



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA - U.N.T.**  
**CÁTEDRA “SISTEMAS DE CONTROL”**

San Miguel de Tucumán, 03 de Julio de 2019

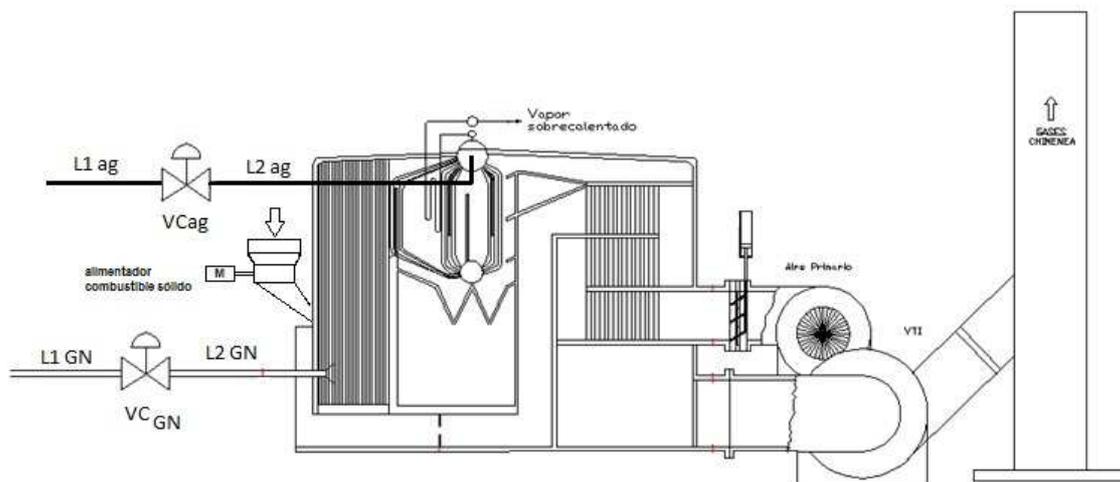
**ALUMNO:**

**TRABAJO PRÁCTICO N° 6:** Sistemas de control avanzados aplicados a calderas de vapor.

**PROBLEMA 1:**

El siguiente esquema representa una caldera de vapor bagacera que opera con un quemador de gas natural para atender posibles variaciones de la presión de vapor.

Se desea aplicar un sistema de control para la operación confiable y segura del generador, suponiendo que el mismo presenta características operativas nominales según Tabla 1.



**Tabla 1**

Gv [t/h]	15	20	25	30	35	40
Pv [bar]	8	10	12	15	18	20
Tv [°C]	200	220	240	260	280	300
GN [m <sup>3</sup> /h]	1250	1500	1600	1800	2000	2500
Øcañería GN [mm]	76,2		88,9		101,6	
L <sub>1GN</sub> [m] (aguas arriba de VC <sub>GN</sub> )	10	15	20	25	30	35
Codos 90° p/línea vapor aguas abajo de VC	1	2	3	4	5	6
L <sub>2GN</sub> [m] (aguas abajo de VC <sub>GN</sub> )	5	7	9	10	12	15
Codos 90° p/línea vapor aguas abajo de VC	1	2	3	4	5	6
P <sub>ag.alim.</sub> [bar]	18	25	32	38	45	50
T <sub>ag.alim.</sub> [bar]	80	85	90	95	100	110
Øcañer.ag. [mm]	152,4		203,2		254,0	
L <sub>1ag.</sub> [m] (aguas arriba de VC <sub>ag</sub> )	10	15	20	25	30	35
L <sub>2ag.</sub> [m] (aguas abajo de VC <sub>ag</sub> )	5	7	9	10	12	15
Codos 90° p/línea aguas arriba de VC <sub>vap.</sub>	1	2	3	4	5	6

Se pide:

- 1- Proponer un sistema de control que tenga en cuenta los siguientes lazos:
  - a. Control de balance de energía.
  - b. Control de hogar.
  - c. Control de nivel de domo.
  - d. Control del agua de alimentación.
  - e. Control de presión en el hogar de la caldera.
  - f. Control de la calidad de la combustión.
- 2- Indicar en los lazos de control considerados, los algoritmos y acciones de los controladores y de los relés auxiliares. Indicar además, el tipo y acción de las válvulas de regulación.
- 3- Además, para atender posibles picos en la demanda de vapor, se desea agregar un segundo combustible (líquido). Incorporar al esquema de la instalación, el control de este combustible teniendo en cuenta las diferencias en las dinámicas con la del aire de combustión.
- 4- Realizar el diagrama P&ID de la instalación y su correspondiente diagrama de bloques. Se aconseja realizar ambos diagramas en formatos normalizados (A3), y por medio del uso de herramientas CAD.
- 5- Explique el funcionamiento de los sistemas propuestos.
- 6- Dimensione las válvulas de regulación de gas natural y del agua de alimentación de la caldera.

### PROBLEMA 2:

El siguiente esquema representa una instalación para la medición de nivel en el domo de una caldera de vapor. Se pide:

- 1- Encuentre las presiones P1 y P2 para los datos de la instalación existente.
- 2- Seleccione el transmisor de presión de diferencial correspondiente.
- 3- Es necesario corregir la densidad del vapor por efecto de la temperatura?. Verifique.
- 4- Calibre el transmisor de forma que su rango transmita un margen de trabajo en torno al nivel normal para condiciones de operación nominal.

