yeso	11
5.5.2. Procesos	12
5.6. Mercado y comercialización	17
5.7. Producción - costos e ingresos	19
5.7.1. Primera etapa	19
5.7.2. Segunda etapa	24
5.7.3. Análisis financiero	28
5.8. Impacto socioeconómico	40
5.9. Conclusiones y recomendaciones	41
5.9.1. Conclusiones	41
5.9.2. Recomendaciones	42

## 5.1. INTRODUCCION

Una situación de crisis como la que atraviesa el país, con un desempleo en la zona de Piedras Blancas que es de carácter estructural, ha llevado a pensar en la posibilidad de transformar algunos de los procesos de la industria del yeso donde es posible reemplazar el trabajo con maquinaria por el trabajo manual. De esta manera se podría ocupar la mayor cantidad de personas desocupadas por un período de tiempo variable que estaría determinado por factores vinculados a la política oficial de empleo o bien por las posibilidades concretas de transformarse en emprendimientos auto sustentables

Dentro de los distintos procesos que demanda la industrialización del yeso, la extracción del mineral de los yacimientos es el proceso que mejor permite reemplazar el trabajo mecanizado por el método manual.

El método de extracción de yeso mediante el uso del esfuerzo humano constituye una forma de trabajo que fue utilizado en los primeros años de la explotación de los yacimientos de la zona. La precariedad de este proceso, el bajo rendimiento y la necesidad de una mayor producción demandada por la planta fabril, fueron los factores que determinaron la incorporación progresiva de la maquinaria.

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRABAJO POR EL METODO OIMO**

El método de Ocupación Intensiva de Mano de Obra, OIMO, es recomendado por la Organización Mundial de Trabajo para aquellos países en vía de desarrollo que presentan problemas profundos de desempleo estructural. Se los emplea para la realización de distintos tipos de trabajo, particularmente orientados hacia la obra pública, como por ejemplo caminos, obras hidráulicas, etc; también suele ser utilizado para emprendimientos productivos privados, como ser: huertas, cría de ganado, pequeñas industrias de manufacturas artesanales, etc.

## TECNOLOGÍA DE MANO DE OBRA INTENSIVA

Teniendo en cuenta que estos procedimientos de trabajo fueron utilizados con anterioridad a la incorporación de la maquinaria, en la actualidad existe la posibilidad de realizar un mismo trabajo con distintos grados de utilización de mano de obra y maquinaria, situación que dependerá de las características de cada caso en particular. Los parámetros que definen este método de trabajo son:

- Tiempo de ejecución
- Costos e ingresos de los trabajadores
- Salud e integridad física de los trabajadores

Si bien el objetivo de aplicación de este método de trabajo es la ocupación del mayor número de personas que se encuentran desocupadas, no implica que se deban abandonar estos principios.

El método de trabajo propuesto para el proceso de extracción de yeso es un procedimiento de tecnología combinada "Mano de Obra / Equipos"; en donde se privilegia el empleo de la mano de obra, complementado con la utilización de equipos livianos.

Es importante distinguir entre un uso óptimo y eficiente de mano de obra y un máximo y posiblemente ineficiente uso de la mano de obra. De todos modos cuando el objetivo más importante es la creación de puestos de trabajo suele ocurrir que se prefiera la mano de obra intensiva más que la eficiencia.

La tecnología de mano de obra intensiva implica el **uso planificado del trabajo** de una manera económica, eficiente, humanamente justa y sustentable.

En definitiva el método a emplear debe producir resultados técnicos aceptables y ser social y económicamente competitivos con relación al método mecanizado.

## **5.2. ANTECEDENTES DE UTILIZACIÓN DEL METODO OIMO EN PIEDRAS BLANCAS**

Al margen de que este método de trabajo era utilizado en los primeros años de la explotación del yeso en la provincia, recientemente se ha intentado ponerlo en práctica nuevamente a raíz de la crisis laboral que afecta a esta zona.

La forma de organización de esta forma de trabajo es a través de la figura del contratista.

El contratista es una persona conocida en la zona que regularmente abastece a la empresa Iggam de diversos materiales como por ejemplo leña y recientemente el yeso.

Los acuerdos entre el contratista y la empresa se realizan mediante un contrato por cada rubro, en el cual se establecen las modalidades de entrega y formas de pago.

El contratista cumple con sus obligaciones con la empresa subcontratando a su vez trabajadores de la zona. La relación del contratista con los trabajadores es simple, por ejemplo: cada trabajador corta y acondiciona la leña en montículos y al finalizar la jornada el contratista recoge y carga en su camión y posteriormente los entrega a la empresa. Al recepcionar la leña, la empresa entrega una constancia de la carga y al dorso el contratista anota el nombre del trabajador a quien informa posteriormente la cantidad recibida para luego proceder al pago a los sesenta días que es cuando la empresa hace efectivo la operación. Recientemente este mismo sistema se emplea también para el yeso.

Como es de suponer, este sistema de trabajo presenta una serie de condiciones desfavorables para el trabajador. En primer lugar la remuneración que percibe representa menos del 40 % del valor de la producción, y en segundo lugar no tiene ningún tipo de cobertura social, ya sea seguro de accidente, aportes previsionales ni obra social.

Ante estos problemas, y con fin de subsanar esta situación, la Municipalidad ha realizado algunas consultas legales y contables acerca de las posibilidades que existen para su regularización. Como resultado de estas consultas surge la siguiente conclusión:

- El salario mínimo que debería percibir un trabajador es de 330 pesos mensuales.
- Las cargas sociales, aportes jubilatorios, obra social, etc es de 105 pesos.
- El total a pagar por cada trabajador es de 435 pesos.

El pago de 435 pesos mensuales por trabajador no fue aceptado por el contratista, lo que motivó que se siguiera trabajando con el sistema precario anterior.

En promedio los trabajadores perciben mensualmente alrededor de 280 pesos, considerando que el promedio diario de extracción es de 2 toneladas y un precio de 7 \$/ton. Valor que ha sido corroborado por declaraciones de los trabajadores.

El pago se efectúa a los 60 días de la entrega del material, no incluyendo el seguro de riesgos de accidente ni aporte previsionales ni obra social.

Los yacimientos que se han explotado mediante este sistema son lo llamados tiraderos, en donde el mineral se encuentra en la superficie, sin que sea necesario realizar trabajos de destape ni de movimiento de material del horizonte yesífero.

Como es lógico suponer, este tipo de yacimientos se encuentra prácticamente agotado, lo que pone en dudas que el sistema de trabajo por intermedio del contratista pueda ser viable cuando se tengan que explotar yacimientos mas complejos.



### **5.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

#### **5.3.1. OBJETIVOS**

Los principales objetivos del proyecto son:

- a) Contribuir a la solución del desempleo de la localidad de Piedras Blancas.
- b) Conformar un modelo de empresa local de extracción de yeso de bajo requerimiento de capital que contribuya a la expansión de la producción yesera local.
- c) Contribuir al fomento del asociativismo como forma de organización de emprendimientos sociales a fin de paliar el desempleo y estimular el crecimiento de la economía local.

#### **5.3.2. COSTOS Y ETAPAS DE EJECUCION**

Por tratarse de un emprendimiento de ocupación intensiva de mano de obra, los requerimientos de capital son mínimos. Se ha estimado una inversión inicial de 34.592 pesos, desembolsado en los primeros seis meses desde su puesta en marcha.

Se han previsto dos etapas de ejecución que han sido definidas por el grado de utilización de la mano de obra; una primera etapa de seis meses con predominio de la mano de obra sobre la maquinaria; y una segunda etapa en donde se incorpora la maquinaria.

El período de análisis del proyecto ha sido establecido en cinco años, lapso que alcanza los objetivos planteados.

#### **5.3.3. ORGANIZACION**

La forma de organización empresarial es la Cooperativa de Trabajo, conformada en la primera instancia por seis personas ampliable a ocho en forma inmediata y creciente luego de implementarse la segunda etapa.

Debe aclararse que la cooperativa de trabajo, no solo contempla la explotación de los yacimientos de yeso, sino que también se considera la incorporación de otras actividades de ocupación de mano de obra intensiva como ser la fabricación de ladrillos, servicio de desmonte, extracción de leña y granjas.

Teniendo en cuenta los alcances de la cooperativa, se debe aclarar que el presente estudio solo abarca el emprendimiento "extracción de yeso". Es recomendable que las factibilidades de los demás emprendimientos sean estudiados una vez puesto en marcha el presente proyecto.

## **5.4. PROCESO DE EXTRACCIÓN DE YESO POR EL METODO OIMO**

### **5.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN**

#### **FORMA DE ORGANIZACION**

Como se ha mencionado anteriormente es importante tener en cuenta las urgencias coyunturales para solucionar el problema del desempleo y las expectativas creadas en torno a esta iniciativa. Por lo tanto el éxito del proyecto dependerá de la organización de las acciones tendientes a reducir a la máxima expresión los riesgos de fracaso.

El éxito o fracaso de este proyecto puede tener una importancia trascendente en la sociedad de Piedras Blancas. El escepticismo que existe entre la población en la concreción de emprendimientos asociativos es muy grande como consecuencia de la cultura individualista fuertemente arraigada. Sin embargo existe en la conciencia colectiva la convicción de que el asociativismo es la única alternativa de superar los problemas de desempleo, tal como se ha manifestado en las distintas reuniones realizadas en el pueblo.

#### **ASPECTOS SOCIOECONOMICOS**

Uno de los factores mas importante que se han tenido en cuenta es la situación sociocultural y económica de las población desempleada. Por un lado existe una heterogeneidad marcada, particularmente con relación a las habilidades laborales, en su gran mayoría son trabajadores no calificados, y por otro presentan una situación económica de subsistencia.

Estas condiciones han sido tenidas en cuenta en el momento de conformar el equipo de trabajo y es de destacar que fueron los mismos trabajadores quienes determinaron por si mismos el grupo de trabajo que integrarán este emprendimiento.

#### **FINANCIAMIENTO**

Debido a la imposibilidad de que los participantes del proyecto puedan aportar parte de los recursos necesarios para su puesta en marcha, fue necesario

analizar distintas alternativas de financiamiento. En primer lugar se realizaron diversas gestiones ante los programas de asistencia social en vigencia, como una manera genuina de otorgamiento de subsidios contra prestación de algún trabajo productivo. Ante la imposibilidad de acceder a los beneficios de estos programas (punto 2.3.), se han analizado otras alternativas de financiamiento.

Por tratarse de un emprendimiento de mano de obra intensiva, los requerimiento de capital se reducen a herramientas manuales (pico, palas, etc) que son aportados por los trabajadores.

En realidad las necesidades financieras del proyecto no son importantes, pero son necesarias para cubrir los gastos que se demandan para su puesta en marcha. Los gastos que son necesarios cubrir en primera instancia son los siguientes:

- Combustible para realizar los destapes.
- Pago del arrendamiento del campo.
- Pago de salarios.
- Pago transporte de yeso.
- Tasas.

La forma de pago habitual de las empresas de yeso es a los sesenta días, es decir que durante este período es necesario instrumentar una forma de financiamiento hasta tanto se produzcan los primeros ingresos.

Esta situación ha sido posible solucionarla a través de la predisposición de todos los actores involucrados, por ejemplo:

- El combustible es financiado por la empresas compradora y es descontado en el momento que se haga efectivo el pago.
- El arrendamiento del campo se pacto a través de un porcentaje del ingreso bruto anual (7%) que es abonado también una vez efectivizada la venta de yeso.

- El transporte de yeso lo realiza la misma empresa compradora, pactándose el pago (\$1/Km.) de la misma manera que para el combustible.

## **5.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE YESO POR EL METODO OIMO**

### **5.5.1. RENDIMIENTO DE EXTRACCIÓN DE YESO**

El rendimiento de extracción de yeso por el método OIMO es variable, dependiendo de diversos factores como ser:

- Características del yacimiento.
- Capacidad de trabajo del operario.
- Grado de utilización de maquinaria.

Independientemente del método de extracción, siempre se trata de explotar los yacimientos que requieren menor esfuerzo por ende menor costo. En el caso de utilizar el método OIMO se busca explotar yacimientos, aunque de escaso rendimiento, de gran facilidad de extracción, como son por ejemplo los llamados "tiraderos", cañadas, barrancas de arroyos, etc, en donde las bochas de yeso se encuentran en la superficie o bien levemente enterradas. En estos casos los rendimientos son elevados, pudiendo un hombre recoger hasta 7 tn/día.

Como es de suponer quedan pocos yacimientos de este tipo, siendo lo mas habitual los que requieren ser destapados para su explotación.

En el caso de yacimientos que deben ser "destapados", la compactación del horizonte yesífero es el factor que condiciona los rendimientos. Existen dos métodos para removerlo: a) mediante procedimientos totalmente manuales y b) con la intervención de la maquinaria. En caso de que se proceda manualmente utilizando pico y pala, el rendimiento a obtener es bajo y con una exigencia laboral muy grande para el trabajador. En estos casos el rendimiento puede alcanzar un promedio de 2,5 tn/día. En cambio si se utiliza una pala mecánica para aflojar el horizonte yesífero y acordonar el material para que el trabajador pueda recogerlo, el rendimiento promedio se eleva a 8 ton/día.

A continuación se muestra una estimación de los rendimientos promedios de un hombre en una jornada de trabajo, con y sin utilización de la maquinaria para la remoción del horizonte yesífero.

### RENDIMIENTO DE EXTRACCIÓN DE YESO EN YACIMIENTOS CON TAPADA

Metodo	Rend. Mínimo (Tn/día)	Rend. Medio (Tn/día)	Rend. Máximo (Tn/día)
Manual	1,0	2,5	4,0
Manual + Maquina	5	8	12,0

Fuente: Los rendimientos que se muestran en el cuadro surgen de estimaciones aportadas por los trabajadores de la zona.

Con relación al rendimiento mensual, se han tenido en cuenta los factores climáticos, particularmente las lluvias. Durante los meses de mayor frecuencia de precipitaciones los trabajos deben ser suspendidos y en consecuencia los rendimientos disminuyen en la misma proporción. Por lo tanto los rendimientos mensuales han sido estimados afectándolos con un coeficiente variable de acuerdo al mes de que se trate.

#### 5.5.2. PROCESOS

En ambos métodos empleados en el proyecto se incluye indefectiblemente la utilización de la maquinaria. Tienen en común la utilización de la maquinaria para el destape.

