

*Administración Nacional
de Combustibles, Alcohol y Portland
Gerencia General*

13. 12. 97

C O N V E N I O. En la ciudad de Montevideo, el -----
treinta de abril de 1997, POR UNA PARTE: la UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA, representada por su Rector Ing. Quím.
Jorge Brovetto y por el Decano de la Facultad de
Ingeniería, Dr. Rafael Guarga, con domicilio en
Montevideo, Avda. Dieciocho de Julio N° 1968, y POR OTRA
PARTE: la ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE COMBUSTIBLES,
ALCOHOL Y PORTLAND (en adelante ANCAP), representada por
su Gerente General Cr. Benito E. Piñeiro, con domicilio
en Montevideo, Paysandú s/n esquina Avda. del Libertador
Brigadier General Lavalleja, acuerdan el siguiente
Convenio Específico para establecer un programa de
evaluación de integridad en los equipos principales de la
Planta de La Teja.

PRIMERO: Antecedentes. De conformidad con el Convenio de
Cooperación Técnica y Científica celebrado por las partes
con fecha 16 de Marzo de 1994, las mismas acordaron
coordinar actividades específicas entre los servicios a
su cargo, de conformidad con las modalidades que se irían
precisando en el futuro. Como parte de esas actividades
se acuerda el presente Convenio Específico, con ajuste
a las siguientes estipulaciones.

SEGUNDO: Objeto. Por el presente Convenio, la
Universidad de la República, por intermedio del Instituto

R M .

by

J32

*Administración Nacional
de Combustibles, Alcohol y Portland
Gerencia General*

de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería, se compromete a establecer un programa de evaluación de integridad en los equipos principales de la Planta de La Teja a los efectos de mantenerlos bajo control y disponer de una herramienta que permita predecir fallas o establecer criterios de convivencia con defectos una vez que han ocurrido en sus componentes.

TERCERO: Plan de trabajo. En una primera etapa, el plan de trabajo comprenderá principalmente las siguientes actividades:

3.1 La formación de ingenieros y técnicos.

3.2 El estudio de los materiales de los componentes de equipos para establecer un punto de partida sobre el cual se basará el estudio de integridad a realizar.

CUARTO: Obligaciones de la Universidad de la República. Además de cumplir con las demás obligaciones que surgen de este Convenio, la Universidad de la República a través del Instituto de Ensayos de Materiales, se compromete a:

1) Impartir un curso de metalografía destructiva y no destructiva, dirigido a ingenieros y técnicos afectados a tareas de inspección y un curso de mecánica de la fractura, dirigido fundamentalmente a ingenieros de mantenimiento. Estos cursos se realizarán de conformidad

R2 ✓

ky

JBS

*Administración Nacional
de Combustibles, Alcohol y Portland
Gerencia General*

con los programas que constituyen el Anexo del presente Convenio.

2) Estudiar los componentes de los equipos principales de la Refinería de La Teja, de los que se disponen muestras originales de los materiales colocados durante el período de montaje, y relevar mediante técnicas no destructivas los componentes principales de aquellos equipos de los cuales no se dispongan muestras, a los efectos de determinar su estado actual. Los datos recabados serán utilizados como base de datos inicial para conocer los materiales con que los diferentes equipos fueron fabricados. Se realizarán actualizaciones constantes con el fin de llevar la historia de dichos componentes, lo que permitirá observar y evaluar sus transformaciones tanto a nivel macroscópico como microscópico. Los equipos a relevar serán: calderas de vapor, hornos de crudo, reactor de cracking catalítico y otros equipos considerados críticos para la refinería. El objetivo final consiste en elaborar un programa de evaluación que involucre los equipos mencionados, identificando en cada uno de ellos los principales mecanismos de fallas presentes a los efectos de establecer los períodos de control y las bases para la predicción de fallas. *Hj*

R ✓

JBS

*Administración Nacional
de Combustibles, Alcohol y Portland
Gerencia General*

QUINTO: Obligaciones de ANCAP. Además de cumplir con las demás obligaciones que surgen de este convenio, ANCAP se compromete a:

1) Proporcionar los antecedentes de información sobre los equipos y muestras de componentes de equipos de la Planta de La Teja que habrán de ser considerados según el presente Convenio.

2) Designar uno o más técnicos que serán los interlocutores del Instituto de Ensayo de Materiales a los efectos de este Convenio, así como el personal al que se impartirán los cursos.

3) Proveer personal para tareas de tipo no especializado, en caso de ser necesario.

