



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

Santa Fe, 27 de diciembre de 2016

**VISTAS** estas actuaciones vinculadas con las acciones que se llevan adelante en el Área de Seguridad y Gestión ambiental, de la Secretaría General de esta Facultad de Ingeniería Química, relacionadas al manejo y funcionamiento de las calderas;

**CONSIDERANDO:**

Que es de suma importancia contar con Protocolos que formalicen dichas acciones, a los fines de que la comunidad universitaria pueda realizar sus actividades diarias sin riesgos a su salud;

Que los Protocolos mencionados se encuentran en un todo de acuerdo con la normativa nacional y provincial, así como las reglamentaciones internas de la Universidad Nacional del Litoral vinculadas al tema;

Que asimismo se estaría dando cumplimiento a requerimientos de la Superintendencia de Riesgos de trabajo;

**EL DECANO  
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA  
RESUELVE:**

**ARTICULO 1º.-** Aprobar el "Protocolo de calderas", que como Anexo forma parte de la presente.

**ARTICULO 2º.-** Dejar establecido que el "Protocolo de calderas" entrará en vigencia a partir del día de la fecha.

**ARTICULO 3º.-** Inscribese, comuníquese, dése amplia difusión, incluyendo los responsables de calderas, Secretaría General, el Área de Infraestructura edilicia y Mantenimiento, y la Dirección de Servicios generales y, cumplido, archívese.

**RESOLUCION Nº 326/16**

STELLA M. PSENDA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
F.I.Q. - U.N.L.

Dr. ENRIQUE MAMMARELLA  
DECANO



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

**ANEXO I Resolución nº 326/16**

**PROTOCOLO DE CALDERAS  
FACULTAD INGENIERIA QUIMICA**

**Objetivos**

- Brindar seguridad en cuanto a la operatividad de las calderas existentes en la Facultad de Ingeniería Química.
- Auditar la realización de las acciones de mantenimiento preventivo y de eliminación de fallas, realizadas por el personal responsable de dichas tareas.

El presente Protocolo tiene las siguientes divisiones:

1. Parte general
2. Protocolo de funcionamiento
3. Protocolo de mantenimiento y control

**1. PARTE GENERAL**

Se considera caldera a todo aparato a presión en donde el calor procedente de cualquier fuente de energía se transforma en utilizable, en forma de calorías, a través de un medio de transporte en fase líquida o vapor.

**Ubicación**

El presente Protocolo afecta a los edificios de la Facultad de Ingeniería Química que cuentan con estos equipamientos, es decir el edificio principal Gollán y su anexo Damianovich.

**Recomendaciones generales**

El instructivo de uso deberá estar en un lugar visible.



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

### **Normativa**

La aplicación del presente Protocolo tiene como fundamento legal las recomendaciones del fabricante de la caldera Molinco SRL y Vaporax y la IRAM IAP A 2507. Asimismo, toma como referencias la Ley Provincial N° 1373, el Decreto Provincial N° 605/16 y la Resolución de la EPE N° 413/16.

### **Usuarios**

Sólo podrán hacer uso de las calderas aquellos usuarios que, por haber recibido la capacitación correspondiente, sean habilitados al efecto por Resolución de Decanato.

### **Responsabilidades**

De los Usuarios: Obligación de respetar el presente Protocolo y de dar aviso de incidentes, roturas o mal funcionamiento al responsable de mantenimiento.

De los Responsables de Mantenimiento: realizar controles planificados, elaborar informes, implementar acciones correctivas.

Del Laboratorio de la cátedra Tecnología de la Electricidad y Servicios Auxiliares: realizar análisis de gases.

Del Área de Seguridad: asegurar el cumplimiento del presente Protocolo

### **Auditoría interna**

El Área de Seguridad y Gestión Ambiental solicitará a los responsables de las tareas mencionadas la presentación de los informes correspondientes, detallando en cada caso las tareas realizadas, los resultados obtenidos, así como observaciones, novedades o recomendaciones.

## **2. PROTOCOLO DE FUNCIONAMIENTO**

Este Protocolo comprende:

- Instructivo de encendido
- Funcionamiento normal
- Apagado del equipo
- Situaciones de alarma o emergencia.



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

Los puntos mencionados se detallarán para la caldera ubicada en el edificio Gollán y para la ubicada en el edificio Damianovich, dado que los equipos son diferentes no sólo en su constitución sino en su manejo.