La extracción de yeso por el método OIMO se compone de los siguientes procesos:

- Selección del yacimiento. Estudios de prospección.
- Delimitación de la cantera. Frente de trabajo.
- Destapada.
- Remoción del horizonte yesífero.

- Recolección del mineral y acopio.
- Transporte del yeso desde la cantera hacia el área de acopio.
- Transporte del yeso hacia la industria.

## SELECCIÓN DEL YACIMIENTO

La explotación minera se rige por el principio económico del costo unitario resultante de la relación entre el costo total y el volumen del mineral extraído. Este concepto se evidencia mucho en la provincia de Entre Ríos, donde los yacimientos se encuentran cubiertos por una capa de suelo de espesor variable y que es necesario remover antes de proceder a la explotación del yacimiento propiamente dicho. Además el horizonte yesífero se compone de una mezcla de materiales, donde el yeso solo representa el 10-20 % del su volumen.

Lo arriba expuesto, determina la necesidad de extremar los esfuerzos para seleccionar los yacimientos mas convenientes.

La zona de Piedras Blancas tiene una historia de explotación de los yacimientos de yeso de mas de 70 años. Es lógico suponer que los mejores yacimientos han sido ya explotados. No obstante ello, a través del conocimiento empírico se presume que en la actualidad todavía existen yacimientos rentables, es decir mínimo espesor de la tapada y máximo espesor del horizonte yesífero.

Bajo este criterio se identificaron algunos campos factibles de ser explotados. Estas identificaciones preliminares se realizaron en forma empírica a través de personas idóneas conocedoras de la zona y antecedentes de estudios parciales, dando por resultado un conocimiento de las reservas que aunque incierto, orienta los próximos pasos.

Al momento de la ejecución del presente informe, se estaban realizando gestiones ante la Subsecretaría de Minería de la Nación para solicitar asesoramiento técnico para un estudio de prospección que permita asegurar la producción de este proyecto.



## **DELIMITACION DE LA CANTERA**

Una vez elegido el yacimiento a explotar, se procede a la delimitar el área con lo que se puede estimar la producción de yeso y los costos que demandará su extracción. Delimitada el área se realiza la planificación operativa de la explotación; determinando el frente de trabajo, la disposición de los materiales de la tapada en función del manejo de los escurrimientos hídricos y las facilidades para las posteriores operaciones que serán necesarias para restituir el medio según lo que exige la Ley Ambiental.

## **DESTAPADA**

La destapada se realiza con una pala mecánica o retroexcavadora; siendo preferible la primera por tener mayor rendimiento. Esta tarea se realiza teniendo en cuenta el frente de trabajo establecido previamente, abriendo una franja a lo largo de uno de los lados del área delimitada y con un ancho suficiente para facilitar la excavación el horizonte yesífero y establecer el mencionado frente de trabajo. Los trabajos de destapada se realizan coordinadamente en la medida que se vaya avanzando en el frente de trabajo.

## **REMOCIÓN DEL HORIZONTE YESIFERO**

Una vez realizada la destapada se procede a la remoción del horizonte yesífero. Este proceso puede ser llevado a cabo con métodos totalmente manuales o con la intervención de la maquinaria.

En caso de que se realice en forma manual, el operario abre el frente de trabajo utilizando herramientas manuales, pico y pala. Con el pico desentierra las bochas apartándolas a un costado y el resto del material hacia el otro.

El procedimiento con maquinaria es similar al anterior, con la diferencia de que en este caso el ancho de trabajo es mayor. La maquina realiza una pasada

acordonando el material removido, mientras tanto el operario solo tiene el trabajo de apartar las bochas de yeso.

## **RECOLECCION DEL MINERAL**

Las bochas de yeso son recogidas y apiladas para luego ser transportadas fuera de la zona de trabajo.

A los efectos de equiparar las diferencias que existen ente los rendimientos de cada trabajador lo que se ha sugerido es establecer una retribución acorde a la producción; para ello cada trabajador realiza su propio acopio que luego, por algún método de mediación a implementar, se determina la cantidad de yeso extraído durante la jornada laboral.

## **TRANSPORTE DEL YESO DESDE LA CANTERA HACIA EL LA ZONA DE ACOPIO**

Las irregularidades del terreno del área de trabajo no permite que el camión pueda ingresar para cargar las bochas de yeso. El equipo que mejor se adapta a estas condiciones es el tractor con acoplado.

Las bochas de yeso son cargadas en el acoplado y luego son transportadas y apiladas en un área fuera de la cantera.

Esta forma de transporte es sugerida para los dos métodos de trabajo. En el caso del método manual la carga del material al acoplado se realiza totalmente a mano, en cambio en el método que emplea la maquinaria para la remoción del horizonte yesífero, se lo utiliza también para la carga del material al acoplado.

## **TRANSPORTE DEL YESO HACIA LA PLANTA INDUSTRIAL**

Finalmente el yeso es cargado en camiones y transportados a las plantas industriales con quienes acordaron su entrega.

La forma de carga al camión se realiza en forma similar a las que se realizan en la cantera, es decir a mano en el método manual y con la pala cargadora en el otro método.

## 5.6. MERCADO Y COMERCIALIZACION

### COMPRADORES

La producción de yeso de la provincia de Entre Ríos es de alrededor de 100.000 toneladas anuales, distribuidas en dos empresas localizadas en la zona de Piedras Blancas y Hernandarias.

El abastecimiento total de materia prima es realizado por una sola empresa (de Oscar Cabrol). En la actualidad debido a causas relacionadas con el estado del parque de maquinaria, la extracción de yeso de sus yacimientos no alcanzan a cubrir mínimamente las demandas de la producción fabril.

El proyecto prevé una producción máxima de 14.536 toneladas anuales en su pleno funcionamiento (13.888 ton de producción propia y 648 ton de terceros).

La perspectiva de que el proyecto cubra el 14,53 % del total de la actual demanda parecería que es posible de acuerdo a las siguientes hipótesis:

- En el corto plazo se vislumbra que la empresa de Oscar Cabrol no alcance los niveles de producción que se ha propuesto. Cabe recordar que esta empresa se hace cargo de la totalidad de yeso que requiere la empresa Iggam para la elaboración de sus productos, y que por razones de operatividad (mal estado del parque de maquinaria), es difícil que pueda cumplir con las entregas, hasta tanto pueda ajustar la organización de los trabajos de los yacimientos.
- En el mediano plazo, existen perspectivas de ampliación de la exportación de yeso crudo para la fabricación del cemento, como así también hay claras posibilidades de expansión de la demanda de yeso hemihidrato, tanto del mercado local como el regional (MERCOSUR).

Estos escenarios futuros, dan señales de la necesidad de una mayor producción de los yacimientos de la zona, corroborado recientemente por el interés demostrado por capitales nacionales en invertir en la explotación del

yeso entrerriano. Por lo tanto una expansión no tan significativa del 14,53 % de la producción de yeso crudo justifica plenamente la incorporación de una nueva empresa extractora.

### **SISTEMA DE COMERCIALIZACION – ETAPA INICIAL – RESTRICCIÓN DE LA OFERTA ACTUAL – PERSPECTIVAS**

En la etapa inicial del proyecto se ha previsto que la producción generada por el proyecto sea adquirida por la empresa Cabrol para cubrir los volúmenes comprometidos a la empresa Iggam y también para su propia planta fabril.

Es imprescindible que en el mediano plazo la Cooperativa organice su propio sistema de comercialización, ya sea como abastecedora de yeso crudo a las mencionadas empresas o bien incursionar en el mercado de la exportación. También existe la posibilidad de producir y comercializar productos que pueden tener perspectivas de mercado y que no requieran inversiones importantes, como es el caso de la instalación de una planta trituradora de yeso crudo para la agricultura.

### **PRECIOS – CONDICIONANTES POR LA PUREZA DE LAS BOCHAS – PERSPECTIVAS DE MEJORAMIENTO DEL PRECIO**

El precio del yeso acordado en la primera etapa del proyecto es de \$23,90 la tonelada. Debido a que la calidad del yeso extraído por los métodos propuestos no alcanza el nivel requerido por las empresas compradoras se ha previsto que el precio se ajuste en función de la cantidad de arcilla remanente en las bochas. Este remanente se mide en cada entrega colocando una muestra de las bochas en agua para que se disuelva la arcilla, sacando luego la relación de peso de las bochas limpias respecto de las sucias. Se estima que el descuento medio a efectuarse luego de la corrección puede ser del 20 %.

Para lograr un mejor precio se recomienda la adquisición de una zaranda rotativa.

## **5.7. PRODUCCIÓN - COSTOS E INGRESOS**

EL proyecto ha sido dividido en dos etapas de acuerdo al grado de ocupación de mano de obra.

En la primera etapa los trabajos se realizan con la mínima utilización de la maquinaria a los efectos de superar la falta de recursos financieros. La producción mensual de yeso ha sido estimada en 300 toneladas.

La segunda etapa comienza cuando se incorpora el trabajo mecanizado para la remoción del horizonte yesífero; para ello se prevé la contratación de maquinaria. En esta etapa se alcanzaría la meta de producción anual de 13.888 toneladas de yeso.

### **5.7.1. PRIMERA ETAPA**

#### **PRODUCCIÓN**

La primera etapa del proyecto abarca los seis primeros meses a partir de su puesta en marcha. Durante este período se trata de afianzar la organización de la cooperativa de trabajo como así también poder cumplir con los compromisos financieros contraídos; debe recordarse que el proyecto se pone en marcha sin contar con recursos financieros y que diseñó un plan de pago contando con los ingresos de la venta de la producción que se efectiviza a los sesenta días.

La extracción de yeso se inicia de acuerdo a los procedimientos descritos en el punto 4.

En primer lugar se realiza la identificación del yacimiento; tarea que cuenta con la asistencia de un profesional de la Dirección de Minería de la provincia de Entre Ríos o de la Subsecretaría de Minería de la Nación. Este estudio demanda tres días y su costo es solventado por el estado.

Una vez identificado y delimitado el yacimiento se procede a cuantificar las reservas con la finalidad de organizar el plan de producción. No contando aún con los resultados de este estudio, se ha supuesto que la reserva del yacimiento alcanza a 23.000 toneladas por hectárea, lo que significa que se necesitarían alrededor de 3 o 4 hectáreas para una proyección de producción de cinco años; asumiendo una producción anual de 13.888 toneladas por año.

Luego se procede a realizar la destapada del yacimiento mediante la contratación de una pala mecánica. Se destapa solamente la porción de suelo que se requiere para la extracción inmediata del yeso, es decir que esta tarea se realiza en forma coordinada con la explotación del horizonte yesífero.

El costo de la maquinaria contratada es de \$40/hora; y se ha supuesto una tapada de 2 metros y un espesor del horizonte yesífero de 6 metros. De acuerdo a estos valores el costo de la destapada por tonelada de yeso extraído es de \$2,67.

El tiempo que demanda la destapada para recién empezar a extraer yeso ha sido estimado en cinco días, es decir que para que se produzcan las primeras extracciones demandará unos 8 días (tres de prospección + cinco de destapada).

La extracción de yeso se realiza con los procedimientos manuales descritos anteriormente. La producción promedio de cada trabajador es de 2.500 Kg/día. En esta primera etapa, los trabajadores que participarán en los trabajos en la cantera ha sido establecido en seis. Por lo tanto si trabajan los 20 días hábiles del mes, la producción de yeso de la cooperativa de trabajo es de 300 toneladas.

## **INGRESOS Y COSTOS**

### **a) Ingresos**

La producción mensual de la primera etapa es de 300 toneladas, que a un precio de \$19,92/ton, se obtiene un ingreso bruto de \$ 5.975.

Se ha previsto también comercializar la producción de yeso de terceros, es decir que la cooperativa actuaría como acopiador de yeso de pequeñas producciones, que habitualmente no tiene posibilidad de ser comercializado por no conformar ofertas mas o menos importantes. Se ha estimado que el volumen de yeso proveniente de terceros podría estar en el orden del 30% de la producción inicial de la cooperativa.

Por lo tanto el volumen total comercializable del emprendimiento es la sumatoria de la producción propia mas la proveniente de terceros. De esta manera el ingreso bruto mensual de esta etapa es de \$7.768.

Según la modalidad de pago establecida por la empresa compradora el pago se efectiviza a los sesenta días de entregado el material,

#### **b) costos**

##### **b1) Salarios**

La obtención de una remuneración que retribuya al trabajo realizado y a su vez permita el sostenimiento de la familia ha sido uno de los objetivos que dio origen a este proyecto.

La adopción del sistema de asociativismo como organización del trabajo requiere que se aplique el principio de equidad, es decir que cada trabajador debe percibir de acuerdo al trabajo que realiza. Es por ello que se considera importante que el pago del salario esté relacionado con la productividad de cada trabajador.

La forma de cómo se va a cuantificar la producción de cada trabajador deberá ser desarrollada ni bien se ponga en marcha el proyecto. En principio se podría instrumentar un sistema por medición volumétrica o bien balanzas sencillas tipo romana como se emplean en el agro (zafra de la caña de azúcar, etc).



El pago por tonelada recolectada por cada trabajador es variable de acuerdo al método de trabajo, en el caso del método OIMO se ha estimado un valor del yeso extraído de \$ 7 por tonelada.

De acuerdo a estos valores y los niveles de rendimientos esperados, un trabajador tendría una remuneración mensual 350 pesos mas los aportes sociales establecidos por ley. Es decir que un trabajador tendría un salario mensual bruto de 498 pesos.

Un punto débil del proyecto es la demora en el pago de los salarios. Como se ha mencionado anteriormente, se ha podido planificar el financiamiento de los gastos operativos de los dos primeros meses. Sin embargo existe un consenso generalizado ente los trabajadores en aceptar esta situación, aduciendo que no difiere en nada a la forma de pago que establece el trabajo con el contratista local.

#### b2) Contrataciones

En esta etapa los trabajos que requieren la explotación de la cantera serán realizados mediante el sistema de contratación. Por lo tanto se prevén contratar:

- Trabajos de destape.
- Transporte del yeso de la cantera al área de acopio.
- Transporte del yeso a la planta fabril.

También se contrata el servicio contable.

#### b3) Pago de impuestos y aportes sociales y previsionales

Dado que se trata de una cooperativa de trabajo se encuentra eximido del pago de los impuestos a las ganancias e Ingresos Brutos.

