

## *Cámara de Representantes*

- 1 -

En la ciudad de Montevideo, el día veintisiete de setiembre de mil novecientos noventa y seis POR UNA PARTE: La Universidad de la República (Facultad de Ingeniería), representada por el señor Rector ingeniero químico Jorge Brovetto y el señor Decano ingeniero Rafael Guarga; POR OTRA PARTE: La Cámara de Representantes, representada por el señor Presidente Jorge Machiñena y el señor Secretario Martín García Nin, en el marco del convenio celebrado entre ambas partes el 13 de marzo de 1996 ACUERDAN:

**OBJETO DEL CONVENIO.** Consistirá en el estudio de la disposición final de la cáscara de arroz y de la viruta de madera en el departamento de Tacuarembó, que ocasionan importantes problemas en diferentes aspectos, como resultado del funcionamiento de industrias que trabajan en esa zona.

**ETAPAS DEL CONVENIO.** Las tareas que comprenden esta Convenio se habrán de dividir en dos etapas:

- 1) Una primera etapa, de preparación de un informe con la debida documentación, sobre las posibilidades de utilización de la cáscara de arroz y de la viruta de madera a partir de la combustión de las mismas o independientemente de ella.

Esta etapa incluirá la preparación de diagnósticos e informaciones, sobre la factible utilización de los diferentes productos o servicios y que comprenderá los estudios necesarios para definir estos USOS POSIBLES:

A) Como generación de energía. Combustión.

Consistirá en la preparación de un informe que permita definir las posibilidades de utilización de la combustión de los materiales objeto de este Convenio como fuente de energía eléctrica, o vapor.

Incluirá también, una descripción primaria de las diferentes formas de quemado y sus resultados específicos, así como el tipo de quemador, etc. Se plantearán los problemas que deberán ser atendidos en las diferentes alternativas al sistema de combustión.

B) Utilización de un producto derivado de la combustión, como lo es la ceniza, en los siguientes casos:

B.a. Material cerámico para la construcción.

Estudio de la utilización de las cenizas obtenidas a partir del empleo de la cáscara de arroz como combustible o de una combustión controlada de la misma, agregada tal cual o con aditivos, a pastas para productos de cerámica roja y blanca.

También se estudiará el mejoramiento de las propiedades de cada una de ellas, con la utilización de este agregado desgrasante.

B.b. Utilización como complemento al cemento portland en materiales de construcción.

Se trata en este caso de estudiar la forma de complementar parte del cemento portland que se utiliza en la fabricación de bloques y paneles de hormigón, por las cenizas obtenidas en la combustión. Se indicarán los principales aspectos de esa sustitución, la dosificación aconsejada y los destinos factibles del material obtenido.

C) Utilización de la cáscara de arroz y de la viruta de madera sin ningún tipo de tratamiento, tal como salen de las industrias que las producen.

En este caso, se encuentran estos tipos de USOS POSIBLES:

C.a. Sustitución de agregados del hormigón para la realización de bloques y paneles.

Se trata de sustituir agregados del hormigón por cáscara de arroz para la producción de bloques y paneles para la construcción. Se desarrollará un estudio detallado de las dimensiones y de las dosificaciones más adecuadas para la construcción de viviendas, así como un estudio de las cantidades necesarias de esos elementos para la construcción de una vivienda tipo. Se realizará una estimación comparada de costos.

C.b. Los aglomerados, de madera, tipo MDF o similares.

La información consistirá en la preparación de toda la documentación necesaria para conocer la forma de la preparación de estos aglomerados con cáscara de arroz o viruta de madera para su factible utilización en la construcción.

C.c. Los ladrillos para la construcción.

La información consistirá en las formas de utilización de la cáscara de arroz en la elaboración de ladrillos (briquetas), para su empleo en la construcción.

C.d. Raciones alimenticias para animales. Usos agrícolas.

La información consistirá en la forma de utilización de la cáscara de arroz en la elaboración de esas raciones alimenticias para animales.

C.e. Cáscara de arroz como cama de pollos u otros animales.

La información consistirá en las posibilidades de utilización de la cáscara de arroz en ese uso, relacionada con los criaderos de pollos que existan en la zona.

C.f. Productos químicos: el FURFURAL, obtenido a partir de la cáscara de arroz.

La información consistirá en estudiar las posibilidades de obtención del furfural, a partir de la cáscara de arroz y el estudio de su utilización para varios usos industriales, atento a la existencia de un firme mercado internacional del mismo.

También se analizará la forma de utilizar el residuo de la elaboración del furfural, como combustible según lo manifestado en A).