SEXTO: Precio y forma de pago. El precio global por los servicios descritos en el presente contrato se fija en la suma de U\$S 34.000,00 (treinta y cuatro mil dólares norteamericanos), que se abonarán de la siguiente forma:

a) U\$S 6.800,00 (seis mil ochocientos dólares norteamericanos, a la firma del presente Convenio.

b) U\$S 6,800,00 (seis mil ochocientos dólares norteamericanos) al concluir el Curso de Metalografía.

c) U\$S 6.800,00 (seis mil ochocientos dólares norteamericanos) al concluir el Curso de Mecánica de la Fractura. *ky*

12 ✓

J33

*Administración Nacional
de Combustibles, Alcohol y Portland*

Gerencia General

d) U\$S 6.800,00 (seis mil ochocientos dólares norteamericanos) a los seis meses de suscrito este Convenio.

e) U\$S 6.800,00 (seis mil ochocientos dólares norteamericanos) contra entrega del informe final.

Todos los pagos se efectuarán en la cuenta que el Instituto de Ensayo de Materiales indique por escrito.

SÉPTIMO: Plazos. La duración de los cursos será de tres meses cada uno, y la época de su realización se acordará con los representantes de ANCAP. El estudio de los componentes se realizará dentro del plazo de un año a contar desde la fecha de otorgamiento de este Convenio.

OCTAVO: Modificación del Convenio. Toda modificación y/o trabajo complementario a los señalados en el presente Convenio deberá instrumentarse por escrito, y contar con el asentimiento de ambas partes contratantes.

NOVENO: Mora. La mora en el cumplimiento de cualquiera de las obligaciones previstas en el presente Convenio se producirá de pleno derecho por la sola realización u omisión de cualquier acto o hecho que se traduzca en hacer algo contrario a lo estipulado.

DÉCIMO: Rescisión. Ambas partes se reservan el derecho de rescindir unilateralmente el presente Convenio en caso de incumplimiento. *ky*

R ———

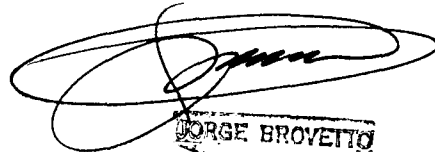
Jas

Administración Nacional
de Combustibles, Alcohol y Portland
Gerencia General

En prueba de conformidad, se firman dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto. *h*



Dr. Ing. RAFAEL GUARGA
Decano



JORGE BROVETTO
RECTOR



ANEXO

Curso de metalografía

Se abordarán las técnicas modernas de metalografía tanto destructivas como no destructivas, así como los conocimientos básicos imprescindibles sobre metalurgia y técnicas conexas.

Se prevé una duración de 60 horas de clases teórico prácticas a desarrollarse en las aulas y laboratorios del Instituto de Ensayo de Materiales y en la Refinería de La Teja mediante ejecución de trabajos de campo.

Programa

Introducción.

Introducción a la metalurgia, diagramas de equilibrio, transformaciones en estado sólido, tratamientos térmicos, aleaciones hierro carbono, aleaciones no ferrosas, aceros inoxidable, aceros resistentes a altas temperaturas, mecanismos de daño. Técnicas de preparación de muestras.

Preparación de muestras metalográficas, por métodos mecánicos y electrolíticos, revelado de microestructura.

Técnicas de observación.

Microscopía óptica y electrónica.

Técnicas no destructivas.

Técnicas de preparación y revelado de la

R. V.



H.

microestructura en campo y obtención de réplicas metalográficas.

Trabajos prácticos.

Observaciones de muestras con daño, corrosión intergranular, corrosión bajo tensiones, picado, daño por hidrógeno, creep, formación de fase sigma, fatiga, obtención de réplicas metalográficas.

Curso de mecánica de la fractura

Introducción.

Criterios convencionales de falla.

Aspectos macroscópicos de fractura.

Aspectos microscópicos de fractura.

Mecánica de la fractura lineal elástica.

Modos de fractura y conceptos básicos.

Campo de tensiones y desplazamientos críticos.

Factor de intensidad de tensiones.

Métodos numéricos.

Métodos experimentales.

Mecánica de la fractura elasto-plástica.

Determinación aproximada de la zona plástica en la punta de fisura.

Modelos de Irwin y de Dugdale.

Criterio de falla para cuerpos fisurados.

Crecimiento de fisuras basado en el balance

R

by

J33

Administración Nacional
de Combustibles, Alcohol y Portland
Gerencia General

energético.

Integral J.

CTOD (Crack tip opening displacement).

Criterio de densidad de energía de deformación.

Fatiga y fractura asistida por el ambiente.

Leyes de propagación de fisuras por fatiga.

Cálculo de vida de componentes en fatiga.

Aplicaciones a la ingeniería.

Diseño de nuevos componentes y verificación de ya existentes, mediante criterios de la mecánica de la fractura. *ky*

ky

Apuesto a que...

[Signature]

JOSÉ GONZÁLEZ
DIRECTOR