Solamente se ha previsto el pago del Seguro de Riesgo de Trabajo y el Monotributo para todos los asociados.

#### b4) Arrendamiento

Las tratativas llevadas a cabo con distintos propietarios para un posible arrendamiento, indican que el pago del mismo se efectúa mediante un porcentaje de la producción anual: en general estos porcentajes oscilan entre el 6 y el 10 %. A los efectos de los cálculos económicos se ha tomado un 7 % como costo de arrendamiento.

#### b5) Canon de extracción de yeso

Se trata de un tributo que recauda el municipio en concepto de extracción de yeso dentro de su ejido. La alícuota que se establece es de 3,5 % sobre el valor bruto de la producción.

#### b6) Gastos Varios

Se ha incluido este ítem, cuya finalidad es cubrir todos aquellos gastos no previstos y las contingencias, estimándose en un 7,5 % del gasto total.

#### c) Resumen del resultado económico mensual de la primera etapa

<u>INGRESO BRUTO MENSUAL</u>	<u>MONTO (\$)</u>
VENTA DE YESO	
CANTIDAD PROPIA (tonelada)	300
CANTIDAD TERCEROS (tonelada) (*)	90
TOTAL VENTA (tonelada)	390
PRECIO (\$/ton)	19,92
INGRESO BRUTO	7.768
(*) Porcentaje de la producción inicial	0,3

<u>COSTO MENSUAL</u>	<u>MONTO (\$)</u>
SALARIOS	2.100
MONOTRIBUTO + ART	888
YESO TERCEROS	630
TRANSPORTE DEL YESO EN CANTERA	600
TRANSPORTE DEL YESO A FABRICA	621
DESTAPADA	800
ARRENDAMIENTO	35
SERVICIO CONTABLE	150
CANON DE EXTRACCIÓN	272
VARIOS (7,5%)	457
TOTAL	<b>6.553</b>
EXCEDENTES DE LA COOPERATIVA POR MES	<b>1.215</b>

Estos valores económicos corresponden a la situación estática de un mes dentro de la primera etapa.

## **5.7.2. SEGUNDA ETAPA**

### **PRODUCCION**

Finalizada la primera etapa y superada las dificultades financieras, comienza la segunda etapa cuya finalidad es comenzar a incrementar la producción a los efectos de alcanzar los objetivos y las metas del proyecto.

En el comienzo de esta etapa se consolida la organización de la cooperativa de trabajo, contando para ello con la incorporación de otros proyectos productivos analizados y evaluados en la etapa anterior.

De la misma manera como fuera descrito en la primera etapa, solamente se trata en este informe el desarrollo del proyecto de extracción de yeso.

Esta etapa se caracteriza por la incorporación de la maquinaria en el proceso de extracción de yeso de las cantera y las tareas de cargas, tanto dentro de la cantera como al camión que transportará a la planta fabril. Este hecho determina un incremento sustancial de los rendimientos y reducción de los costos operativos que posibilita el crecimiento económico y el mejoramiento de la capacidad financiera de la cooperativa, y fundamentalmente las condiciones de trabajo.

Los procesos de esta segunda etapa son similares a los de la primera; la diferencia radica en la utilización de la maquinaria en la remoción del yacimiento yesífero.

El rendimiento de una pala mecánica es de alrededor de 80 m<sup>3</sup>/hora de material del horizonte yesífero, lo que equivale a 17,6 ton/hora de yeso

masivo, lo que significa que en una jornada puede mover 141 toneladas de yeso masivo.

Estos valores de rendimiento se obtienen empleando un equipo de maquinaria compuesto por una retroexcavadora, la pala cargadora mencionada y una zaranda rotativa. Estos datos fueron obtenidos de la práctica habitual de una de las empresas extractoras que opera en la zona.

Para el caso del proyecto el eje del trabajo sigue siendo el hombre; el objeto de la utilización de la maquinaria es solamente facilitar una de las tareas mas rigurosas de la extracción, cual es la remoción del yacimiento yesífero.

Aclarado este concepto, se ha creído conveniente que el apoyo de la maquinaria se limite a la remoción del material y su acordonado a los efectos de facilitar la recolección manual de las bochas de yeso por parte del trabajador.

De esta manera un hombre alcanzaría un promedio de producción de 8 ton/día, lo que equivaldría triplicar el rendimiento con el procedimiento manual.

Se ha supuesto que el yacimiento a explotar mantiene las mismas características, es decir una tapada de 2 metros y un espesor del horizonte yesífero de 6 metros. Por lo tanto el costo de la destapada por tonelada de yeso extraído es de \$2,67, teniendo en cuenta que la contratación de la maquinaria es de \$ 40/hora.

## **INGRESOS Y COSTOS**

### **a) Ingresos**

La introducción de los trabajos mecanizados produce un incremento sustancial de la producción. De 300 toneladas mensuales se pasa a 1.120 toneladas. Tomando como hipótesis que el precio se mantenga en \$19,90/ton, significa que el ingreso bruto se eleva a \$ 25.493.

Si se suma la comercialización de la producción de terceros, el ingreso bruto mensual alcanza a \$ 27.286.

## **b) costos**

### **b1) Salarios**

En esta etapa se prevé la incorporación de dos personas al plantel de trabajo, uno para reforzar las tareas de campaña y otro para las tareas administrativas.

En la primera etapa las tareas administrativas se realizaron por algunos de los integrantes del grupo de trabajo de campo con la asistencia externa de personal de la municipalidad. El incremento del volumen de la producción de la segunda etapa, requiere del refuerzo de las tareas administrativas ya que serán necesario atender con mayor dedicación a contratos, tanto de venta como las de los proveedores de servicios de maquinaria, compra de insumos, etc.

Por otro lado, el refuerzo de una persona mas en las tareas de campo estaría dado por una persona que atienda la coordinación de las tareas mecanizadas con las manuales, como así también en la carga del material en cantera, en carga en el transporte y en el ordenamiento de los trabajos de restitución ambiental entre otros.

Como consecuencia de que el rendimientos por hombre se eleva considerablemente, el sistema de remuneración que se estableció en la primera etapa fijando un precio de 7 pesos la tonelada extraída se reduce a 3 pesos. De esta manera el salario medio mensual promedio se eleva a 480 pesos, es decir que se incrementa en 130 pesos en relación a la etapa anterior.

### **b2) Contrataciones**

De la misma manera que en la primera etapa, los trabajos que requieren la explotación de la cantera serán contratados. Se agrega en esta etapa, la contratación de los trabajos de remoción del yacimiento yesífero. Se mantiene la contratación del servicio contable.

b3) Pago de impuestos y aportes sociales y previsionales

Solo se prevé el pago del Seguro de Riesgo de Trabajo y el Monotributo para todos los asociados.

b4) Arrendamiento

Se mantiene el mismo porcentaje sobre la producción anual, es decir el 7%.

b5) Canon de extracción de yeso

Se paga de igual manera que en la primera etapa, es decir el 3,5 % del valor bruto de la producción.

b6) Gastos Varios

También se mantiene el mismo porcentaje sobre el gasto total.

**c) Resumen del resultado económico mensual de la segunda etapa**

<b>INGRESO BRUTO MENSUAL</b>	<b>MONTO (\$)</b>
<b>VENTA DE YESO</b>	
CANTIDAD PROPIA (tonelada)	1280
CANTIDAD TERCEROS (tonelada) (*)	90
<b>TOTAL VENTA (tonelada)</b>	<b>1370</b>
PRECIO (\$/ton)	19,92
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>27.286</b>
<b>(*) Porcentaje de la producción propia</b>	<b>0,3</b>

<b>COSTO MENSUAL</b>	
<b>SALARIOS</b>	<b>3.840</b>
<b>MONOTRIBUTO + ART</b>	<b>1.184</b>
<b>YESO TERCEROS</b>	<b>270</b>
<b>TRANSPORTE DEL YESO EN CANTERA</b>	<b>2.560</b>
<b>TRANSPORTE DEL YESO A FABRICA</b>	<b>2.037</b>
<b>DESTAPADA</b>	<b>3.413</b>
<b>REMOCION HORIZONTE YESÍFERO</b>	<b>2.909</b>
<b>ARRENDAMIENTO</b>	<b>149</b>
<b>SERVICIO CONTABLE</b>	<b>150</b>
<b>CANON DE EXTRACCIÓN</b>	<b>955</b>
<b>VIARIOS (7,5%)</b>	<b>1.310</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18.778</b>
<b>EXCEDENTES DE LA COOPERATIVA POR MES</b>	<b>8.508</b>

### **5.7.3. ANÁLISIS FINANCIERO**

Los resultados económicos vistos en el punto anterior reflejan una situación instantánea de los ingresos y egresos que se producen en un mes representativo de cada una de las etapas analizadas. Estos valores muestran que el proyecto presenta señales de viabilidad, sin embargo es necesario realizar una serie de análisis adicionales a los efectos de comprobar su consistencia financiera y examinar las alternativas de replanteo del proyecto.

Respecto a este último concepto, es importante analizar las perspectivas de este emprendimiento dentro del contexto de la actividad yesera de la zona, su participación en el mercado, las posibilidades de expansión de la producción, incorporación de nuevos productos, etc.

A continuación se muestra el flujo de fondos del proyecto, proyectando los ingresos y egresos dentro de las etapas establecidas.

En primer lugar se presenta un flujo financiero mensual de los primeros dos años y luego el flujo de los cinco años determinado como horizonte de análisis.

#### **FLUJO FINANCIERO MENSUAL**

Ver paginas siguientes.

#### **FLUJO DE INGRESOS**

En el cuadro precedente se muestra el flujo de los ingresos mensuales de las dos etapas. Los ingresos están discriminados en las ventas de la producción propia y la de terceros. A su vez las ventas de la producción propia se encuentran separadas por los métodos de extracción que se emplean en cada etapa.

FLUJO FINANCIERO DE LA COOPERATIVA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>1. INGRESOS</b>						
1.1. Ingresos por venta producción propia						
Producción:						
Producción primera etapa						
- Rendimiento por día/hombre	2,5	2,25	2	1,875	2,5	2,5
- Cantidad de hombres	6	6	6	6	6	6
- Días hábiles al mes	12	20	20	20	20	20
- Producción (ton)	180	270	240	225	300	300
Producción segunda etapa						
- Rendimiento por día/hombre						
- Cantidad de hombres						
- Días hábiles al mes						
- Producción (ton)						
Producción propia total (ton)	180	270	240	225	300	300
Precio (\$/ton)	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92
Ingreso por venta prod. propia	3.585	5.378	4.780	4.481	5.975	5.975
1.2. Ingresos por venta de terceros						
- Cantidad	54	54	54	54	54	54
Ingreso por venta de terceros	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076
1.3. Subsidios	1.383	888	888			
Total ingresos	6.044	7.341	6.744	5.557	7.051	7.051
<b>2. EGRESOS</b>						
2.1. Salarios	1.260	1.890	1.680	1.575	2.100	2.100
2.2. Monotributo + ART	888	888	888	888	888	888
2.3. Compra de yeso de terceros	513	513	513	513	513	513
2.4. Arrendamiento	21	31	28	26	35	35
2.5. Servicios contratados:						
- Transporte de yeso en cantera	360	540	480	450	600	600
- Transporte de yeso	372	516	468	444	563	563
- Estudios de Prospección (1)	495					
- Destapada	480	720	640	600	800	800
- Remoción del horizonte yesífero	0	0	0	0	0	0
- Contador	150	150	150	150	150	150
2.6 - Canon de extracción de yeso	163	226	205	194	247	247
2.7. Varios	353	411	379	363	442	442
Total egresos	5.055	5.884	5.431	5.204	6.338	6.338
3. INGRESO NETO O EXCED.	988	1.457	1.313	353	712	712
4. EXCEDENTES ACUMULADOS	988	2.445	3.758	4.111	4.823	5.535

(1) Es realizado por un profesional de la Dirección de Minería; solo se computa gastos de viáticos y movilidad



FLUJO FINANCIERO DE LA COOPERATIVA	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>1. INGRESOS</b>						
1.1. Ingresos por venta producción propia						
Producción:						
Producción primera etapa						
- Rendimiento por día/hombre						
- Cantidad de hombres						
- Días hábiles al mes						
- Producción (ton)						
Producción segunda etapa						
- Rendimiento por día/hombre	8	8	7,2	6,4	6,4	7,2
- Cantidad de hombres	8	8	8	8	8	8
- Días hábiles al mes	20	20	20	20	20	20
- Producción (ton)	1280	1280	1152	1024	1024	1152
Producción propia total (ton)	1280	1280	1152	1024	1024	1152
Precio (\$/ton)	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92
Ingreso por venta prod. propia	25.493	25.493	22.944	20.395	20.395	22.944
1.2. Ingresos por venta de terceros						
- Cantidad	54	54	54	54	54	54
Ingreso por venta de terceros	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076
1.3. Subsidios						
Total ingresos	26.569	26.569	24.020	21.470	21.470	24.020
<b>2. EGRESOS</b>						
2.1. Salarios	3.840	3.840	3.456	3.072	3.072	3.456
2.2. Monotributo + ART	1.184	1.184	1.184	1.184	1.184	1.184
2.3. Compra de yeso de terceros	513	513	513	513	513	513
2.4. Arrendamiento	149	149	134	119	119	134
2.5. Servicios contratados:						
- Transporte de yeso en cantera	2560	2560	2304	2048	2048	2304
- Transporte de yeso	2.123	2.123	1.920	1.716	1.716	1.920
- Estudios de Proyección (1)						
- Destapada	3.413	3.413	3.072	2.731	2.731	3.072
- Remoción del horizonte yesífero	2.909	2.909	2.618	2.327	2.327	2.618
- Contador	150	150	150	150	150	150
2.6 - Canon de extracción de yeso	930	930	841	751	751	841
2.7. Varios	1.333	1.333	1.214	1.096	1.096	1.214
Total egresos	19.104	19.104	17.406	15.707	15.707	17.406
3. INGRESO NETO O EXCED.	7.465	7.465	6.614	5.763	5.763	6.614
4. EXCEDENTES ACUMULADOS	13.000	20.464	27.078	32.841	38.604	45.218

**FLUJO FINANCIERO DE LA COOPERATIVA**

Mes 13 Mes 14 Mes 15 Mes 16 Mes 17 Mes 18

**1. INGRESOS**

**1.1. Ingresos por venta producción propia**

**Producción:**

**Producción primera etapa**

- Rendimiento por día/hombre
- Cantidad de hombres
- Días hábiles al mes
- Producción (ton)

