

# Reducción del riesgo de la maniobra de desarenado mediante su automatización

En este artículo, una presentación del trabajo final de Micaela Villaola, ingeniera de YPF Upstream, en el marco del posgrado de Especialización en Automatización Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

Especialización en Automatización Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de Buenos Aires  
[www.fi.uba.ar](http://www.fi.uba.ar)

## Planteo del problema

En las instalaciones de superficie de la operación no convencional de gas (*upstream*), suele incluirse un equipo llamado “desarenador”, que se encarga de separar los sólidos asociados a los procesos de fractura típicos de esta operación, que se extraen en conjunto con el petróleo, el gas y el agua del subsuelo. Los sólidos que se acumulan en el equipo se deben remover periódicamente con el objetivo de garantizar la operación eficiente, mediante la maniobra de desarenado. Esta maniobra consta de una serie de etapas: 1) *bypass* del equipo; 2) aislamiento del equipo; 3) despresurización desde la presión de operación (aproximadamente 80 kgf/cm<sup>2</sup>) a aproximadamente 10 kgf/cm<sup>2</sup>; 4) Purga, barriendo los sólidos con los 10 kgf/cm<sup>2</sup> de presión remanente en el equipo hacia la cámara de arena, y 5) normalización de la operación.

*Durante un relevamiento sobre la instalación, se advirtió sobre el riesgo significativo de esta maniobra manual.*

Durante un relevamiento sobre la instalación, se advirtió sobre el riesgo significativo de esta maniobra manual. A partir de la necesidad de reducir el riesgo de la maniobra de desarenado, se busca dar solución desde el campo de la automatización, de forma tal que se aleje a la persona del lugar y que la maniobra se pueda hacer desde sala de control con la supervisión del operador.

*A efectos de reducir los riesgos de la maniobra manual, se busca dar solución desde el campo de la automatización.*

## Objetivos

**Objetivo general:** realizar un diseño automatizado del sistema que permita reducir el riesgo de la maniobra de desarenado.

**Objetivos específicos:** a) relevar la maniobra de desarenado actual.; b) cuantificar el riesgo de la maniobra de desarenado actual; c) definir una arquitectura automatizada del sistema que permita reducir el riesgo actual: definición de la instrumentación básica necesaria y qué válvulas requerirán actuadores para automatizar la maniobra; d) desarrollar el diagrama lógico de la maniobra de desarenado automatizada, de acuerdo a Norma ISA 5.2.; e) verificar su funcionamiento a través de una simulación realizada en el entorno *Matlab/Simulink*, para lo que es necesario realizar un modelo matemático del

proceso; f) seleccionar de forma multidisciplinaria los elementos necesarios para el automatismo; g) confirmar la reducción de riesgo en el caso de incorporar la propuesta, a través de un nuevo estudio de riesgo residual; h) realizar un modelo de dispersión de la mezcla explosiva para verificar el radio de alcance, de forma tal de abordar el riesgo residual.

Dado que existen otras instalaciones de no convencional, y considerando la proyección que tienen este tipo de yacimientos en nuestro país (formación Vaca Muerta), se vislumbra la posibilidad de extrapolar los resultados obtenidos a otras instalaciones.