**CALDERA DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS - ITA, EDIFICIO GOLLÁN**

**Instructivo de Encendido**

1. Se solicita al guardia las llaves de ingreso a la sala de caldera.
2. Comienzo del llenado de la Planilla de uso y controles (ANEXO II).
3. Se procede a purgar la caldera, abriendo la válvula ubicada en la parte inferior de la misma hasta que el nivel llegue a la marca negra inferior del tubo de nivel. A continuación, se cierra la válvula.

*Precaución: corroborar que la caldera no esté caliente o a presión. En esos casos, abrir la válvula con suma precaución.*

4. Se procede a purgar los tubos de nivel y magnetrol (control de nivel Jefferson) hasta que se vacíen completamente, verificar limpieza y movimiento del control de nivel. (#)
5. Frente al tablero de comando de la caldera, sobre la pared, se puede observar una caja blanca con cubierta negra. En su interior se halla el interruptor diferencial. Ambos deberán estar levantados para alimentar con corriente al equipo. (#)

*Nota: Corroborar la alimentación eléctrica mediante el encendido de las 3 luces rojas ubicadas en la parte superior del tablero de control. (#)*

6. Colocar la perilla inferior del tablero en la posición correspondiente a la bomba habilitada 1 o 2 (es aquella que tiene la válvula de entrada y succión abierta).
7. Verificar la apertura o abrir la válvula de alimentación de agua de la caldera y la válvula de la bomba elegida.
8. Colocar la perilla superior izquierda del tablero de control en la posición manual y encender la caldera llevando la perilla superior derecha a la posición de encendido. Una vez que se alcanza el nivel de líquido deseado, retornar a la posición apagado. Agregar 300ml de líquido de tratamiento BEN 611.

*Nota: Para que el nivel operativo sea el adecuado se debe verificar una altura de líquido equivalente a ½ tubo. (El nivel está marcado con negro sobre uno de los tubos).*

9. Colocar la perilla superior izquierda del tablero en la posición correspondiente a automático.



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

10. Abrir las 2 válvulas de alimentación de gas (sobre todo en días de frío, es aconsejable que la válvula en el quemador se abra sólo la mitad de su recorrido \_palanca a 45°\_ para evitar que la llama salga por debajo de la caldera).
11. Verificar la apertura (normalmente no se cierran) o abrir las válvulas de salida del vapor y la válvula de la trampa de vapor (esta última con ¼ de vuelta).
12. Encender la caldera accionando la perilla que se encuentra en la parte superior derecha del tablero de control (posición encendido).
13. Esperar unos segundos y verificar el encendido del chispero y de la superficie calefactora del quemador observando el espejo inoxidable ubicado en el piso de la caldera.

#### **Funcionamiento normal de la caldera**

Durante el funcionamiento de la caldera, se deberá verificar los niveles de: caldera, tanque de reserva de agua y líquido de tratamiento, presión del vapor, purga y funcionamiento de alimentación de agua y del quemador.

#### **Apagado del equipo**

1. Girar la perilla de encendido a la posición de apagado
2. Girar la perilla de la bomba a la posición cero
3. Cerrar las llaves de ingreso de gas al equipo
4. Cerrar la válvula de ingreso de agua de la caldera
5. Apagar la alimentación eléctrica del equipo bajando el diferencial solamente
6. Esperar que el tanque de agua se llene
7. Verter en el mismo 300 ml. de la solución anticorrosivo BEN 611
8. Finalizar completando la Planilla de uso y controles (la misma se encuentra en el ANEXO)
9. Cerrar la puerta de la caldera con llave
10. Entregar las llaves de la caldera al guardia

#### **Situaciones de alarma y emergencias**

El usuario de la caldera deberá apagar el equipo y llamar inmediatamente a los Responsables, en las siguientes situaciones:



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

- Nivel de agua por debajo de lo normal
- Sobrepresión
- Fuego fuera del hogar
- No detección de llama
- Escape de vapor
- Cualquier otra situación que genere dudas sobre el normal funcionamiento del equipo

Por otra parte, si durante el proceso de encendido, o una vez que la caldera esté en marcha, la alarma se acciona, puede deberse por dos motivos:

- Si el control de nivel tiene una luz roja encendida, significa que no detectó la presencia de llama.
- Si la alarma suena pero el control de combustión está apagado, significa que el sensor de nivel detecta falta de agua.

