

Cogeneración de Energía Eléctrica y Vapor a partir de la quema de Cáscara de Arroz

Galofer S.A.
Villa Sara, Treinta y Tres
Uruguay

Proyecto de Cogeneración de Energía Eléctrica y Vapor a partir de Cáscara de Arroz



Galofer S.A.

An aerial photograph of an industrial complex. A blue circle highlights a section on the left side of the image, which includes a large white building with a dark roof and a tall, thin chimney stack. Below this highlighted area is a large, dark, oval-shaped pond. The surrounding landscape is a mix of green grass and brown earth.

Arrozur S.A.

An aerial photograph of an industrial complex. A green circle highlights a section on the right side of the image, which includes several large, cylindrical storage tanks and a large white building with a dark roof. The surrounding landscape is a mix of green grass and brown earth.

Accionistas

ARROZUR		GALOFER
Saman		Saman
Coopar		Coopar
Casarone		Casarone
Arrozal 33		Arrozal 33
		Glencore

Arrozur: Producción de Arroz Parboiled y Aceite de Salvado de Arroz

Galofer: Generación de Energía Eléctrica

Las empresas accionistas representan el 80% de la producción nacional

Las empresas accionistas operan 17 molinos en el país de los cuales 9 están en la región

Galofer S.A. - Planta Industrial



Objetivos del proyecto Galofer

- Contribuir a la diversificación de la matriz energética uruguaya, incorporando una nueva fuente de energía eléctrica, en el marco de un escenario de precios de los combustibles fósiles en aumento y de creciente incertidumbre.
- Lograr un beneficioso impacto ambiental a través de una cuidadosa gestión del principal residuo que se genera durante la industrialización del arroz, la cáscara del cereal.
- Contribuir a la mitigación del cambio climático, lo cual a su vez permitirá el financiamiento parcial del proyecto a través de la comercialización de certificados de reducción de emisiones. Proyecto MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio)
- Introducir un producto novedoso al mercado energético nacional, a través de la generación de energía eléctrica a partir de la cáscara de arroz, fuente primaria 100% renovable, obtenida en su totalidad de la producción agrícola nacional.

Contribución al Desarrollo Sostenible

- Impactos Socio-Económicos
 - Seguridad energética (Imposibilidad de incrementar la generación hidráulica e indisponibilidad de petróleo)
 - Ahorro de divisas por sustitución de combustibles fósiles por biomasa
 - Generación de empleo local en fase constructiva y operativa. En Uruguay el 50% de la población reside en Montevideo y el 30% en el sur y oeste de país)
 - Valorización de residuos industriales
 - Eficiencia energética, menores pérdidas de distribución
 - Descentralización del desarrollo. La zona noreste es la zona con menor desarrollo económico del país
- Impactos ambientales
 - Reducción de emisiones de gases con efecto invernadero, causantes del cambio climático.
 - Eliminación de los vertederos de cáscara de arroz

Proyecto MDL registrado por Naciones Unidas en Febrero de 2011.
Registro Nro. 3979. Primera auditoría en junio de 2013



Disposición de cáscara y cenizas previa a Galofer Quema a cielo abierto -Vergara – Treinta y Tres



Puntero 32°55'34.28" S 53°54'07.48" O

© 2008 Europa Technologies

Image © 2008 GeoEye

Secuencia ||||| 100%

©2007 Google™

Alt. ojo 572 m

Disposición final de cáscara previa a Galofer Fermentación – Gas Metano - Melo - Cerro Largo



Generación y Consumo de cáscara

- **En la zona este se produce aproximadamente el 60 % del arroz del país, alcanzando las 800.000 ton. Esto genera el 22% de cáscara, 176.000 ton/año**
- **La planta consume 125.000 ton/año de cáscara.**
- **La cáscara sobrante se vende para avícolas y una planta de cemento portland.**