**Producción segunda etapa**

- Rendimiento por día/hombre
- Cantidad de hombres
- Días hábiles al mes
- Producción (ton)

**Producción propia total (ton)**

**Precio (\$/ton)**

**Ingreso por venta prod. propia**

**1.2. Ingresos por venta de terceros**

- Cantidad

**Ingreso por venta de terceros**

**1.3. Subsidios**

**Total ingresos**

**2. EGRESOS**

**2.1. Salarios**

**2.2. Monotributo + ART**

**2.3. Compra de yeso de terceros**

**2.4. Arrendamiento**

**2.5. Servicios contratados:**

- Transporte de yeso en cantera
- Transporte de yeso
- Estudios de Prospección (1)
- Destapada
- Remoción del horizonte yesífero
- Contador

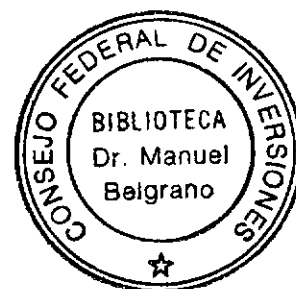
**2.6 - Canon de extracción de yeso**

**2.7. Varios**

**Total egresos**

**3. INGRESO NETO O EXCED.**

**4. EXCEDENTES ACUMULADOS**



	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
Producción primera etapa						
- Rendimiento por día/hombre						
- Cantidad de hombres						
- Días hábiles al mes						
- Producción (ton)						
Producción segunda etapa						
- Rendimiento por día/hombre	8	7,2	6,4	6	8	8
- Cantidad de hombres	8	8	8	8	8	8
- Días hábiles al mes	20	20	20	20	20	20
- Producción (ton)	1280	1152	1024	960	1280	1280
Producción propia total (ton)	1280	1152	1024	960	1280	1280
Precio (\$/ton)	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92
Ingreso por venta prod. propia	25.493	22.944	20.395	19.120	25.493	25.493
1.2. Ingresos por venta de terceros						
- Cantidad	54	54	54	54	54	54
Ingreso por venta de terceros	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076
1.3. Subsidios						
Total ingresos	26.569	24.020	21.470	20.196	26.569	26.569
2. EGRESOS						
2.1. Salarios	3.840	3.456	3.072	2.880	3.840	3.840
2.2. Monotributo + ART	1.184	1.184	1.184	1.184	1.184	1.184
2.3. Compra de yeso de terceros	513	513	513	513	513	513
2.4. Arrendamiento	149	134	119	112	149	149
2.5. Servicios contratados:						
- Transporte de yeso en cantera	2560	2304	2048	1920	2560	2560
- Transporte de yeso	2.123	1.920	1.716	1.614	2.123	2.123
- Estudios de Prospección (1)						
- Destapada	3.413	3.072	2.731	2.560	3.413	3.413
- Remoción del horizonte yesífero	2.909	2.618	2.327	2.182	2.909	2.909
- Contador	150	150	150	150	150	150
2.6 - Canon de extracción de yeso	930	841	751	707	930	930
2.7. Varios	1.333	1.214	1.096	1.037	1.333	1.333
Total egresos	19.104	17.406	15.707	14.858	19.104	19.104
3. INGRESO NETO O EXCED.	7.465	6.614	5.763	5.338	7.465	7.465
4. EXCEDENTES ACUMULADOS	52.683	59.297	65.060	70.397	77.862	85.327

FLUJO FINANCIERO DE LA COOPERATIVA	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
<b>1. INGRESOS</b>						
<b>1.1. Ingresos por venta producción propia</b>						
Producción:						
Producción primera etapa						
- Rendimiento por día/hombre						
- Cantidad de hombres						
- Días hábiles al mes						
- Producción (ton)						
Producción segunda etapa						
- Rendimiento por día/hombre	8	8	7,2	6,4	6,4	7,2
- Cantidad de hombres	8	8	8	8	8	8
- Días hábiles al mes	20	20	20	20	20	20
- Producción (ton)	1280	1280	1152	1024	1024	1152
Producción propia total (ton)	1280	1280	1152	1024	1024	1152
Precio (\$/ton)	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92	19,92
Ingreso por venta prod. propia	25.493	25.493	22.944	20.395	20.395	22.944
<b>1.2. Ingresos por venta de terceros</b>						
- Cantidad	54	54	54	54	54	54
Ingreso por venta de terceros	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076
<b>1.3. Subsidios</b>						
Total ingresos	26.569	26.569	24.020	21.470	21.470	24.020
<b>2. EGRESOS</b>						
<b>2.1. Salarios</b>	3.840	3.840	3.456	3.072	3.072	3.456
<b>2.2. Monotributo + ART</b>	1.184	1.184	1.184	1.184	1.184	1.184
<b>2.3. Compra de yeso de terceros</b>	513	513	513	513	513	513
<b>2.4. Arrendamiento</b>	149	149	134	119	119	134
<b>2.5. Servicios contratados:</b>						
- Transporte de yeso en cantera	2560	2560	2304	2048	2048	2304
- Transporte de yeso	2.123	2.123	1.920	1.716	1.716	1.920
- Estudios de Prospección (1)						
- Destapada	3.413	3.413	3.072	2.731	2.731	3.072
- Remoción del horizonte yesífero	2.909	2.909	2.618	2.327	2.327	2.618
- Contador	150	150	150	150	150	150
<b>2.6 - Canon de extracción de yeso</b>	930	930	841	751	751	841
<b>2.7. Varios</b>	1.333	1.333	1.214	1.096	1.096	1.214
Total egresos	19.104	19.104	17.406	15.707	15.707	17.406
<b>3. INGRESO NETO O EXCED.</b>	7.465	7.465	6.614	5.763	5.763	6.614
<b>4. EXCEDENTES ACUMULADOS</b>	92.791	100.256	106.870	112.633	118.396	125.010

Uno de los primeros análisis que se ha realizado fue la identificación de los principales factores que pueden afectar la producción. Dentro de estos parámetros, el factor que mayormente puede afectar a la producción es la ocurrencia de lluvias. No solamente se suspenden los trabajos durante las precipitaciones, sino que también es necesario tener en cuenta el tiempo que demandan las tareas de desagote de la cantera.

Recordando que los rendimientos de extracción de yeso por persona y por día son 2,5 y 8 toneladas para la primera y segunda etapa respectivamente, se han ajustado los mismos a condiciones mas reales afectándolos con un coeficiente que evidencie los días no trabajables.

Se ha supuesto que el proyecto se pone en marcha a partir de enero del año 2.003, por lo tanto los rendimientos mensuales ajustados son los siguientes:

MES	Coef. Ajuste	1º etapa Teórica	1º etapa Ajustada	2º etapa Teórica	2º etapa Ajustada
Enero	1	2,5	2,5		
Febrero	0,9	2,5	2,25		
Marzo	0,8	2,5	2		
Abril	0,75	2,5	1,875		
Mayo	1	2,5	2,5		
Junio	1	2,5	2,5		
Julio	1			8	8
Agosto	1			8	8
Septiembre	0,9			8	7,2
Octubre	0,8			8	6,4
Noviembre	0,8			8	6,4
Diciembre	0,9			8	7,2
Enero	1			8	8
Febrero	0,9			8	7,2
Marzo	0,8			8	6,4
Abril	0,75			8	6
Mayo	1			8	8
Junio	1			8	8
Julio	1			8	8

Otro ingreso que se apropia al proyecto es la venta de yeso extraído por terceros. Se ha verificado que existen pequeñas producciones de particulares que en la actualidad tienen dificultades en su comercialización debido al escaso

volumen. La cooperativa puede concentrar y comercializar estas producciones uniéndolas a la producción propia. Se ha estimado que la cooperativa puede captar 54 toneladas por este sistema.

El precio del yeso que se ha fijado para los cálculos es de \$ 19,90/ton, valor que surge de las negociaciones realizadas entre la empresa compradora y la municipalidad, quien ha oficiado como representante del grupo de trabajadores. En principio este precio fue establecido en \$ 23,90/ton, pero como el yeso que puede producir la cooperativa presenta impurezas (arcilla adherida), se ha acordado hacer un descuento del 20 %.

## FLUJO DE EGRESOS

Los salarios percibidos por los trabajadores son los siguientes:

	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA
MES 1	210,0	
MES 2	315,0	
MES 3	280,0	
MES 4	262,5	
MES 5	350,0	
MES 6	350,0	
MES 7		480,0
MES 8		480,0
MES 9		432,0
MES 10		384,0
MES 11		384,0
MES 12		432,0
MES 13		480,0
MES 14		432,0
MES 15		384,0
MES 16		360,0
MES 17		480,0
MES 18		480,0
MES 19		480,0
MES 20		480,0
MES 21		432,0
MES 22		384,0
MES 23		384,0
MES 24		432,0
PROMEDIO	294,6	433,3

Los valores de los salarios que se muestran en el cuadro precedente corresponden a lo percibido en efectivo.

Obsérvese el mejoramiento de los haberes que se produce con la introducción de la maquinaria en el proceso de remoción del horizonte yesífero. Debe aclararse que se ha tratado de mejorar los ingresos de la primera etapa dentro de las posibilidades reales, sin embargo como se verá más adelante la debilidad financiera no permite mayores erogaciones.

Con relación al pago de las obligaciones previsionales y fiscales, es decir el monotributo y el seguro de riesgo de trabajo, se ha previsto durante los tres primeros meses obtener un subsidio a través de algunos de los programas vigentes de asistencia social.

El pago del derecho de extracción de piedras a la municipalidad se efectúa desde la puesta en marcha del proyecto en forma continua sin subsidio.

La compra de la producción de yeso de terceros se efectúa a un precio de \$9,50/ton.

El costo del arrendamiento del campo a explotar se estableció a través del 7 % del ingreso bruto anual, correspondiente a la producción del mismo.

Las tareas de destape, de transporte en cantera, y del transporte del yeso a fábrica se realizan mediante el sistema de contrato. En estos dos primeros años no se prevén la adquisición de ningún bien de capital.

Los Ingresos Neto o Excedentes de la primera etapa son positivos pero con valores muy bajos, resultado del bajo rendimiento de extracción de yeso. Esta situación pone en evidencia la debilidad económica financiera de esta etapa, mas aún si se tiene en cuenta que durante los tres primeros meses los gastos de prospección y de las obligaciones previsionales y fiscales son subsidiadas.

Es por ello que para que este emprendimiento sea sustentable debe incorporar de inmediato la maquinaria.

El solo hecho de incorporar el uso de la maquinaria para facilitar la extracción del yeso de la cantera, impacta fuertemente en los ingresos netos. De un ingreso neto de 712 pesos que se obtiene al sexto mes, se pasa a 7.465 pesos (sexto al séptimo mes), y por otro lado los salarios se incrementan de 294 pesos a 433 pesos.

### FLUJO FINANCIERO (DE LOS PRIMEROS CINCO AÑOS)

El análisis financiero se ha establecido en cinco años, período que puede considerarse como de consolidación de la cooperativa de trabajo.

### FLUJO FINANCIERO

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>1. INGRESOS</b>					
1.1 Ingreso por venta producción propia	167.838	276.603	276.603	276.603	276.603
1.2. Ingreso por venta de yeso de terceros	12.906	12.906	12.906	12.906	12.906
Subsidios					
<b>Total ingresos</b>	<b>180.744</b>	<b>289.509</b>	<b>289.509</b>	<b>289.509</b>	<b>289.509</b>
<b>2. EGRESOS</b>					
2.1. Salarios	31.341	41.664	41.664	41.664	41.664
2.2. Monotributo + ART	12.432	14.208	14.208	14.208	14.208
2.3. Compra de yeso de terceros	6.156	6.156	6.156	6.156	6.156
2.4. Arrendamiento	979	1.614	1.614	1.614	1.614
2.5. Servicios contratados:					
- Transporte de yeso en cantera	16.854	27.776	27.776	27.776	27.776
- Transporte de yeso	14.445	23.137	23.137	23.137	23.137
- Estudios de Prospección (1)	495	0	0	0	0
- Destapada	22.472	37.035	37.035	37.035	37.035
- Remoción del horizonte yesífero	15.709	31.564	31.564	31.564	31.564
- Contador	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
2.6. Canon de extracción de yeso	6.326	7.093	7.708	8.254	8.767
2.7. Varios	9.676	14.631	14.631	14.631	14.631
<b>Total egresos</b>	<b>138.685</b>	<b>206.677</b>	<b>207.292</b>	<b>207.839</b>	<b>208.351</b>
<b>3. INGR. NETO O EXCEDENTES</b>	<b>42.059</b>	<b>82.831</b>	<b>82.217</b>	<b>81.670</b>	<b>81.158</b>

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><u>Distribución de los excedentes</u></b>					
<b>1. Reserva legal</b>	2.103	4.142	4.111	4.084	4.058
<b>2. Fondo asistencial y laboral</b>	2.103	4.142	4.111	4.084	4.058
<b>3. Fondo educ. y capacitación cooper.</b>	2.103	4.142	4.111	4.084	4.058
<b>4. Interés cuota social</b>	0	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>	6.309	12.425	12.332	12.251	12.174
<b>Excedentes</b>	42.059	82.831	82.217	81.670	81.158
<b>Saldo</b>	35.750	70.407	69.884	69.420	68.984
<b>5. Distribución entre asociados</b>	4.200	5.760	5.760	5.760	5.760
<b>Saldo después de la distribución</b>	31.550	64.647	64.124	63.660	63.224
<b>Saldo acumulado</b>	31.550	96.197	160.321	223.981	287.205

Con relación al destino de los excedentes, se ha tenido en cuenta las disposiciones que establece el artículo 42 de ley de cooperativa N° 20.337.

**ARTICULO 42.-** Se consideran excedentes repartibles sólo aquellos que provengan de la diferencia entre el costo y el precio del servicio prestado a los asociados.

Distribución

De los excedentes repartibles se destinará:

- 1°. El cinco por ciento a reserva legal;
- 2°. El cinco por ciento al fondo de acción asistencial y laboral o para estímulo del personal;
- 3°. El cinco por ciento al fondo de educación y capacitación cooperativas;
- 4°. Una suma indeterminadas para pagar un interés a las cuotas sociales si lo autoriza el estatuto, el cual no puede exceder en más de un punto al que cobra el Banco de la Nación Argentina en sus operaciones de descuento;
- 5°. El resto para su distribución entre los asociados en concepto de retorno;



De acuerdo a estas disposiciones se ha estimado el saldo de los excedentes una vez cumplimentado las obligaciones que establece la ley.

