

## PROYECTO DE PLANTA MODULAR PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS GLP PARA PEQUEÑOS BARRIOS

Autores: Blanco, Alberto R. – Pierre Castell Andrea V. – (\*) Matera, Román – Moreda, Pablo – Aquino, Aurelio – Zubimendi, Alejandro – Alumnos: Entraigas, Axel O. – Magaldi, Facundo – Campodónico, Pedro – Molina, Pablo A. – Tedeschi, Nicolás V. – Maggi, Martín

Lugar de ejecución: UID-GETVA- Departamento de Mecánica-F.I – UNLP. Calle 116 y 48 – 4236692-int.164 – arblanco@ing.unlp.edu.ar

### **Resumen (abstract):**

Este proyecto tiene por objetivo la determinación de la inversión necesaria para la realización de una Planta Modular para distribución de gas licuado de petróleo (GLP) o alguno de sus derivados.

El objetivo es poder brindar servicio de gas natural de red a un pequeño asentamiento urbano al cual no llegue el servicio habitual de gas de red.

Queda excluido de la evaluación económica, el desarrollo de la red domiciliaria, la cual quedará a cargo dentro del plan de viviendas asociadas.

### **Palabras Claves (keywords):**

**GLP:** Gas licuado de Petróleo.

**Planta Modular:** Planta industrial que por su característica constructiva permite una subdivisión en módulos prefabricados.

**Planta reutilizable:** Por sus características constructivas, la planta puede ser desarmada y vuelta a montar en otra locación con el mínimo de tiempo y costo.

**Asentamiento Urbano:** llámese a cualquier asentamiento de hogares para viviendas de personas, radicados en un lugar determinado.

### **Introducción - Evaluación de la problemática**

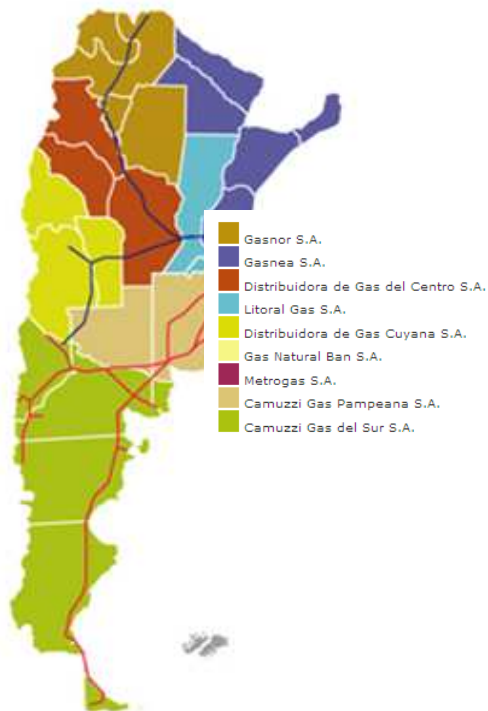
Estudios indican que los sectores más pobres son quienes utilizan las garrafas de GLP y se concentran en el norte de la Argentina.

Con respecto a la carencia de gas natural en hogares, estudios realizados estiman que dependiendo de la región analizada varían de un 99,7% para la zona del NEA, es decir, casi la totalidad de los hogares no poseen gas de red; a 2,2% para la zona de la Patagonia. De aquí se desprende que el NEA es la zona más afectada, si bien el Conurbano del GBA es el más densamente poblado.

En este sentido, ENARSA anunció en 2003 el llamado a licitación para la construcción del Gasoducto del Nordeste (GNEA); el mismo será abastecido a través del Gasoducto Juana Azurduy que transporta el gas entre los países de Bolivia y Argentina. La traza contempla la distribución del servicio de gas natural en las regiones de Salta, Formosa, Chaco, Corrientes, Misiones, Santa Fe y Entre Ríos que aún no están interconectadas a la red nacional. La Obra tiene un "Presupuesto" estimado de \$ 10,94MM con un "Plazo de Ejecución" de tres años y medio. En la actualidad, este proyecto sigue en etapa de licitación.

Zona Geográfica	Porcentaje
Región Cuyo (Mendoza, San Luis, San Juan y La Rioja)	19,4%
NEA (Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa),	99,7%
NOA (Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca, Salta y Jujuy),	41,2%
Patagonia (La Pampa, Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego)	2,2%
Centro (Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba),	28,7%

Capital Federal y Conurbano	16,4%
-----------------------------	-------



### **Solución propuesta**

Con el fin de presentar una alternativa que cumpla con el objetivo de revertir la problemática planteada es que se propone la determinación de la *inversión necesaria para el emplazamiento de Plantas Modulares de aprovisionamiento de GLP destinado a pequeñas urbanizaciones.*

El proyecto consiste en el desarrollo de una planta modular que pueda ser fácilmente montada y desmontada, a fin de poder ser reutilizada. Para ello se prevé que todas las instalaciones estén montadas sobre patines de acero, cuyas proporciones sean las adecuadas para su transporte por camión o ferrocarril.