Datos generales del proyecto

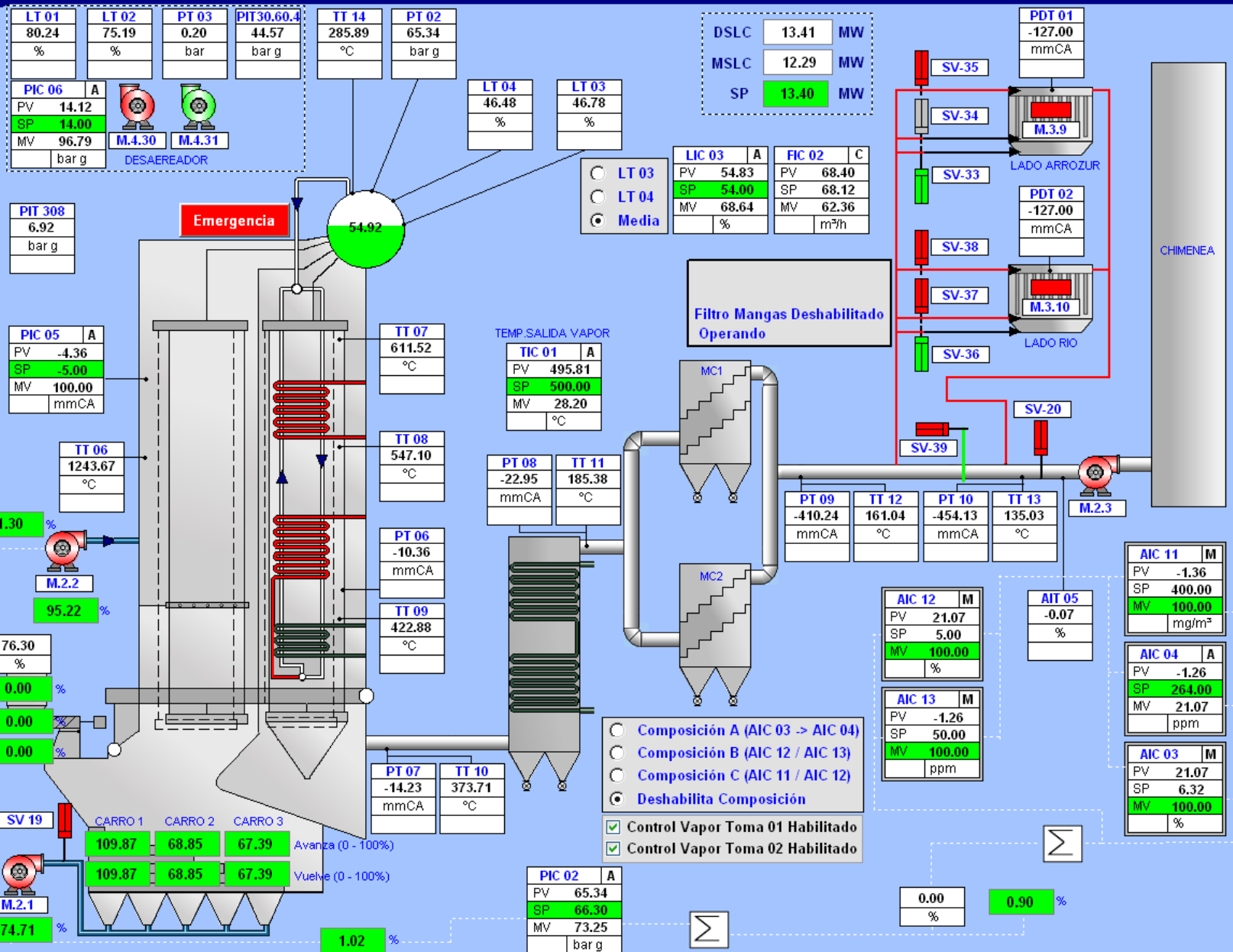
- Potencia generador: 14 MW
- Autoconsumo de la central: 1.5 MW
- Potencia a entregar a la red de UTE: 12.5 MW
- Energía eléctrica a entregar a la red: 90.000 MWh/año
- Consumo específico por habitante en Uruguay: 2,9 MWh/año
- Galofer genera la energía necesaria para una población de 31.000 habitantes o el equivalente a 12 molinos arroceros.
- Dotación: 40 operarios propios, 25 choferes de camiones de empresas de transporte exclusivo de cáscara
- Inversión: U\$S 28.000.000
- Integración nacional: Superior al 55%. (Fuerte apuesta a la industria nacional, especialmente en caldera, transformadores, montaje y obra civil)

Datos generales del proyecto

- Contrato con UTE (Empresa estatal de Generación. Transmisión y Distribución) a 12 años, 10 MW de potencia, despacho libre.
- Generador e instalaciones eléctricas - WEG Brasil
- Turbina - TGM Brasil
- Generador de vapor - Turboflow Uruguay
- Transformadores - Urutransfor Uruguay
- Montaje: Turboflow Uruguay, Electrotécnica Novas, Proyección Electroluz, Bilpa, Constructora Santa María. Todas empresas uruguayas
- Puesta en marcha: Agosto 2010