Tanto lo que establecen los artículos 4º y 5º son determinadas por la asamblea de los asociados, se ha planteado las siguiente hipótesis de distribución:

- Artículo 4º: No se abonan los intereses a las cuotas sociales.
- Artículo 5º: Se distribuye un suma fija por asociado de: 600 pesos al primer año y 720 pesos a partir del segundo año.

De acuerdo a esta distribución de los excedentes, el saldo de la cooperativa de trabajo es el siguiente:

<u>Distribución de los excedentes</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>
1. Reserva legal	2.103	4.142	4.111	4.084	4.058
2. Fondo de acción asistencial y laboral	2.103	4.142	4.111	4.084	4.058
3. Fondo de educación y capacitación cooperativas	2.103	4.142	4.111	4.084	4.058
4. Interés cuota social	0	0	0	0	0
Subtotal	6.309	12.425	12.332	12.251	12.174
Excedentes	42.059	82.831	82.217	81.670	81.158
Saldo	35.750	70.407	69.884	69.420	68.984
5. Distribución entre los asociados	4.200	5.760	5.760	5.760	5.760
Saldo después de la distribución	31.550	64.647	64.124	63.660	63.224
Saldo acumulado	31.550	96.197	160.321	223.981	287.205

De acuerdo a esta distribución de los excedentes queda un saldo anual, que acumulado al quinto año alcanzaría la suma de 287.205 pesos.

Esta proyección financiera ha tenido la finalidad de verificar su viabilidad y posiblemente lo mas importante ha sido corroborar la sustentabilidad del proyecto, tanto en la consolidación de los puestos de trabajo como su capacidad de crecimiento. Es probable que de no mediar ninguna iniciativa de mejoramiento de este proyecto hacia uno con mayor capacidad competitiva, durante estos cinco años se tienda a realicen una mayor distribución del retorno por parte de los asociados o bien se decida realizar inversiones en bienes de capital sin un objetivo claro.

Se observa que este proyecto presenta perspectivas muy alentadoras de crecimiento de la producción de yeso y también posibilidades de ampliar su desempeño hacia otros productos derivados del yeso. Es por ello que se considera imprescindible diseñar estrategias que contemplen escenarios de mediano y largo plazo. Esta transformación debe ser alentada y apoyada por el Estado ya que se trata de una empresa enteramente local y con una gran capacidad de movilizar la economía de la zona, mas aún si se tiene en cuenta que la cooperativa de trabajo tiene previsto incorporar otras actividades económicas como ser la fabricación de ladrillos, producción hortícola, etc.

Con relación al diseño de estrategias de mejoramiento de la producción de yeso, se sugiere que a partir del quinto año se implemente un proyecto productivo tecnificado, es decir reemplazar el trabajo manual por el trabajo mecanizado. Si se observa los excedentes producidos, es posible iniciar un plan de incorporación gradual de la necesidades de las maquinarias y paralelamente diseñar estrategias de comercialización, nuevos mercados, organización empresarial, etc.

## 5.8. IMPACTO SOCIOECONOMICO

El proyecto de extracción de yeso por el método OIMO genera 11 puestos de trabajo en forma permanente, sin considerar el efecto que producirá en otros sectores de la economía local, como ser en: comercios y en servicios de reparación de maquinaria.

<u>Puestos de trabajo permanente</u>	<u>Nº personas</u>
Directos	7
Indirectos	
- Labor de destapada	1
- Labor de remoción de Hº yesífero	1
- Transporte de yeso en cantera	1
- Transporte de yeso a fábrica	1
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

En el pleno funcionamiento del proyecto, es decir a partir del desenvolvimiento sin ayuda externa, el proyecto genera un Valor Agregado anual de 271.143 pesos que podrían ser volcados como consumo o reinversión dentro de la economía local.

	<u>V.A (\$/año)</u>
Proyecto principal	193.414
Destapada	35.038
Remoción Hº yesífero	28.987
Transporte de yeso a fábrica	6.000
Transporte de yeso en cantera	7.704
<b>TOTAL</b>	<b>271.143</b>

Como se puede observar, el proyecto produce un efecto multiplicador de más del 40 %.

## 5.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.9.1. CONCLUSIONES

- a) Una conclusión importante es que se logra implementar un proyecto de Ocupación Intensiva de Mano de Obra sustentable económica y financieramente
- b) Es un proyecto que se ha diseñado sin la necesidad de recurrir a los recursos financieros del Estado. El financiamiento ha sido estructurado a través de la participación de los siguientes actores:
  - Empresarios del sector, con quienes se acordaron las formas de ventas de yeso, precios, volúmenes y forma de pago. Financiamiento del combustible y del transporte de yeso a fábrica que se descuenta con el material a entregar.
  - Los empresarios propietarios de maquinarias que acordaron con la cooperativa realizar el trabajo al costo estricto hasta tanto se efectivicen los cobros de la venta de yeso.
  - Los propietarios de los campos a explotar que accedieron a reducir el porcentaje de arrendamiento, del 12 % habitualmente utilizado al 7 %.
  - La Municipalidad de Piedras Blancas actuó como coordinador de las gestiones de las tratativas celebradas entre las empresas y el grupo de trabajo que constituirá la cooperativa de trabajo.
- c) El proyecto contribuye a mitigar el problema del desempleo a través de la ocupación permanente de 11 personas de la zona. Este emprendimiento tiene la posibilidad potencial de generar mas fuentes de trabajo cuando se estructuren y pongan en marcha los otros emprendimientos que se tienen previstos ejecutar
- d) El Valor agregado del proyecto es de 270.000 pesos, cifra que anualmente se volcaría a la economía de Piedras Blancas ya sea para el

consumo o para su reinversión, lo que posibilitará la creación de nuevos trabajos en los otros sectores.

### 5.9.2. RECOMENDACIONES

- a) Los resultados económicos financieros demuestran la importancia de la utilización de la maquinaria en la explotación minera. Es por ello que se recomienda que la etapa 1 implementada sea lo mas reducida posible, y si es posible contar con fuentes de financiamiento ventajosas es aconsejable iniciar el proyecto implementando la etapa 2.
- b) Se recomienda analizar alternativas de producción a posteriori de la etapa 2; compatibilizando la capacidad financiera generada. Por ejemplo analizar la expansión de la producción a través de la ampliación del parque de maquinaria, bajo la alternativas de compra o de alquiler, adquisición de una zaranda rotativa a los efectos de lograr mejores precios, etc.
- c) Se recomienda realizar la capacitación de los siguientes temas considerados como importantes para el desenvolvimiento del proyecto:
  - Gestión empresarial,
  - Fundamentos básicos y específicos del funcionamiento de la Cooperativa de Trabajo,
  - Organización de los trabajos de extracción de yeso como ser la programación de los trabajos manuales y su transición hacia el uso de maquinaria, nociones de los conceptos ambientales en la minería, y
  - Capacitación y entrenamiento de las prácticas de gestión empresarial.

Es muy importante que la capacitación citada esté al alcance de todos los miembros de la cooperativa a fin de evitar la pérdida de capacidad de

decisión por parte de los mismos o correr el riesgo de intromisión por parte de terceros en el manejo de la Cooperativa.

**"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

**CAP 6: PLAN DE ACCIÓN PARA PROMOVER EL  
DESARROLLO ECONOMICO DE LA ZONA**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. N° 5225  
FEBERO 2003**

## **CAPITULO 6: PLAN DE ACCIÓN PARA PROMOVER EL DESARROLLO ECONOMICO DE LA ZONA.**

### **INDICE**

6.1. Introducción	2
6.2. Alternativas de emprendimientos	2
6.3. Ventajas competitivas detectadas en Piedras Blancas	3
6.4. Selección de los proyectos	5
6.5. Estrategias.	7



## **6.1. INTRODUCCION**

En este capítulo se pretende esbozar los lineamientos generales de un plan de acción tendiente a motivar el desarrollo de la zona de Piedras Blancas.

Las sugerencias vertidas en este capítulo están basadas en las experiencias de otras zonas del país, tratándose en todos los casos de identificar y ordenar las motivaciones que existen dentro de la población para producir un cambio sustancial en la forma de vida.

La crisis instalada en la zona y el escepticismo que existe entre la población acerca de que el Estado no puede solucionar sus problemas, han sido motivos suficientes para producir un cambio de actitud hacia la búsqueda de nuevas alternativas económicas para el sostenimiento familiar.

Dentro de este contexto, la suma de actitudes individuales cobra singular importancia en la definición del desarrollo de la zona.

## **6.2. ALTERNATIVAS DE EMPRENDIMIENTOS**

En resumen, teniendo en cuenta que la crisis socioeconómica de la zona de Piedras Blancas se debe a la dependencia de la actividad yesera, es imprescindible analizar y proponer una perspectiva de desarrollo basada en la generación de alternativas productivas a partir de las ventajas competitivas que posee la zona, ya sea por la calidad de los recursos humanos y naturales, ubicación geográfica, etc.

Es por ello que la Dirección de Minería ha recomendado a este grupo de trabajo no centrar el estudio exclusivamente a la actividad minera, sino que el enfoque esté dirigido también a la generación de acciones que conduzcan a un Desarrollo Sustentable de la zona.

En función de lo mencionado, las alternativas de desarrollo zonal se basan en los siguientes conceptos:

1. Tener en cuenta las opiniones y aspiraciones de la población de Piedras Blancas.
2. Si bien el enfoque no se centra exclusivamente en la actividad minera, ésta sigue siendo importante para la economía local. Por lo tanto se analizarán las potencialidades de este sector.
3. En función de las conclusiones de (1) se pondrán a consideración de los responsables e interesados un plan de acción para la implementación de los proyectos ajenos a la actividad yesera.
4. El análisis de (2) se debe circunscribir a las alternativas productivas del sector con perspectivas de crecimiento.
5. Por último el plan debe comenzar a partir de la instrumentación de las acciones de corto plazo para la generación de puestos de trabajo, es decir el emprendimiento de extracción de yeso por el método OIMO.

### **6.3. VENTAJAS COMPETITIVAS DETECTADAS EN LA ZONA DE PIEDRAS BLANCAS**

La localidad de Piedras Blancas se encuentra localizada en la margen derecha del río Paraná a unos 80 Km al norte de la ciudad de Paraná. Desde el punto de vista económico esta zona se caracteriza por la predominancia del sector agropecuario. La ausencia de industrias de transformación de la producción primaria, explica el escaso desarrollo de esta zona.

Excluyendo el conglomerado de la ciudad de La Paz, en la zona rural del departamento del mismo nombre, las posibilidades de empleo están supeditadas al sector terciario vinculado a la provisión de bienes y servicios demandados por el sector agropecuario, incluyendo el sector gubernamental. La fragilidad de esta estructura económica es la determinante del grado de desocupación, de los bajos ingresos y de la emigración de la población joven hacia los centros urbanos mas importantes de la provincia y del país.

Esta estructura socioeconómica se repite en todo el territorio provincial, a excepción de algunas zonas que presentan características diferenciales

determinadas por alguna razón en particular, como por ejemplo presencia de recursos naturales de cierto valor como la minería, escenarios turísticos, etc. La zona de influencia de Piedras Blancas se incluye dentro de estas excepciones, la producción yesera ha sido siempre la actividad económica de mayor importancia, siendo el sector agropecuario totalmente subordinado a éste.

Dentro de este esquema la población de Piedras Blancas, que dependió por muchos años de la industria yesera se ve en la actualidad como excluida y sin perspectivas claras de inserción en una nueva estructura, ya que la actividad agropecuaria tiene como centro de concentración de actividades afines a éste en la localidad de Hernandarias.

Como estrategia de corto plazo se han analizado alternativas de generación de trabajo, todas ellas apuntando a la diversificación de actividades y fundamentalmente hacia el autosostenimiento, es decir producir parte de lo que se consume y "exportar" productos y servicios.

Bajo este concepto se han estudiado distintas alternativas de producción de bienes y servicios, y para ello ha sido necesario identificar las fortalezas que presenta la zona para el desarrollo de actividades económicamente factibles.

Las ventajas competitivas de mayor importancia que presenta la zona son las siguientes:

- Existencia de reservas de yeso.
- Presencia del río Paraná como escenario para el desarrollo de emprendimientos turísticos, de pesca comercial, y para el aprovechamiento del transporte fluvial.
- Disponibilidad de gas natural, energía eléctrica y agua potable.
- Recurso humano con elevado grado de educación.

También es necesario reconocer las debilidades o desventajas competitivas de la zona a los efectos de poder desechar alternativas inviables o con pocas posibilidades de éxito. Estas debilidades son:

- Los suelos de la zona para la producción agrícola son de escasa aptitud productiva, para el desarrollo de emprendimientos de gran escala. Por ejemplo la instalación de inversiones en industrias alimenticias a través de la utilización de la producción primaria.
- Existencia de suelos degradados por la explotación minera, requiriéndose grandes inversiones para su restitución productiva original.
- Accesos precarios desde las rutas principales.

Teniendo en cuenta estas ventajas y desventajas competitivas, se han analizado las posibilidades de emprendimientos de baja inversión cuyo objetivo principal es mitigar el problema del desempleo.

#### **6.4. SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS**

Cada uno de los posibles emprendimientos requiere ser estudiado desde las perspectivas del mercado hasta los aspectos que determina su factibilidad técnica y económica.

Como se trata de emprendimientos de baja inversión, se ha definido como importante la conformación de ofertas (de bienes y/o servicios) competitivas, siendo imprescindible, para la gran mayoría de los emprendimientos, la estructuración de formas de asociativismo.

Como se ha mencionado anteriormente, existe dentro de la población de Piedras Blancas el convencimiento de esta necesidad a pesar del fuerte arraigo del individualismo.

Es esta otra de las razones por las que se ha insistido en la prioridad del desarrollo del emprendimiento de extracción de yeso bajo la forma de cooperativa de trabajo. Los resultados de este proyecto seguramente han de motivar a la realización de los otros emprendimientos que se encuentran en la fase de idea.

Son muchas las posibilidades de concretar emprendimientos productivos viables de bajo requerimiento de capital en la zona de Piedras Blancas, corroboradas por las manifestaciones de los pobladores. Sin embargo su puesta en marcha debe ser coordinada adecuadamente a los efectos de disminuir a la máxima expresión los riesgos de fracaso. El fracaso de algunas de las acciones en la etapa inicial puede hacer fracasar el proyecto de transformación económica de la zona.