Estudio de la transformación de furfural en alcohol furfurílico y otros productos de interés.

C.g. Utilización como ABSORBENTE, de la cáscara de arroz y la viruta de madera después de haber sido tratadas químicamente.

La información consistirá en la documentación necesaria para conocer su utilización en el tratamiento de los efluentes industriales, para eliminar los compuestos contaminantes y recuperar metales.

C.h. Uso combinado con FUEL OIL, para disminuir el costo de la energía.

La información consistirá en la documentación necesaria para mostrar las posibilidades de utilizar la alternativa de combinar la quema de fuel oil, con un flujo de viruta de madera o cáscara de arroz.

**RESULTADO.** Como resultado final de los informes precedentes, esta Primera Etapa deberá contener todos los perfiles de utilización y la información adecuada tanto de la combustión, como de los productos o servicios derivados de la cáscara de arroz y de la viruta de madera, que permitan TOMAR UNA DECISION, sobre cuál o cuáles habrán de ser elegidos para elaborar un PROYECTO DE INVERSION que permita definir qué

hacer con los mismos en el futuro, y eliminar el problema que actualmente plantea su existencia.

2) Una segunda etapa, que se dividirá en dos partes:

a) Una primera parte, de realización de los estudios técnicos necesarios para definir la tecnología a aplicar a escala industrial para obtener el o los productos o servicios, decididos en la primera etapa.

b) Una segunda parte, de elaboración del PROYECTO DE INVERSION, decidido al fin de la primera etapa, como Documento Básico que permita estudiar las ventajas y desventajas de asignar recursos a la eliminación del problema planteado con la cáscara de arroz o la viruta de madera en el departamento de Tacuarembó.

c) La EJECUCION de la SEGUNDA ETAPA:

Una vez tomada al fin de la primera etapa, la decisión del Proyecto de Inversión a realizar, el grupo de trabajo de la Facultad de Ingeniería, planteará la misma a la Cámara de Representantes conjuntamente con el presupuesto estimado para realizarlo.

Ambas partes de este Convenio, se pondrán de acuerdo con todos los alcances del Proyecto de Inversión a realizar en cuanto a las tareas que comprenderá el mismo, así como su presupuesto.

Una vez logrado este acuerdo, darán comienzo las tareas de esta segunda etapa.

#### PLAZOS DE EJECUCION DEL CONVENIO

El plazo para la realización de la Primera Etapa, se fija en 45 (cuarenta y cinco días) a partir de la fecha de la firma de este CONVENIO.

El plazo para la realización de la Segunda Etapa, se fijará una vez definido el Proyecto de Inversión a elaborar.

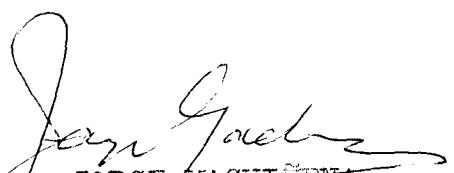
#### PRESUPUESTO DE LAS TAREAS A EJECUTAR

El costo de los trabajos a realizar por la Facultad de Ingeniería a través de sus diferentes Institutos, para dar cumplimiento a lo establecido en este CONVENIO, será:

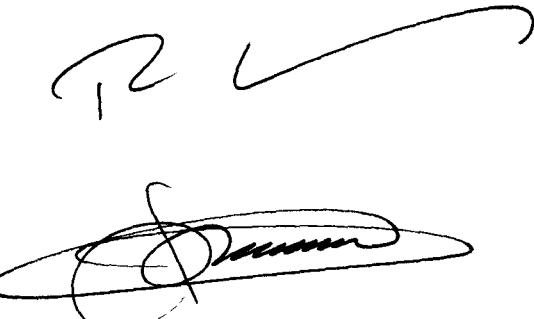
1) La Primera Etapa, se fija en 300 UR (trescientas Unidades Reajustables), pago en esta forma: el 50% (cincuenta por ciento) de ese valor, a la semana de firmado el Convenio, contra la entrega de un resumen de la información que se habrá de suministrar, y el 50% (cincuenta por

ciento) restante, a la finalización del plazo estipulado, contra la entrega del informe completo de esta Etapa.

2) La Segunda Etapa, se habrá de fijar una vez decidido sobre qué productos o servicios habrá de tratar el Proyecto de Inversión a realizar, así como el alcance de sus conclusiones y que estará ligado a su plazo de ejecución.

  
JORGE MACHIRENA  
Presidente de la Cámara  
de Representantes

  
MARTÍN GARCIA NIN  
SECRETARIO REDACTOR

  
JORGE BROVETTO  
RECTOR