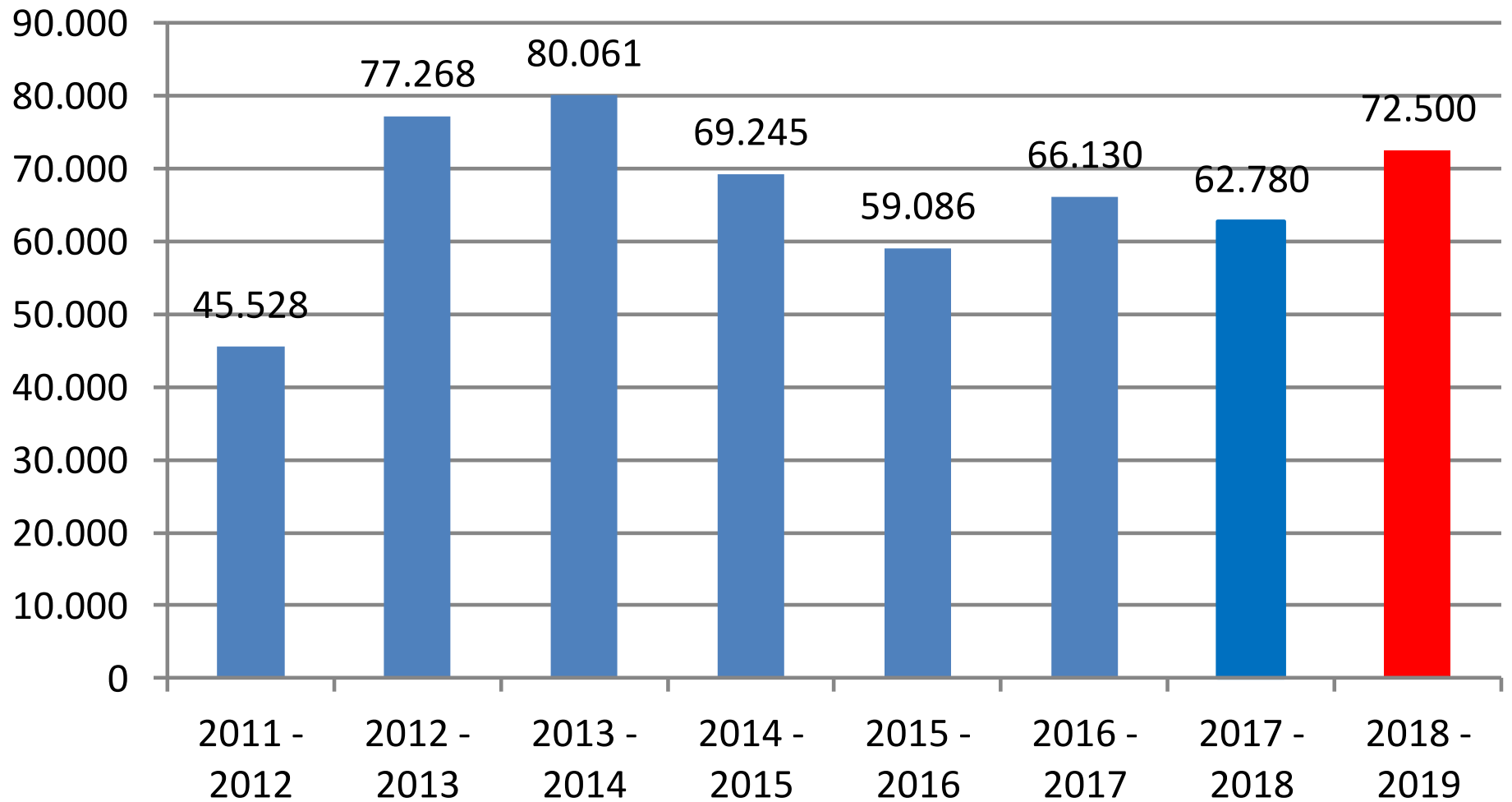


- F1 Unilínea General
- F2 Generador
- F3 Control de Carga
- F4 Turbina
- F5 Caldera
- F6 Caldera
- F7 Patio Biomasa
- F8 Servicio Auxiliar
- F9
- F10
- F11
- F12 Red
- Combustión
- Agua y Vapor
- Extracción de Cenizas
- Extracción Cenizas T.
- Unidad Hidráulica
- Tolva Combustible