Uno de los medios idóneos para disminuir el riesgo de fracaso, es programar las actividades de cada emprendimiento en forma de proyectos de inversión.

Se sugiere que una vez puesto en marcha el proyecto del primer emprendimiento, es decir la extracción de yeso por el método OIMO, se proceda de inmediato a la preparación, formulación y evaluación de las ideas de proyectos existentes.

Dada la diversidad de los rubros que abarcan los proyectos existentes y la necesidad de información que cada uno de estos requiere para comprobar su viabilidad, se sugiere ordenar las acciones de la siguiente manera:

- Conformar una base de los proyectos existentes.
- Realizar una primera evaluación de los proyectos cuyo objetivo es determinar el nivel de certidumbre de acuerdo a la información disponible, es decir ubicar a cada proyecto en el nivel que corresponda (idea, perfil, prefactibilidad, factibilidad).
- Establecer un orden de prioridad de ejecución en base a: a) Conclusiones del punto anterior, b) Grado de seguridad de colocación de los productos y/o servicios en el mercado, c) Posibilidades de financiamiento; por ejemplo pueden haber fuentes de financiamiento para algunos de los proyectos, tanto del sector privado como del sector oficial, d) Existencia de infraestructura que facilite la concreción de algunos de los proyectos, por ejemplo, campos fiscales para el desarrollo de actividades relacionados con su utilización (horticultura, granja, etc) y e) Posibilidades de lograr integraciones de

necesidades entre los proyectos, es decir que un proyecto puede abastecer de ciertos insumos a otros, por ejemplo un proyecto apícola requerirá de cajones, alzas, etc, y puede ser suministrado por un proyecto que fabrique estos elementos.

- Los proyectos seleccionados deberán ser formulados y evaluados con un formato que responda a los requerimientos exigidos por los organismos de financiación. Este formato vale también para aquellos proyectos que pueden tener financiamiento propio.
- La formulación y evaluación de los proyectos deben ser realizadas en forma expeditivas en la medida que sea posible. Se deberá solicitar apoyo a los organismos provinciales y nacionales en la preparación y formulación de los proyectos relacionados a los aspectos técnicos.
- La participación de los interesados es de vital importancia para la concreción de los proyectos. Para ello es necesario contemplar una coordinación eficiente, que no solamente conozca los temas técnicos sino que también es importante tener en cuenta la integración de grupos de trabajo como forma de lograr eficiencia, tanto en lo económico como en la faz social.
- Se recomienda que la coordinación de los proyectos sea realizada por un equipo altamente capacitado en organización de proyectos, integrado por las autoridades y personal de la municipalidad y por los organismos del estado provincial y nacional que puedan prestar apoyo en los temas que se necesitarán para formular los proyectos, principalmente formulación y evaluación.

## **6.5. ESTRATEGIAS**

Los proyectos de baja inversión presentan una serie de características que los posicionan desventajosamente en el mercado. Por un lado los costos de producción se encarecen considerablemente debido a la escasa posibilidad de negociación para lograr precios favorables en la compra de los insumos intermedios, de servicios, etc; y por otro lado es limitada la oportunidad de

lograr precios ventajosos de sus productos debido al reducido volumen que comercializa.

Para poder superar esta situación, el asociativismo es la forma de organización mas adecuada. Las dificultades para poder reunir voluntades para un mismo objetivo es uno de los problemas que es necesario superar. Un aspecto favorable, ya mencionado anteriormente, es el convencimiento de la población de que esta forma de organización es la única alternativa posible.

La escasez de capital determina, también, la necesidad de diagramar una estrategia de crecimiento, teniendo en cuenta de antemano los objetivos del proyecto a mediano y largo plazo. Esta estrategia debe tener la suficiente flexibilidad para poder acelerar el cronograma ante la eventualidad de poder contar con un financiamiento adecuado.

Al margen de esta posibilidad, y bajo el supuesto de no contar con el financiamiento suficiente, se debe optar por un crecimiento mas lento, tratando de abastecer mercados reducidos, y en la medida que se consolide la estructura de producción y comercialización incursionar en mercados mas importantes.

Para el desarrollo de emprendimientos de producción de alimentos, por ejemplo hortalizas, aves, huevos, carnes, etc, el primer paso es lograr el autoabastecimiento de la mayor cantidad de éstos, siempre que los costos de producción puedan competir satisfactoriamente con los productos del mercado.

El autoabastecimiento no solo es importante en una economía tan pequeña como la de Piedras Blancas, sino que también puede lograr excedentes para poder abastecer a las localidades vecinas y particularmente a la ciudad de Paraná.

Este tema debe ser analizado en profundidad, ya que pueden haber rubros que pueden ser desarrollados con ventajas competitivas. A modo de ejemplo se

puede sugerir la producción de ciertos alimentos distintivos de la zona para el abastecimiento de la demanda turística.

Con relación a los emprendimientos turísticos es necesario analizarlo dentro del contexto regional, comparando las ofertas de otras zonas y su posibilidad de inserción como oferta complementaria. También debe ser analizada la posibilidad de constituir una oferta turística diferenciada del resto con generación de demanda autónoma. Temas que serán necesario profundizar oportunamente.



**"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

**ANEXO : PERSPECTIVA DEL YESO AGRICOLA**

**Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font**

**CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. N° 5225  
FEBERO 2003**

## **ANEXO : PERSPECTIVA DEL YESO AGRICOLA**

### **INDICE**

A.1. Introducción	2
A.2. Perspectiva de mercado del yeso agrícola	4
A.3. Utilización del yeso como enmienda correctora de suelos sódicos	4
A.3.1. Técnicas de recuperación de suelos salinos	4
A.3.2. Mejoradores químicos utilizados	5
A.3.3. Posibilidades de aplicación del yeso para la recuperación de suelos en la región	7
A.3.4. Perspectivas de la recuperación de suelos	8
A.4. El yeso como fertilizante azufrado	13
A.4.1. Generalidades	13
A.4.2. Necesidades de fertilización azufrada en la región pampeana	14
A.4.3. Perspectivas de la utilización del yeso como fertilizante	19
A.5. Conclusiones	22
A.5.1. Yeso para corrección de suelos	22
A.5.2. Yeso como fertilizante	23

## A.1. INTRODUCCION

En la República Argentina la agricultura es el sector clave para el despegue económico. Es el único sector que se mantiene mas o menos intacto luego de las transformaciones estructurales que se produjeron durante la década del 90 y es además el sector que produce el mayor ingreso de divisas al país y presenta enormes perspectivas de incremento de las exportaciones a partir de la devaluación del año 2002.

La demanda de tecnología ha sido constante en los últimos años, con la incorporación masiva de cultivares de elevados rendimientos debido al uso de las modernas técnicas de la bioingeniería y agroquímicos. La seguridad de cosechas y los precios predecibles constituyen los incentivos para un incremento constante de la inversión en la expansión de la superficie cultivable y mejoramiento de los rendimientos.

En cuanto a la expansión de la superficie productiva, la demanda de tierras se ha incrementado notoriamente en los últimos años hacia zonas marginales, de alguna manera favorecidas por los cambios climáticos producidos en los últimos 30 años.

Son varias las causas que determinan esta demanda. Una de ellas es la progresiva pérdida en la escala productiva de los establecimientos, particularmente los que se encuentran dentro del segmento de los denominados pequeños y medianos productores agropecuarios y por otro lado la necesidad de adecuación de la escala de producción a la estructura del capital.

Los factores que llevaron a esta situación son: la progresiva pérdida de rentabilidad del negocio agropecuario como consecuencia de la profundización de la brecha entre los precios de los productos y de los insumos y la creciente demanda de productos alimenticios debido a la globalización de la economía.

Es por ello que para el productor se hace imprescindible incrementar la escala productiva, si es que quiere seguir en esta actividad cada vez mas competitiva.

Paulatinamente el negocio agropecuario se va circunscribiendo a la mediana y gran escala, por lo tanto los que estén en el segmento de la pequeña escala y los del límite inferior de las medianas, forzosamente deberán procurar aumentar la superficie de producción.

Agrandar el establecimiento significa incrementar la superficie productiva, en primer lugar aprovechando eficientemente todos los espacios del establecimiento y luego anexar nuevas parcelas a través de la compra o el arrendamiento.

En la provincia de Entre Ríos existen unas 500.000 hectáreas de suelos con problemas físicos – químicos, que pueden ser recuperados para la producción con técnicas sencillas de incorporación de enmiendas químicas y manejos de suelos. Asimismo, en la provincia de Santa Fe alrededor del 40 % de la superficie utilizable para la producción agropecuaria tiene problemas similares a los de la provincia de Entre Ríos, determinado la subutilización parcial o total de la misma.

Se mencionan los datos de ambas provincias por cuanto indica, en grandes rasgos, las posibilidades potenciales de recuperar estas tierras para la producción agropecuaria y el papel preponderante que puede desempeñar en este sentido la industria del yeso de Entre Ríos.

Otra posible participación del yeso entrerriano a favor de la producción agropecuaria de la región del campo es su utilización como fertilizante azufrado.

## A.2. PERSPECTIVA DE MERCADO DEL YESO AGRÍCOLA

En la agricultura el yeso es utilizado fundamentalmente para dos finalidades:

- Para la corrección de suelos con presencia de sodio en su complejo de intercambio.
- Como fertilizante azufrado.

Ambas formas son de utilización bastante corriente en las zonas de riego de la Argentina; en general las fuentes de yeso se encuentran cercanas a los campos demandantes.

En cambio, en la región pampeana el yeso no ha sido utilizado en forma masiva, salvo en algunos casos aislados de cultivos intensivos como ser la horticultura y floricultura, o en ensayos experimentales.

## A.3. UTILIZACIÓN DEL YESO COMO ENMIENDA CORRECTORA DE SUELOS SODICOS

### A.3.1. TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN DE SUELOS SALINOS

En la recuperación de suelos salinos se utilizan dos técnicas: a) el lavado de sales y b) el mejoramiento de las condiciones químicas. Además se utilizan otras técnicas complementarias como son el subsolado, el abonado orgánico , etc.) cuya función no es propiamente recuperar el suelo, sino aumentar la eficiencia de las técnicas fundamentales.

En la actualidad el único procedimiento práctico de extraer las sales del suelo es el lavado de las mismas, que consiste en hacer pasar a través del suelo una cierta cantidad de agua que arrastre las sales existentes. Para que los lavados sean factibles, **se requiere que el suelo tenga un drenaje que permita la eliminación subterráneas de las aguas.**

Cuando se trata de suelos salinos no sódicos, ese procedimiento es suficiente, ya que las sales se encuentran disueltas en la solución del suelo y son fácilmente arrastradas por el agua de lavado. En cambio cuando se trata de suelos sódicos, las sales, o más rigurosamente el sodio, se encuentra retenido por el complejo de cambio mediante enlaces químicos y el paso del agua de lavado no es suficiente para romper esos enlaces, con lo que el sodio no es eliminado.

En este caso es preciso liberar el sodio de su unión con el complejo de cambio. Esto se consigue mediante la adición de sustancias que aporten calcio (por ejemplo yeso) o que movilicen el existente en el suelo. El calcio desplaza al sodio de sus enlaces químicos y lo deja en disposición de ser lavado.

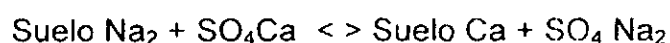
Por lo tanto se observa que en todos los casos es necesario que se produzca el lavado de los suelos, y en casos particulares debe ir precedido por mejoras químicas.

En la mayoría de los casos, las técnicas auxiliares mejoran alguna propiedad estructural de suelos que afecta a la eficiencia del lavado o de las mejoras químicas. **Con frecuencia la propiedad mejorada es la permeabilidad.**

Se hace hincapié en las técnicas auxiliares, particularmente en la región litoral, donde los problemas de salinidad y sodicidad de los suelos están estrechamente relacionados con sus propiedades físicas.

### **A.3.2. MEJORADORES QUÍMICOS UTILIZADOS**

Debido a su bajo precio, el yeso es el mejorador químico más utilizado. La sustitución del sodio combinado con el suelo se efectúa según la reacción siguiente:



Esta reacción está limitada únicamente por la reducida solubilidad del yeso, que a las temperaturas normales es de aproximadamente 2 gr/litro, valor que

aumenta en presencia de iones sodio y cloro en el agua, y disminuye en presencia de calcio y sulfato.

La eficiencia del yeso depende del tamaño de sus partículas. Los mejores resultados se han obtenido con el yeso que pasa por el tamiz de 100 mallas, **equivalente a partículas de 2 mm de tamaño**. Algunas experiencias muestran que la aplicación de 900 á 1200 mm. de agua de riego son suficientes para disolver de 10 á 12 toneladas de yeso agrícola por ha, del que un 85 % pasa por tamiz 100 mallas.

En cuanto a la aplicación, puede extenderse directamente sobre el suelo o añadirlo al agua del riego. En el primer caso se distribuye al voleo y después se incorpora al suelo con disco o arado. A veces el yeso se añade en dos partes, una antes de pasar el disco y otra después, con lo que se distribuye mas homogéneamente entre la superficie y la capa superior del suelo.

Para su aplicación con el agua del riego existen dispositivos especiales. Un método simple y práctico consiste en abrir un saco de yeso y colocar la parte abierta en la acequia, preferentemente en un punto donde el agua tenga una cierta turbulencia.

A continuación de la aplicación del yeso es conveniente lavar el suelo, para que el mejorador se distribuya en profundidad. Esta práctica es aplicable a todos los mejoradores, excepto el azufre (puede ser lavado antes de reaccionar).

Desde el punto de vista de la eficiencia en la sustitución del sodio intercambiable, es ventajoso lavar casi todas las sales solubles antes de aplicar los mejoradores químicos; como consecuencia de los lavados, una mayor proporción del calcio que se agrega con el mejorador es adsorbido por el complejo de cambio. Sin embargo, el lavado excesivo de las sales disueltas puede provocar la dispersión de la arcillas, haciendo el suelo menos permeable. Por esta razón, los lavados previos no deben realizarse en suelos poco permeables.