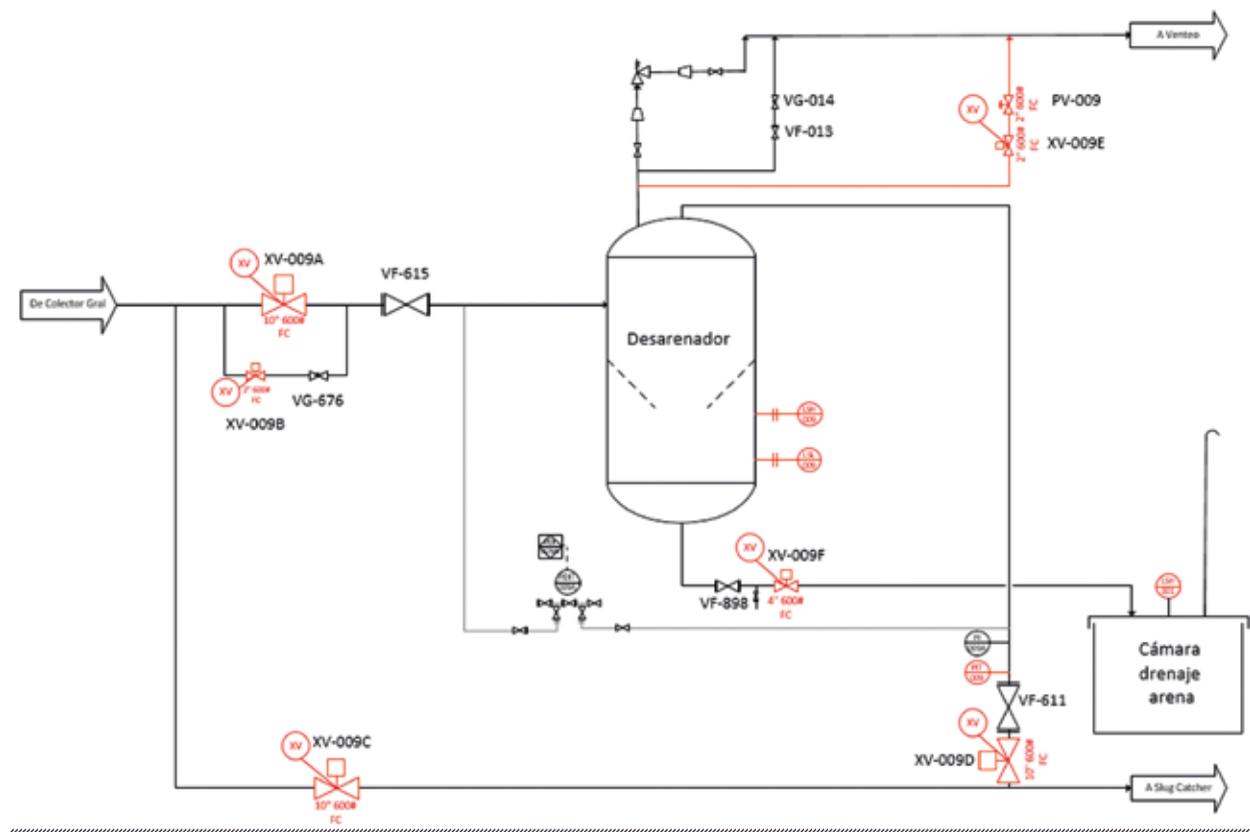


Figura 1. Esquema conceptual del equipo automatizado

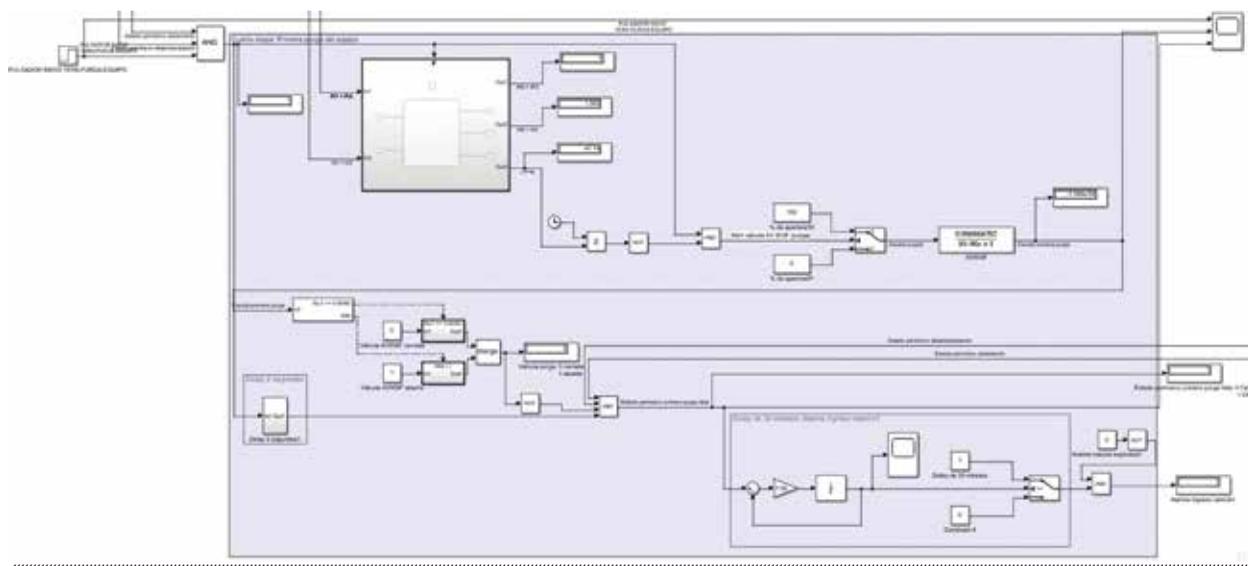


Figura 2. Simulación de una de las etapas de la maniobra de desarenado (Simulink/Matlab)

*Se diseñan diagramas lógicos para algunas situaciones riesgosas que se podrían presentar durante la realización de la maniobra y en operación normal.*

Según el plan de la especialización, después de completar las materias de los tres cuatrimestres, el alumnado debe preparar y defender un trabajo final para obtener su título. El objetivo es integrar lo aprendido con alguna problemática del ambiente laboral en el que se desenvuelve cada estudiante. ❖

## Acerca de la Especialización

La carrera de Especialización en Automatización Industrial es un posgrado profesional de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) que se cursa en tres cuatrimestres.

Durante el periodo lectivo 2019-2020 tuvo una implementación particular: por un convenio entre YPF y FIUBA, se dictó para un grupo formado exclusivamente por ingenieros e ingenieras de YPF Upstream. La experiencia resultó muy interesante y productiva, tanto para el personal técnico de YPF como para los docentes e investigadores de FIUBA.