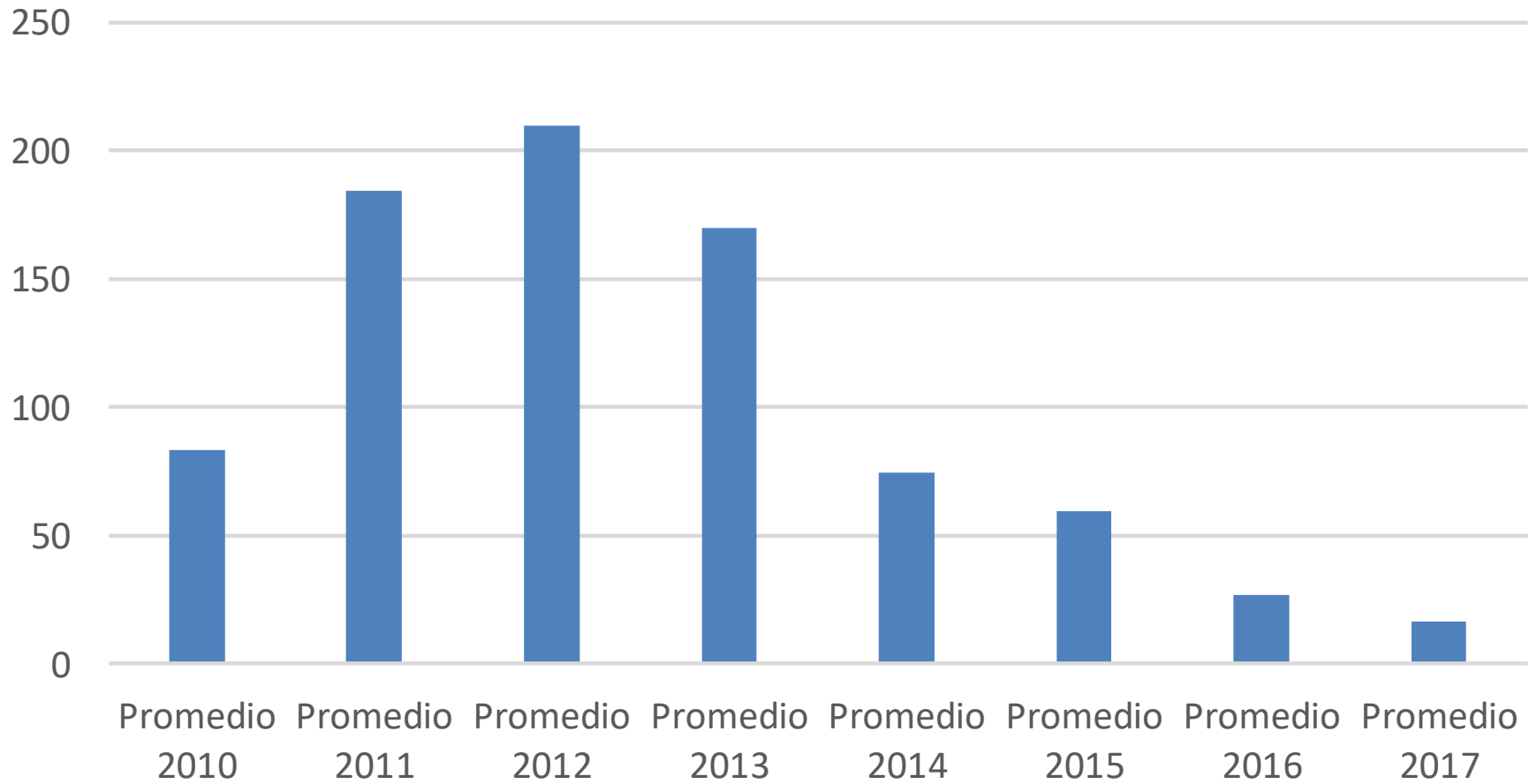


Alarmas:	4/17/2013 00:42:22.000	4/17/2013 09:21:29.343	Alarmas_Caldera	PDT-02 - Presión diferencial en el filtro de mangas 2 : Underrange
	4/17/2013 00:42:32.093	4/17/2013 09:21:28.390	Alarmas_Caldera	Motor soplador 1 SCBT : Falla Salindo
	4/17/2013 00:42:19.187	4/17/2013 09:21:27.406	Alarmas_Caldera	LSLL-04 - Nivel muy bajo del domo

Generación Anual (MWh entregados a UTE)



Evolución Precio Spot (U\$S/MWh)