### **A.3.3. POSIBILIDADES DE APLICACIÓN DEL YESO PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELOS EN LA REGION**

#### **INTRODUCCIÓN**

La región que se ha analizado como demandante potencial de yeso para la corrección de suelos sódicos comprende las provincias de Entre Ríos y Santa Fe.

En la provincia de Entre Ríos existen unas 500.000 hectáreas de suelos denominados "barreros", suelos que presentan características particulares que limitan severamente la producción agropecuaria.

Genéricamente se denominan suelos barreros a aquellos suelos que reúnen características similares en cuanto a su comportamiento; luego de las lluvias permanecen muy húmedos por un tiempo prolongado y como consecuencia del pisoteo de los animales se vuelven barrozos y compactos.

El horizonte superficial tiene textura arcillosa, una estructura débil muchas veces masiva por efecto del pisoteo. El uso de estos suelos es la ganadería, siendo su productividad muy baja y de difícil implantación de pasturas.

El origen de estos suelos puede ser erosión, deposición de materiales de arrastre, exceso de agua, alto porcentaje de sodio intercambiable o bien una combinación de estos factores.

Tiene bajo contenido de materia orgánica, estructura débil y una textura mucho mas arcillosa que las de los horizontes superficiales adyacentes. Como consecuencia de la pérdida de su capacidad de infiltración, permanecen húmedos y encharcados después de las lluvias y por otro lado también son afectados por las sequías.



De un alto contenido de agua durante el período de inundación, le sucede una alta evaporación y secado, con un encostrado posterior de la capa superficial que dificulta la emergencia de las plántulas a la superficie.

Por otro lado, el subsuelo tiende a estar húmedo y comienza a ser susceptible a la compactación. El paso de la maquinaria y el pisoteo de los animales contribuyen a la compactación del subsuelo y al sellado superficial.

La acumulación de cationes dispersantes en la solución del suelo afecta sus propiedades físicas, tales como la estabilidad estructural, conductividad hidráulica, factores que inciden en la susceptibilidad a la erosión.

La recuperación de los suelos sódicos generalmente se realiza mediante el incremento de iones Calcio en la fase de adsorción a expensas de los iones sodio y magnesio. El sodio y el magnesio reemplazado es removido hacia la parte inferior de la zona radicular, o fuera del perfil mediante la lixiviación con agua; por lo tanto para que este procedimiento sea factible es imprescindible contar con una corriente de agua a través del perfil del suelo.

La corrección de suelos sódicos mediante la incorporación de yeso, genera cambios a nivel estructural del suelo que repercuten en la producción vegetal. A diferencia de los fertilizantes que solo adicionan nutrientes, el yeso actúa en el mejoramiento de las condiciones físicas, es decir sobre el problema más importante de estos suelos.

#### **A.3.4 PERSPECTIVAS DE LA RECUPERACIÓN DE SUELOS**

##### **PROVINCIA DE ENTRE RÍOS**

Pese a los problemas que representan los suelos barreros para la producción agropecuaria de la provincia de Entre Ríos, solo se cuentan con antecedentes de mejoramiento de los mismos a nivel de ensayo experimental.

A su vez, los resultados de estas investigaciones no resultan aún convincentes para llevarse a las prácticas extensivas, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

De acuerdo a las experiencias alcanzadas por los investigadores indican que se requeriría, en promedio, una adición de 3 toneladas de yeso por hectárea para lograr la recuperación de estos suelos.

El mejoramiento de las condiciones tanto físicas como químicas logradas fueron óptimas para la producción agropecuaria, sin embargo, los efectos residuales de la aplicación del yeso parecería que tiene un efecto temporario muy reducido, por lo que la operación debería realizarse en forma periódica, aproximadamente cada 6 meses, lo que significa un costo elevado que difícilmente pueda ser compensado por la producción incremental como consecuencia de la aplicación de esta práctica.

Parecería ser que el efecto del mejoramiento de las condiciones físicas y químicas producido por el yeso va disminuyendo paulatinamente en profundidad. De acuerdo a estas experiencias existe una acumulación de sodio a una profundidad entre los 50 y 60 cm. de profundidad; las concentraciones de este elemento producen mayor dispersión de las arcillas por lo que se produce una capa impermeable que impide el paso hacia la napa. Obviamente en los períodos de precipitaciones abundantes, el sodio vuelve hacia la superficie por no tener posibilidad de percolar en profundidad.

Una solución a este problema es la realización de drenes subsuperficiales mediante arado topo. También este método fue probado por el INTA Paraná pero sin la adición de yeso. Los resultados de esta experiencia han demostrado que con labores mecánicas y el dren mejoraban sustancialmente las propiedades físicas del suelo.

Sin embargo, al cabo de un tiempo el dren dejaba de funcionar, que según opinión de los autores se debe a la expansibilidad de las arcillas que en el

secado y la humectación de las mismas provocan la inutilización de estos drenes por desmoronamiento.

Por lo que se puede apreciar, existen todavía incógnitas que deberán ser investigadas hasta que se logre poner en práctica un método factible de ser aplicado masivamente a la práctica agropecuaria.

Se sugiere que las investigaciones se orienten combinando la aplicación de yeso con la realización de drenes subsuperficiales. Es posible también experimentar con drenes subsuperficiales a "orificio lleno" tal como se están realizando en otras zonas que presentan problemas de inestabilidad de los drenes.

## **PROVINCIA DE SANTA FE**

En la provincia de Santa Fe, aproximadamente el 40 % de su superficie tiene problemas de salinidad, sodicidad y anegamiento. Solamente la zona denominada como Bajos Submeridionales abarca una superficie de alrededor de 4 millones de hectáreas.

En la actualidad solo se han realizado prácticas de recuperación de suelos mediante la evacuación de los excedentes hídricos superficiales. Los campos con problemas de salinidad y sodicidad son utilizados exclusivamente para la producción pecuaria, excepto en la zona de la terraza inferior del río Paraná (zona de San Javier a 100 Km al norte de la ciudad de Santa Fe), donde se realizan cultivos de arroz en rotación con la ganadería.

El mejoramiento de estos suelos mediante la aplicación de yeso es factible de realizar en la medida que existan obras hidráulicas que faciliten la evacuación de los excedentes superficiales y subsuperficiales.

Por estos condicionantes, la posibilidad de recuperación de suelos se reduce sustancialmente, no pudiendo precisar en este trabajo la superficie real que en este momento se encuentra en condiciones de aplicar estas técnicas.

Existen antecedentes concretos de recuperación de suelos anegadizos, particularmente en la zona sur de la provincia, mediante la aplicación del sistema de drenaje subsuperficial.

Estas experiencias han tenido un resultado sumamente positivo, contándose en la actualidad alrededor de 5.000 has recuperadas con lotes de mas de 5 años de buen funcionamiento de los drenes.

Los drenes presentan mayor estabilidad y por ende mayor durabilidad que los realizados en la provincia de Entre Ríos en razón de que las arcillas de los suelos de la provincia de Santa Fe no son expansibles.

Los suelos que ha sido recuperados, en su mayoría son suelos que presentaron problemas de infiltración con acumulación de agua en los primeros centímetros de la superficie, a pesar de que la napa se encontraba a mayor profundidad. Estos suelos se encuentran dentro de la categoría de los *planosoles*, que por estar en cotas relativas bajas, reciben los escurrimientos de las aguas de las zonas mas altas, acumulando no solamente agua sino también materiales finos y elementos químicos que en definitiva le confieren las características señaladas.

La mayoría de los suelos recuperados no han tenido problemas de salinidad y/o sodicidad marcada; en algunos casos se ha observado salinidad que una vez realizados los trabajos de recuperación se evidenciaron síntomas de eliminación por lavado luego de varias precipitaciones. En cambio en algunos suelos se observaron señales de presencia de sodio, que luego de realizados los drenes se pudieron realizar cultivos o pasturas con rendimientos aceptables. Precisamente en estos suelos se está tratando de aplicar la técnica del enyesado a los efectos de verificar su respuesta en la productividad.

La profundidad de los drenes es de aproximadamente 50 á 60 cm. Inmediatamente después de instalados los drenes, y a la primera precipitación mas o menos considerable (40 mm), se ha comprobado su buen

funcionamiento, comprobado por el elevado contenido de sales del agua que fluye en la descarga de los drenes a los colectores. Es evidente que las sales que se lavan del perfil del suelo corresponden a las sales solubles.

El sodio en el perfil del suelo, al estar fuertemente adsorbidos a las partículas de arcillas no pueden ser lixiviadas. Es evidente que la eliminación de las sales solubles hacen mejorar considerablemente las condiciones químicas del suelos (PH).

Si en el perfil del suelo hay presencia de Sulfato de Calcio, se produce la reacción del Carbonato de Sodio adsorbido por las partículas de arcilla formando sulfato de sodio soluble que es lixiviado. En caso de que no haya Sulfato de Calcio en el perfil, será necesario incorporar yeso en cantidades a determinar de acuerdo al PSI (porcentaje de sodio intercambiable).

El subdrenaje realizado con arado topo, es una solución comprobada, dando lugar a un cambio de suelos bajos anegadizos salinos sódicos a suelos aptos para la producción agrícola o ganadera.

Luego de drenado el campo es conveniente realizar un análisis del suelo para determinar la presencia de sodio intercambiable. La aplicación del yeso constituye un recurso sumamente eficiente que puede mejorar aún más las condiciones del suelo para la producción.

Estos suelos requieren un manejo diferencial. En caso de realizar labores, es conveniente realizar las mínimas a los efectos de preservar la frágil estructura; y en caso de ser utilizado para la ganadería es aconsejable retirar los animales cuando no haya piso suficiente.

Como se sabe, y ya se ha expresado, el sistema de subdrenaje realizado con el arado topo funciona adecuadamente en la medida que exista en el perfil suficiente porcentaje de arcilla para que se produzcan galerías filtrantes con suficiente estabilidad para que los mismos tengan una vida útil lo mas prolongada posible.

A los efectos de extender el uso del arado topo en suelos cuyos porcentajes de arcilla no garantizan la estabilidad de las galerías filtrantes, la empresa responsable de la recuperación de las 5.000 has de suelos en la provincia, desarrolló un sistema denominado "subdrenaje a orificio lleno" que consiste en el llenado de la galería filtrante con un material inerte conformando una estructura que evita el desmoronamiento de las paredes de la misma.

#### **A.4. EL YESO COMO FERTILIZANTE AZUFRADO**

##### **A.4.1 GENERALIDADES**

En los campos que han sido sometidos al monocultivo o a una agricultura intensiva, donde el cultivo de soja participó intensamente en la cadena de rotaciones, los suelos presentan un cuadro de degradación física y química.

Esta degradación se evidencia por la pérdida de estructura y del agotamiento progresivo de los nutrientes en el suelo, particularmente de aquellos que mas han sido extraídos y no repuestos mediante la fertilización.

La pérdida de esos nutrientes no tenidos en cuenta por años de agricultura, ha comenzado a manifestarse en los rendimientos a partir de la introducción de la tecnología de la siembra directa.

El azufre contenido en el suelo ha sido extraído por los cultivos en forma de granos, carne y leche; por otro lado una proporción de este elemento retornaba por el proceso de mineralización de la materia orgánica de los rastrojos que se incorporaban al suelo en las práctica habituales de cultivo.

En el sistema de siembra directa de soja, el rastrojo, como así también los restos de malezas tratadas por los herbicidas no se incorporan en el suelo; por lo tanto al no mineralizarse no pueden ser absorbidos por las raíces, y como consecuencia las plantas comienzan a manifestar síntomas de deficiencia de

este elemento. Cuando se hace ostensible esta carencia, los síntomas pueden ser apreciados en el marchitamiento de las hojas jóvenes.

La práctica de la siembra directa pone en evidencia que los niveles de azufre en el suelo han descendido drásticamente como consecuencia de la práctica agrícola extractiva sin haber tenido en cuenta la reposición de las cantidades que se extraía.

Las experimentaciones de fertilización con azufre muestran una estrecha vinculación entre los rendimientos y la carencia de fósforo y azufre, es decir que no solamente es necesario la fertilización fosforada, como se aducía, hasta el momento sino que también es necesaria la aplicación de dosis de azufre.

#### **A.4.2. NECESIDADES DE FERTILIZACION AZUFRADE EN LA REGION PAMPEANA**

La agricultura argentina, en especial la de la pampa húmeda, se caracterizó desde sus inicios en el siglo XIX por los altos rendimientos debido a la fertilidad de sus suelos. Por mas de 100 años, este sistema agrícola caracterizado por los altos rendimientos y bajo costo, es decir sin el agregados, alcanzó su máxima expresión hasta la década del 60, que fue cuando la ingeniería genética comenzó a producir variedades e híbridos de alta productividad, (particularmente maíz, trigo, girasol y sorgo).

Hasta ese entonces la agricultura argentina, debido a la calidad de sus suelos no requirió de la aplicación de fertilizantes ya que la fertilidad potencial de sus suelos permitió su explotación por todos estos años.

Como es lógico suponer esta forma de producción no podía ser sustentable en el tiempo y mas aún si se tiene en cuenta que la disminución progresiva de los precios de los productos agropecuarios con relación a los precios de los productos industriales (precios relativos) determinaron correlativamente una

progresiva disminución de los ingresos de los productores y también de los saldos exportables.

Con el propósito de revertir esta situación se ponen en marcha una serie de planes y programas (particularmente del INTA), cuyos resultados comenzaron a verse en forma paulatina debido a diversos factores.

Referido al suelo, una de las primeras medidas tecnológicas que se adoptaron giró en torno a la recuperación de la estructura del suelo, mediante recomendaciones (servicios de extensión pública y privada) de utilización de técnicas sencillas de rotaciones culturales y la práctica del barbecho y la incorporación de fertilizantes químicos. Sin embargo los rendimientos potenciales de los cultivos no eran alcanzados en la forma esperada. Por otro lado la incorporación del cultivo de la soja que fue reemplazando progresivamente al cultivo del maíz, se presentaba como una posibilidad concreta de recuperación de la fertilidad de los suelos, particularmente el nitrógeno como consecuencia de la capacidad que tiene este cultivo de captar el nitrógeno atmosférico por medio de las bacterias localizadas en sus raíces.

Si bien, luego de un cultivo de soja el nivel de nitrógeno en el suelo se incrementa, el mismo cultivo de soja es altamente demandante de nitrógeno; estimándose que en términos generales entre el 25 y el 75 % de sus propios requerimiento en nitrógeno se obtiene a partir de la fijación biológica, es decir que el propio cultivo de soja requiere ser fertilizado.