La planta cuenta con instalaciones para despacho de gas por cañería, previa vinculación a la red de distribución domiciliaria, y adicionalmente prevé la inclusión de un pequeño establecimiento a realizar recargas de garrafas.

El proyecto apunta al desarrollo de ampliaciones y/o nuevos barrios de vivienda, como así también el mejoramiento de los servicios en barrios existentes en zonas ya urbanizadas. Además busca incentivar la radicación de hogares en locaciones más aisladas geográficamente.

### **Descripción de la Planta**

#### **Carga y Descarga del Producto**

El proyecto plantea la posibilidad de realizar el trasvase de GLP desde el camión o tren proveedor hacia los tanques de almacenamiento. Una de las premisas consideradas es la de incluir el ferrocarril como posible fuente de abastecimiento, esto busca impulsar la actividad del sector, debido a que las tecnologías necesarias no difieren de las requeridas para transporte en camión. Esto brinda al proyecto mayor flexibilidad e incursiona en un medio de locomoción dejado de lado en la actualidad. En cuanto al sistema de recepción de GLP, el mismo consta de bombas y compresores, conducciones, mangueras y elementos

auxiliares y de protección (válvulas anti retornos, instrumentos de medición de presión, caudal y temperatura, válvulas de seguridad para alivio, etc.)

#### **Almacenamiento**

Cada uno de estos tanques de almacenamiento debe tener conectada una válvula anti-retorno, indicador de nivel de lectura directa y medida continua, manómetro de lectura directa, válvula de seguridad por exceso de presión, toma de fase gaseosa y líquida (con válvula de exceso de flujo y llave de corte manual), borne con pica de toma a tierra y drenaje en uno de los extremos inferiores. El proyecto estima como consumo máximo de GLP 55 m<sup>3</sup> por semana; se dispuso instalar cinco tanques de almacenamiento con una capacidad de 13 m<sup>3</sup> cada uno.

#### **Vaporización del gas**

Los vaporizadores son equipos que permiten pasar del gas licuado líquido que se encuentra en los tanques de almacenamiento a gas licuado en estado de gas, para luego ser reducido en presión para llegar al punto de consumo. En este proyecto se considera la utilización de un vaporizador de calentamiento indirecto gracias a confiabilidad, diseño compacto, alto rendimiento.

#### **Regulación y medición de presión**

La estación de regulación y medición tendrá por objeto asegurar una presión regulada de salida, de valor constante, independiente de las fluctuaciones de la presión de suministro y el caudal requerido por la instalación, dentro de los rangos o márgenes previstos del consumo. La presión de salida, por lo tanto, deberá ser la necesaria para que, una vez deducidas las pérdidas de carga del sistema, llegue a los puntos de consumo (expendio de garrafas y red de gas domiciliaria) con una presión suficiente.

#### **Carga de garrafas**

La carga de garrafas se realizará extrayendo una línea de derivación desde uno de los tanques de GLP. La operación se realizará de forma manual a través de un equipo destinado a tal fin. Los cilindros una vez cargados, serán almacenados para su venta.

#### **Sector de Administración**

El contenedor destinado al sector de administración cuenta con equipamiento de oficina, que permita las tareas administrativas y contables de reabastecimiento de insumos y venta de garrafas.

#### **Sector supervisión y control**

El contenedor destinado al sector de supervisión y control, poseerá un PC que servirá para la visualización de estados de operación y alarmas, así también una sala de reunión. Además, actuará de oficina técnica de Ingeniería, necesarias para las tareas de mantenimiento y tareas de rutinas de la planta. Se considera la necesidad de un contenedor adicional en donde se encuentren el PLC y CCM, también los tableros de iluminación perimetral y generales de la Planta.

#### **Sector Talleres de mantenimiento**

El contenedor destinado a mantenimiento actuará a la vez de pañol, pudiendo adicionarse otro modulo lateralmente. Se prevé contar con herramientas de trabajo diversas del tipo industrial para mantenimiento operativo de las instalaciones de proceso y del predio en general.

#### **Sector Gamelas y sanitarios**

El proyecto contempla adecuar un contenedor para uso sanitario, el mismo podrá estar subdividido para albergar en compartimientos separados , hombres y mujeres. En caso de que se requiera la permanencia de operarios las 24 hs del día, como sucede en zonas aisladas, se contempla la adición de duchas y vestidores. Se prevé la incorporación, según requerimientos de la región, de un contenedor destinado a dormitorios para dos operarios.

#### **Servicios de agua industrial y sanitario**

Para el abastecimiento de agua industrial, para limpieza de equipos y servicios sanitarios, se plantea la utilización de dos bombas de pozo (operativa y de spare) y tanque cisterna a nivel

de piso. Para las instalaciones de uso sanitario se prevé la utilización de una bomba de impulsión y un tanque en altura.

#### **Servicio de Lucha contra Incendio**

Con el fin de cumplir con las normativas vigentes respecto a la seguridad de plantas de proceso destinado al procesamiento de hidrocarburos gaseosos, se plantea el montaje de un tanque de agua para lucha contra incendio exclusivo, cuya alimentación estará vinculadas a las bombas de pozo profundo ya mencionadas.