Ventajas y desventajas de la cáscara de arroz

- Ventajas
 - Producto muy homogéneo
 - Bajo contenido de humedad
 - Bajo costo
- Desventajas
 - Alto contenido de cenizas (17%)
 - Baja densidad (0,13 ton/m³). Incrementa costo de fletes y tamaño de transportadores
 - Producto muy abrasivo por alto contenido de sílice
- Soluciones
 - Analizar usos alternativos para la ceniza: Concretos de alta resistencia, cementos puzolánicos, mezcla en suelos productivos, relleno de áreas improductivas
 - Sobredimensionar equipamientos, trabajar transportadores a bajas RPM
 - Duplicar sistema de transportes en áreas críticas
 - Analizar alternativas para reducir costos de fletes

Transporte de cáscara

- El flete de la cáscara es el mayor costo de producción.
- Flete de cáscara muy caro debido a la baja capacidad de carga de los camiones. Máximo 22 ton/camión
- Con el sistema autorizado en Brasil se podrían reducir los costos en el orden del 30%. En Uruguay no están autorizados los bi-train o tri-train.



Uruguay



Brasil

Cost o de generaci ón de energ í a		
Concept o	U\$S/ MWh	
Producción	68,44	(47% fletes y 32% Mano de Obra)
Administración	7,40	
Mantenimiento	14,48	
Financieros	6,12	
Amortizaciones	11,22	
Tot al	107,66	

Precio gas oil Uruguay	1,42 U\$S/lt
Precio gas oil Argentina	1,12 U\$S/lt

ENERGÍAS RENOVABLES

OFERTAS ADJUDICADAS

RenovAr - Ronda 2

Buenos Aires, 29 de Noviembre de 2017

Subsecretaría de Energías Renovables



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación

SITUACION RONDA 1+1,5+202

RESULTADO DE LAS OFERTAS ECONÓMICAS - 23 de Noviembre de 2017

Tecnología	POTENCIA PROYECTOS (MW)		PRECIOS (us\$/MWh)	
	OBJETIVO	CALIFICADO	ADJUDICABLE (*)	MIN / PROM
BIOMASA	100	173,2	117,2	92 / 106,7
BIOGÁS	35	56,2	35	150 / 156,8
BIOGÁS de Relleno Sanitario	15	15,1	13,1	128 / 129,2
PAH	50	29,2	20,8	89 / 98,9
EÓLICA	550	3.468,5	665,8	37,3 / 41,2
SOLAR	450	3.888	556,8	40,4 / 43,5
TOTAL	1.200	7.630,3	1.408,7	← 66 Ofertas

(*) Los valores son, en ciertos casos, mayores a los objetivos por razones de módulo; el proyecto marginal se asigna completo frente a limitación de cupo por región o tecnología

PROYECTOS ADJUDICADOS – FASE 1



Tecnología	POTENCIA PROYECTOS (MW)		PRECIOS (us\$/MWh)	
	OBJETIVO	CALIFICADO	ADJUDICADO	RANGO
BIOMASA	100	143	117,2	92 -110

ID Oferta	Región de Asignación	Nombre del Proyecto	Nombre del Socio Estratégico	Provincia	Potencia Ofertada (MW)	Precio Ofertado [u\$/MWh]	CND [%]
BM-409	BM TODOS	C.T. BIOMASA UNITAN	UNITAN S.A.I.C.A.	CHACO	6.6	\$ 92.00	0.00%
BM-411	BM TODOS	C.T. GENERACIÓN LAS JUNTURAS	EMERALD RESOURCES SRL	CÓRDOBA	0.5	\$ 101.00	20.42%
BM-401	BM TODOS	C.T. PRODEMAN BIOENERGIA	PRODEMAN BIOENERGÍA S.A.	CÓRDOBA	9	\$ 110.00	70.47%
BM-406	BM TODOS	C.T. GENERACION VIRASORO	FORESTADORA TAPEICUÁ S.A.	CORRIENTES	3	\$ 107.62	45.45%
BM-414	BM TODOS	C.T. LA ESCONDIDA	INDUNOR S.A.	CHACO	10	\$ 107.00	31.53%
BM-404	BM TODOS	C.T. KUERA SANTO TOME	NORCON SRL	CORRIENTES	12.92	\$ 104.89	19.15%
BM-416	BM TODOS	C.T. FERMOOSA S.A.	PEGNI SOLUTIONS S.A.	FORMOSA	6	\$ 105.00	2.36%
BM-407	BM TODOS	C.T. ROJAS	GLOBAL DOMINION ACCESS S.A.	BUENOS AIRES	7	\$ 104.00	0.00%
BM-405	BM TODOS	C.T. TICINO BIOMASA S.A.	LORENZATI, RUETSCH Y CIA S.A.	CÓRDOBA	3	\$ 110.00	0.00%
BM-418	BM TODOS	C.T. CAPITAN SARMIENTO	GRANJA TRES ARROYOS S.A.C.A.F.I	BUENOS AIRES	7.2	\$ 108.50	0.00%
BM-417	BM TODOS	C.T. BM MM BIOENERGIA	MOLINO MATILDE S.A	MISIONES	3	\$ 110.00	57.58%
BM-413	BM TODOS	C.T. LAS LOMITAS	BIOETANOL RIO CUARTO S.A.	FORMOSA	10	\$ 110.00	32.55%
BM-400	BM TODOS	C.T. COGENERACIÓN INGENIO LEALES	COMPAÑÍA INVERSORA INDUSTRIAL S.A.	TUCUMAN	2	\$ 110.00	0.00%
BM-410	BM TODOS	C.T. SAN ALONSO	GARRUCHOS FORESTACIÓN S.A.	CORRIENTES	37	\$ 108.00	69.64%
SUMA/PROM					117,2	\$ 106.73	37,8%