En ambos casos, se reinicia el sistema colocando el interruptor de encendido en posición apagado para luego volver al paso 11 del Instructivo de Encendido. (#)

Si existe duda respecto a una alarma, o se supone un funcionamiento anormal o urgencia, se puede accionar el botón de emergencia (#).

*Los problemas surgidos en (#) deberán comunicarse a los Responsables de las calderas.*

## **CALDERA DEL EDIFICIO DAMIANOVICH**

### **Instructivo de Encendido**

1. Se abre la puerta principal y salida de emergencia sala caldera.
2. Comienzo del llenado de la planilla de uso y controles. ANEXO II.
3. Se verifica que estén levantadas las tres térmicas superiores del tablero de caldera. Corroborar la alimentación eléctrica mediante el encendido de las tres (3) luces rojas ubicadas en tablero externo junto al botón de emergencia.
4. La caldera es inexplorativa y totalmente automática, por lo que se verifica que no haya alarmas encendidas en el tablero luminoso de alarmas y funcionamiento.
5. Se abre la válvula principal de gas de 2" y la válvula piloto de 1/2". Se abre la purga.
6. Con el botón de encendido/apagado se prende la caldera. Se observa el PLC para verificar el correcto encendido o la acción que se debe realizar si hay un problema.



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

7. Después de unos segundos o minutos al salir vapor por la purga se cierra esta válvula y se abre la de consumo.
8. Se estipula cuál será la presión de trabajo.
9. Verificar nivel de líquido de tratamiento de caldera y circulación del mismo por la bomba dosificadora.

#### **Funcionamiento normal de la caldera**

La caldera es automática y las alarmas son sonoras y visuales.

#### **Apagado del equipo**

1. Para apagar la caldera se mantiene presionado el botón encendido/apagado 3 segundos. En urgencia o como prueba de funcionamiento se puede usar el pulsador de emergencia externo.
2. Cerrar las llaves de ingreso de gas al equipo.
3. Finalizar el llenado de planilla de uso y control
4. Cerrar las puertas de la caldera

#### **Situaciones de alarma y emergencias**

1. Si durante el proceso de encendido o una vez que se está en marcha, la alarma se acciona, leer en el PLC qué acción se debe realizar. Si la falla es importante, el PLC apagará la caldera e indicará la falla.
2. Si existe duda respecto a una alarma o se supone un funcionamiento anormal o urgencia se puede accionar el botón de emergencia (1).
3. Los problemas surgidos en (1) deberán comunicarse a los Responsables de las calderas: Gonzalo Galiano int 2720 154-763823 o Eduardo Otto Gunst int. 2702

### **3. PROTOCOLO DE CONTROL**

En este Protocolo se detallan las acciones de mantenimiento preventivo planificado, que comprenden las tareas de chequeos periódicos y de mantenimiento necesarias para el buen funcionamiento de los equipos.

---

Santiago del Estero 2829 - (S3000AOM) Santa Fe - República Argentina  
Tel.: +54 (342) 457 1164 Fax: +54 (342) 457 1164 Int: 2535 e-mail:  
fiq@fiq.unl.edu.ar



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**


Para ello, se realizará un control de las Planillas de uso, completadas por los usuarios cada vez que se utilicen los equipos, de modo de realizar un control periódico de funcionamiento, y además, se llevarán adelante las acciones listadas en la Planilla de Mantenimiento (ANEXO III).


Todas las planillas mencionadas, las cuales deberán numerarse, deberán encontrarse en *una carpeta* habilitada al efecto, ubicada en cada caldera en lugar visible, y que servirá como libro de novedades.

### **Control de la Combustión**

El objetivo del control de la combustión, es regular la combustión para obtener una mayor eficiencia de las calderas.

El control de la combustión se realizará mediante un análisis de frecuencia anual, de los gases de escape, controlando como mínimo las concentraciones de Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), Monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) y oxígeno ( $\text{O}_2$ ).

  
STELLA M. PSENDA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
F.I.Q. - U.N.L.

  
D. ENRIQUE MAMMARELLA  
DECANO





Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

**ANEXO II Resolución nº 326/16**

**PLANILLA DE USO Y CONTROL CALDERA**

**Instituto de Tecnología de Alimentos - ITA -**

**N° de hoja.....**

Acciones en cada arranque o parada	Validar/informar
Fecha/hora encendido	
Usuario autorizado	
Cátedra/Inst./Otro	
Comprobación de funcionamiento de válvulas manuales	
Comprobación del funcionamiento de automatismos del conjunto caldera-quemador-alarmas	
Prueba de funcionamiento de equipos y accesorios del quemador	
Prueba de funcionamiento del interruptor de emergencia	
Prueba de funcionamiento de bombas de circulación o alimentación de agua	
Eliminación de sedimentos	
Chequear el funcionamiento del quemador	
Funcionamiento de controles de nivel	
Evaluación de fugas	
Hora apagado y horas totales de uso	
Otras novedades	Firma .....