A partir de la década de los 90 se inicia la difusión de la técnica cultural denominada "siembra directa" en el cultivo de la soja. Este sistema, junto con la aparición en el mercado de nuevas semillas de soja, la denominada soja genéticamente modificada, produce una explosiva expansión de este cultivo debido, entre otras razones, la reducción sustancial de los costos de implantación de labores culturales que sumado a los buenos precios incentivaron a los productores a inclinarse por este cultivo.

Antes de ver cual es la realidad de la agricultura de la pampa húmeda sus perspectivas y sus necesidades, a continuación se muestra la siguiente tabla a



los efectos de analizar la situación actual de los suelos y que debería hacerse para revertir esta situación.

Tabla N° Requerimientos totales y partición de nutrientes en soja

Nutriente	Requerimiento		
	Kg./tn grano	Grano	Rastrojo
<b>Nitrógeno</b>	80	60,0	20,0
<b>Fósforo</b>	8	6,7	1,3
<b>Potasio</b>	33	19,5	13,5
<b>Calcio</b>	16	3,0	13,0
<b>Magnesio</b>	9	2,7	6,3
<b>Azufre</b>	7	4,7	2,3
<b>Boro</b>	0,025	0,008	0,017
<b>Cloro</b>	0,237	0,111	0,126
<b>Cobre</b>	0,025	0,013	0,012
<b>Hierro</b>	0,300	0,075	0,225
<b>Manganeso</b>	0,150	0,050	0,100
<b>Molibdeno</b>	0,005	0,004	0,001
<b>Zinc</b>	0,060	0,042	0,018

Por ejemplo, tomando un campo que ha sido cultivado con soja durante 25 años con un rendimiento promedio de 2.000 Kg/ha, los nutrientes que se han exportado por medio de los granos producidos son los siguientes: (nótese que los actuales rendimientos promedios alcanzan el doble de los calculado en este informe)

Nutriente	Por año(ton)	Totales (ton)
Nitrógeno	120	3.000
Fósforo	13,4	335
Potasio	39	975
Calcio	6	150
Magnesio	5,4	135
Azufre	9,4	235
Boro	0,125	0,25
Cloro	0,222	5,55
Cobre	0,26	6,5
Hierro	0,15	3,75
Manganeso	0,1	2,5
Molibdeno	0,008	0,2
Zinc	0,084	2,1

Las cantidades de nutrientes que se han extraído de los suelos debido al cultivo de la soja son considerables. Los tres oligoelementos, nitrógeno, fósforo y potasio, son los de mayor requerimientos, por consiguiente los que mas rápidamente tienden a agotarse, manifestándose rápidamente en los rendimientos. Sin embargo los demás oligoelementos, calcio, magnesio y azufre, y los microelementos que han sido requeridos en menor proporción, aparentemente mantuvieron sus reservas, sin afectar los rendimientos.

La restitución al suelo de los oligoelementos N, P y K a través de la fertilización, mantuvo los niveles de rendimientos mas o menos aceptables, sin embargo, la disminución progresiva de los otros nutrientes comenzaron a incidir en forma paulatina en los rindes.

El nitrógeno, el fósforo y el azufre son los elementos que en mayor medida controlan la producción del cultivo de soja en la región pampeana.

La fertilización azufrada se encuentra en la faz de la investigación. Se ha comprobado que la fertilización con fuentes azufradas en la región pampeana

muestran respuestas a su utilización en varios cultivos. Las áreas donde se concentra la mayor frecuencia de casos positivos se extienden desde el este de La Pampa hasta el centro sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires. Se reportó que en la zona centro sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires las aplicaciones de fertilizantes con azufre inducen a mayores rendimientos de cultivo de soja en lotes degradados y con deficiencias en fósforo.

En ambientes de siembra directa, la posibilidad de encontrar respuesta al agregado de fertilizante azufrado es potencialmente mayor que en condiciones de remoción de suelo porque se conjugan menos tasas de mineralización con mayor potencial de rendimiento (por un manejo más eficiente del agua edáfica).

Los análisis de suelos, junto con la observación de síntomas foliares de deficiencias (marchitamiento de las hojas jóvenes) podrían ser de utilidad para detectar ambientes con potencial necesidad de fertilización con azufre.

Resultados de la red de ensayos de fertilización del Proyecto Fertilizar de INTA en la campaña 2000 – 2001, sugieren que las mayores posibilidades de respuesta al agregado de azufre ocurriría en suelos con baja provisión de sulfatos (de 0 a 60 cm. de profundidad), con bajo contenidos de materia orgánica y reducida capacidad de mineralización.

La fertilización azufrada en secuencias trigo/soja para la zona centro de Buenos Aires serían rentables aún en suelos con niveles de sulfato en el inicio del cultivo del trigo de 8 ppm, detectándose mayores respuesta en soja que en trigo.

Entre los fertilizantes de azufre disponibles en el mercado se pueden mencionar: el Sulfato de Amonio y el yeso agrícola.

La elección del fertilizante adecuado responde al principio básico de: respuesta efectiva en los rendimientos y conveniencia económica.

En síntesis, en los suelos de la región pampeana, las principales deficiencias son las carencias de nitrógeno y fósforo. No obstante en algunas áreas con muchos años de cultivo (mas de 100) donde los niveles de materia orgánica han descendido en forma drástica comienza a insinuarse alguna respuesta a la aplicación de azufre, por ejemplo ensayos realizados por la AER INTA Casilda (provincia de Santa Fe), en su área de influencia han mostrado incrementos de 300 á 400 Kg./ha por el agregado de 20 á 30 Kg/ha de azufre como sulfato. Es importante mencionar que en todos los casos donde se obtuvo respuesta a la aplicación de azufre como sulfato, el nivel de fósforo del suelo previo a la siembra fue alto, lo cual indicaba una buena disponibilidad de este elemento.

#### **A.4.3. PERSPECTIVAS DE LA UTILIZACIÓN DEL YESO COMO FERTILIZANTE**

De acuerdo a la información analizada y las opiniones de profesionales especialistas en el tema, se concluye que existe la necesidad de fertilización azufrada solamente en las zonas agrícolas que han sido explotadas excesivamente. La incorporación de azufre en estos tipos de suelos mejora la captación de nitrógeno y fósforo, mejorando los rendimientos de los cultivos.

A los efectos de realizar una primera aproximación de las perspectivas del mercado del yeso como fertilizante azufrado, se han analizado las provincias de Entre Ríos y Santa Fe como posibles demandante de este producto. Las provincia de Buenos Aires y de Córdoba han sido excluidas debido que ambas poseen yacimientos de yeso los que lo posicionan con mayores ventajas competitivas respecto al yeso de Entre Ríos.

En términos de superficie, se estima que el 40 % de la superficie agrícola de la provincia de Santa Fe requerirían ser fertilizadas con este elemento.

Con relación a la provincia de Entre Ríos, no se verifican casos de necesidades de fertilización azufrada. A diferencia de la provincia de Santa Fe, esta provincia ha predominado la ganadería; la expansión de la actividad agrícola es

de reciente data, por lo que los síntomas de carencia de este elemento no se manifiestan en la actualidad.

En síntesis, las posibilidades del uso del yeso como fertilizante azufrado están centradas exclusivamente en el sur de la provincia de Santa Fe.

Las experiencias de fertilización con azufre solo se han realizado a nivel experimental aplicándose tanto el Yeso como el Sulfato de Amonio. No hay antecedentes de aplicación a campo por lo que solamente se ha podido constatar que existe una respuesta a la aplicación, no solamente por el efecto del azufre en si, sino por la capacidad que tiene este elemento para facilitar la adsorción del Nitrógeno y el Fósforo por las plantas.

Posiblemente la respuesta a la fertilización con azufre aún no sea incentivo suficiente para que el productor acceda a esta práctica.

Una estimación económica de la conveniencia de aplicación de azufre indican, preliminarmente, que el retorno es poco significativo. Suponiendo que con la aplicación de 25 Kg/ha de Sulfato se logra un incremento de 400 Kg de soja adicional con respecto a la alternativa de no fertilizar.

Debe tenerse en cuenta que el yeso de Entre Ríos tiene una pureza en sulfato de aproximadamente el 14 % , lo que significa que se necesitaría 178 Kg/ha para satisfacer este requerimiento. El precio del yeso puesto en la zona de aplicación ha sido estimado en 86,20 \$/ton, incluyendo el costo del flete de 200 Km desde Hernandarias hasta la zona sur de la provincia de Santa Fe.

La diferencia de margen neto que obtiene el productor por aplicar esta tecnología es de 35,63 \$/ha, es decir el equivalente económico de 1,77 quintales de soja por hectárea. Esta diferencia parecería no ser significativa para que el productor adopte esta tecnología; también es posible que se opte por otro fertilizante que aporte sulfatos con mejores ventajas de precios.

En caso de que se aplique otros tipos de fertilizantes como por ejemplo el Sulfato de Amonio, la situación sigue siendo poco atractiva en razón de que luego de la devaluación el precio se elevó a 263 \$/ton.

En síntesis, las experimentaciones y ensayos llevadas a cabo por el INTA señalan las reales necesidades de la fertilización azufrada en los suelos que han sido intensamente explotados,. Por el momento, las respuestas a la fertilización son poco significativas en relación al resultado económico, razón por lo cual resulta poco probable que en el corto plazo sea una práctica habitual entre los productores.

En relación a la perspectiva del yeso frente a otros productos alternativos, presenta una serie de ventajas que le permiten posicionarlo competitivamente cuando esta práctica agrícola se difunda; como por ejemplo se trata de un producto totalmente natural, bajo costo de aplicación, permite la aplicación al momento de la siembra y hasta el momento es el producto que presenta la menor relación precio/nutriente del mercado.

Un producto que podría competir con el yeso como fertilizante azufrado es el yeso secundario procedente de la industria de fertilizantes, específicamente en la fabricación de superfosfatos. Como ventaja, este producto podría tener probablemente un precio inferior al del yeso agrícola pero presenta problemas en su mineralización luego de ser incorporado al suelo.

Finalmente se recomienda continuar con los estudios de la granulometría del yeso a los efectos de lograr una mejor adaptabilidad a las máquinas existentes.

## **A.5. CONCLUSIONES**

### **A.5.1. YESO PARA CORRECCION DE SUELOS**

Existen en la zona analizada superficies considerables de suelos que se encuentran subutilizados como consecuencia de anegabilidad, salinidad y sodicidad. A su vez se ha visto que existen técnicas que pueden revertir esta situación capaz de transformarlos en suelos de mayor productividad.

La demanda creciente de suelos, manifestada en la introducción del presente estudio, puede ser el incentivo para que estas tecnologías puedan ser ejecutadas lo mas rápido posible, lo que significaría incrementar sustancialmente la superficie productiva y la movilización de las economías zonales.

Sin embargo, estas tecnologías aún no han sido lo suficientemente desarrolladas, en particular en lo que se refiere a la aplicación del yeso como enmienda cálcica y su estrecha relación con la hidrología.

No se prevé que en el corto y mediano plazo se active la demanda de yeso para esta finalidad.

En relación a perspectivas del mercado de yeso, parecería que la aplicación del método de recuperación de suelos es mas factible de ser realizado en la provincia de Santa Fe que en Entre Ríos; por un lado por las características de los suelos y por otro los antecedentes de experiencias en la utilización de la técnica del drenaje subsuperficial.

En principio parecería que la técnica de recuperación de los suelos barreros mediante la incorporación de yeso complementada con un sistema de subdrenaje podría ser una solución sustentable, tanto desde el punto de vista técnico como económico. Se sugiere que se realicen investigaciones dentro de esta línea, probando dosis de yeso entre 0 y 3.000 Kg/ha a los efectos de comprobar si la recuperación se produce con una dosis menor a la verificada en los ensayos experimentales (3.000 Kg/ha).

Por otro lado también sería interesante comprobar la eficiencia y durabilidad de los drenes realizados mediante el método convencional y con el método denominado "subdrenaje a orificio lleno".

#### **A.5.2. YESO COMO FERTILIZANTE**

Las perspectivas de utilización del yeso como fertilizante azufrado son inciertas, por lo menos para el corto y mediano plazo.

Las respuestas de los cultivos a la adición de azufre son por el momento poco significativas para que esta práctica cultural sea adoptada por el productor agropecuario.

La escasa demanda de yeso que se viene registrando en estos últimos años, puede ser que se siga manteniendo con la misma intensidad en el mediano plazo, por lo que no sería conveniente que se realicen inversiones mas allá de las investigaciones para lograr una mejor adaptabilidad del producto a la forma de su aplicación a campo, como ser el ajuste de la granulometría y el pelleteado del mismo.



**"REACTIVACION DE LA ACTIVIDAD MINERA"**

---

**BIBLIOGRAFÍA**

Ing Adolfo Saigo  
Ing Jorge Font

CFI - Pcia de ENTRE RIOS - Expte. N° 5225  
FEBERO 2003

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lorenz, Walter B. "Evaluación del potencial minero no metalífero de la provincia de Entre Ríos. República Argentina". Cooperación Técnica entre el Instituto Federal de Geociencia y Recursos Naturales (BGR) Hannover, República Federal de Alemania y la Dirección de Promoción Minera e Hidrogeológica -- Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos, Paraná, Gobierno de Entre Ríos. Tomos I y II. Paraná - 1.994.
2. Tomas, M. A. "Estudio de mercado del yeso y sus manufacturas" CFI – Provincia de Entre Ríos. 1.997.
3. Pizarro, Fernando, Drenaje agrícola y Recuperación de suelos salinos. Editora Agrícola Española, SA, Madrid, 1978.
4. Fettolini, Sergió A. Suelos Barreros de la provincia de Entre Ríos: Alternativas para su recuperación, Oro Verde, Entre Ríos, 1998.
5. Saigo Adolfo. Font Jorge, Plan De Acción Para La Reactivación De La Actividad Minera en La Provincia De Entre Ríos", Primera Etapa: Diagnóstico. CFI – Provincia de Entre Ríos. Entre Ríos, 2.001.
6. Ley de Cooperativas Nº 20.337.
7. Dirección General de Planificación, provincia de Entre Ríos. Programa de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Piedras Blancas. Entre Ríos, 2.000.
8. Dirección de Estadísticas y Censos, provincia de Entre Ríos, Producto Bruto Geográfico 1993-1998, Febrero 2001.