#### **Servicio de aire comprimido para Instrumentos**

Se implementará una planta modular de generación de aire comprimido para instrumentos, el mismo contará un con compresor, unidades de secado de aire, regulación de presión, y almacenamiento capaz de almacenar aire a presión para realizar acciones de contingencia frente a una parada de planta.

#### **Servicio de Electricidad e Iluminación**

El servicio de electricidad, podrá ser suministrado por medio del sistema de red de media tensión, en caso de que exista, mediante la utilización de una estación de transformación.

Como alternativa, en el caso de Plantas se encuentren aisladas sin posibilidad de contar con energía eléctrica de una red existente, se prevé el montaje de un grupo de generación autónomo accionado con el mismo GLP, o con diesel.

El diseño del predio considera un sistema de iluminación perimetral exterior, compuesto por una torre central con dos reflectores de alta potencia por cuadrante. En el caso de áreas clasificadas, se considerará el montaje de artefactos antiexplosivos.

#### **Servicios de disposición cloacal**

Para poder adaptar la planta a cualquier situación y lugar, constituyendo un sistema autónomo, el sistema de disposición cloacal consta de una cámara séptica, cuya función es la descomposición de los residuos. Esta cámara séptica está construida con paredes de ladrillos, una capa de mezcla y otra de un material hidrófugo, que permite que no pase la humedad ni haya filtraciones. Los líquidos evacuados culminan en un lecho de percolado.

### **Cronograma de ejecución de proyecto y Obra**

La etapa de Ingeniería de Detalle tendrá una duración de **4 (cuatro) meses**. La misma engloba el desarrollo de documentación técnica (diagramas de flujo de proceso, planos de lay out, movimiento de suelo, etc. por parte de las distintas especialidades de la Ingeniería como lo son el área de procesos, mecánica, civil, electricidad, instrumentación y control, etc. La etapa de construcción de equipos prefabricados, patines y adecuación de contenedores será aproximadamente de **6 (seis) meses** dependiendo de la disponibilidad de equipamientos y materiales; mientras que la ubicación de prefabricados en la locación y el montaje y puesta en marcha del mismo se estima en **4 (cuatro) meses**.

### **Evaluación de la Inversión**

La inversión requerida para la realización del proyecto se estima en **U\$S 2.000.000**. Este monto engloba los costos de desarrollo de Ingeniería Constructiva, adquisición y montaje de equipamiento e instalaciones auxiliares.

Quedan excluidos de este estudio, los costos vinculados al tendido de la red y la adquisición del terreno.

### **Conclusiones**

La problemática planteada muestra una clara necesidad de ampliación en el suministro de gas de red. En este sentido, el proyecto aquí desarrollado propone la realización de un proyecto que sea complementario al plan de ampliación de gasoductos propuesto por ENARSA.

Adicionalmente a lo anterior, este proyecto posee los siguientes aspectos positivos:

- Permite contar con servicio de gas de red en lugares inhóspitos.
- Permite contar con una alternativa provisoria en lugares por donde el sistema de gasoducto nacional aún no ha pasado. Proyecto GNEA, que abarca litoral de país.
- Permite reutilizar las instalaciones por su característica modular.

#### **Normativa Nacional de aplicación general**

- NAG 100 Normas Argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías. (GN-GL)
- NAG 148 Normas de condiciones de seguridad para la ubicación de estaciones de separación y medición, y estaciones reductoras de presión. (GN-GL)
- NAG 200 Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas. (GN-GL)
- NAG 201 Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de gas natural en instalaciones industriales
- ASME/ANSI B31.3 (para instalaciones secundarias dentro de plantas industriales)

#### **Bibliografía**

- Bellettini, Osvaldo César. Ingeniería económica; Tomo I. La Plata: Facultad de Ingeniería, 1988.
- Baca Urbina, Gabriel. Evaluación De Proyectos. 3a ed. Mexico: Mc Graw-Hill. Interamericana, 1995.
- Briceño Laso, Pedro. Administración Y Dirección De Proyectos. Un enfoque integrado. 2a ed.. Santiago de Chile. Mc Graw-Hill-Interamericana de Chile, 1995.
- Fontaine, Ernesto R. Evaluación social de proyectos. 12a ed. Mexico: Alfaomega, 1999. Robert S. Kaplan, Robin Cooper. Coste y efecto: Como usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad. Barcelona: Gestión 2000, 1999.
- Machuca Dominguez, Antonio María Jos, Alvarez Gil, Miguel Angel Domínguez Machuca, Santiago García González, Antonio Ruiz Jiménez. Dirección De Operaciones: Aspectos estratégicos en la producción y los servicios. Madrid: Mc Graw-Hill, 1995. Monden, Yasuhiro.
- Munier. PERT y CPM y Técnicas relacionadas.
- Companys Pascual R., Albert Corominas Subias P. Planificación y rentabilidad de proyectos industriales. Barcelona. Marcombo 1988.