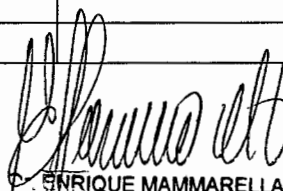
Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

**PLANILLA DE CONTROL Y MANTENIMIENTO CALDERA**

**Instituto de Tecnología de Alimentos - ITA -**

ACCIONES	Semestral/fecha Responsable mantenimiento de caldera	Anual/fecha Responsable mantenimiento de caldera
Toma de muestra y análisis de agua contenida en el interior de la caldera		X
Limpieza de electrodos - bujías de encendido del quemador	X	
Comprobación de funcionamiento de válvulas manuales	X	
Comprobación del funcionamiento de automatismos del conjunto caldera-quemador-alarmas	X	
Prueba de funcionamiento de equipos y accesorios del quemador	X	
Prueba de funcionamiento del interruptor de emergencia	X	
Prueba de funcionamiento de bombas de circulación o alimentación de agua	X	
Análisis de gases y ajustes de la combustión		X
Prueba de funcionamiento del cuadro eléctrico de control		X
Limpieza de tubos y eliminación de hollines		X
Inspección interna		X
Estado del material refractario		X
Eliminación de sedimentos e incrustaciones		X
Comprobación de elementos de seguridad que actúan sobre la presión, temperatura y nivel	X	X
Chequear el funcionamiento del quemador	X	
Verificar la presión y caudal de combustible		X
Limpiar boquillas y quemadores		X
Funcionamiento de controles de nivel	X	
Sistemas de alarma y desconexión por bajo nivel de agua		X
Limpieza de tubos y placas tubulares internas		X
Verificación de los sistemas contra incendios y elementos de protección personal		X
Prueba hidráulica , válvulas de seguridad y verificación de espesores		X
Evaluación de fugas	X	

  
STELLA M. PSENDA

  
ENRIQUE MAMMARELLA  
DECANO

Santiago del Estero 2829 - (S3000AOM) Santa Fe - República Argentina  
Tel.: +54 (342) 457 1164 Fax: +54 (342) 457 1164 Int: 2535 e-mail:  
fiq@fiq.unl.edu.ar



Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

**ANEXO III Resolución nº 326/16**

**PLANILLA DE CONTROL CALDERA EDIFICIO DAMIANOVICH**

**Nº de hoja.....**

Acciones en cada arranque o parada	Validar/informar
Fecha/hora encendido	
Usuario autorizado	
Cátedra/Inst./Otro	
Comprobación de funcionamiento de válvulas manuales	
Prueba de funcionamiento del interruptor de emergencia	
Funcionamiento de controles de nivel	
Evaluación de fugas	
Hora apagado y horas totales de uso	
Otras novedades	Firma .....




Ministerio de Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

**PLANILLA DE CONTROL Y MANTENIMIENTO CALDERA DAMIANOVICH**

ACCIONES	Semestral/fecha Responsable mantenimiento de caldera	Anual/fecha Responsable mantenimiento de caldera
Toma de muestra y análisis de agua contenida en el tanque pulmón		X
Limpieza de bujías de encendido del piloto		X
Comprobación de funcionamiento de válvulas manuales	X	
Prueba de funcionamiento secuencial de instrumentos, controles y accesorios con la opción "chequeo PLC"	X	
Prueba de funcionamiento del interruptor de emergencia	X	
Verificar nivel de aceite de la bomba de agua	X	
Análisis de gases y ajustes de la combustión		X
Limpieza de tubos		X
Comprobación de elementos de seguridad que actúan sobre la presión, temperatura y nivel		X
Sistemas de alarma y desconexión por bajo nivel de agua		X
Limpieza de serpentín		X
Verificación de los sistemas contra incendios y elementos de protección personal		X
Prueba hidráulica con la bomba original de caldera diseñada para tal fin. Válvulas de seguridad y verificación de espesores		X
Evaluación de fugas	X	

  
STELLA M. PSENDA  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
F.I.Q. - U.N.L.

  
Dr. ENRIQUE MAMMARELLA  
DECANO