Producción sustentable del arroz

- Etapas

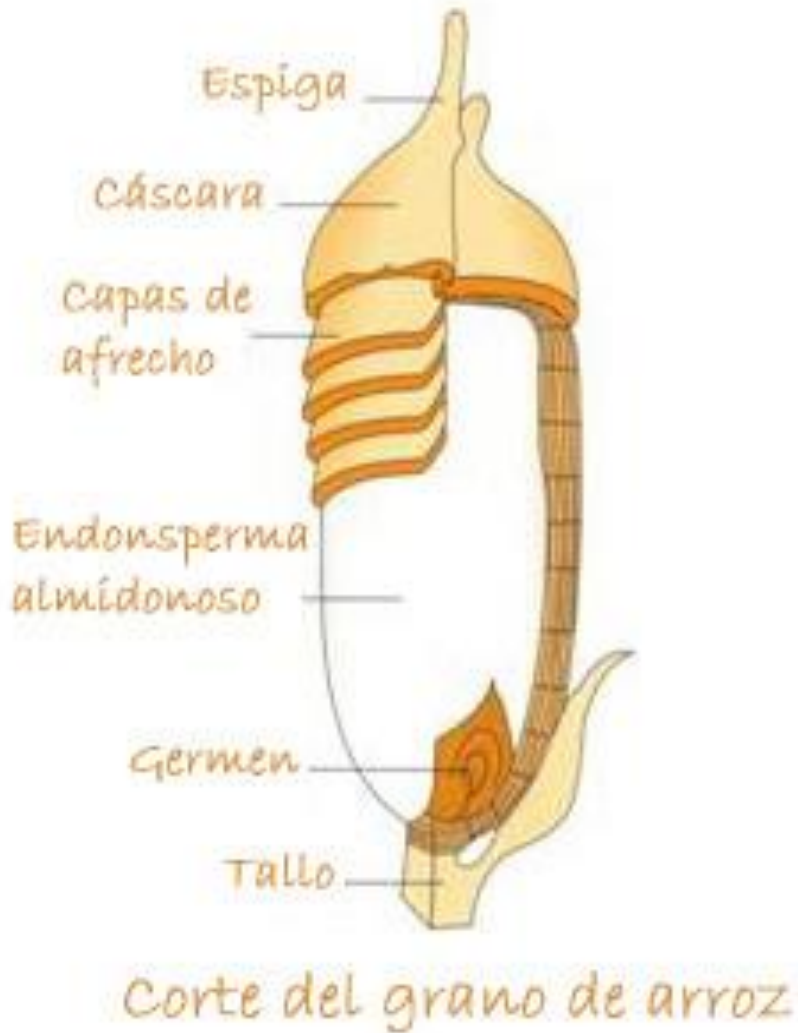
- Siembra
- Riego
- Cosecha

- Insumos energéticos

- Combustible – gas oil
- Energía eléctrica



Proceso industrial en Arrozur y Galofer



- Endosperma: 72% - Arroz blanco. Arroz entero, medio grano, etc.
- Afrechillo: 6% - Producción de aceite de arroz, biodiesel y ración animal
- Cáscara: 22% - Generación de energía eléctrica
- **Pendiente: Desarrollar y Optimizar el uso de la ceniza**



FIN
GRACIAS