

## Automática Parte III -Tecnomática en la Industria Petrolera

**Fecha:** 02/06/2020 **Autor:** Francisco Perez Bell



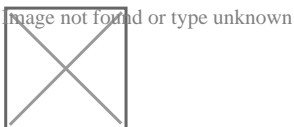
### **Automática Parte III:**

#### **Tecnomática en la Industria Petrolera**

El primer proyecto que realizó Tecnomática para CUPET fue el Centro de Despacho del Gas de EPEP Occidente. A instancias de la Ministra Yadira, se pidió buscar una solución para aprovechar los millones de metros cúbicos de gas

acompañante que se quemaban en el flare de los yacimientos. Cálculos conservadores estimaban el efecto económico en 90 MCUC diarios. Una pieza clave para lograr este objetivo era una sala de control única desde se pudieran observar los parámetros técnicos de producción y consumo de gas para tomar decisiones.

En 2008 se inicia este proyecto bajo el liderazgo de Leonor, Serradet y Luis. El mayor reto en ese momento eran las comunicaciones porque hay decenas de kilómetros entre un yacimiento y otro, en una zona donde no existe casi infraestructura de comunicaciones. Se valoraron varias alternativas y se decidió aprovechar la naciente capacidad de transmisión de datos de CUBACEL. Se utilizaron RTU comercializadas pro COPEXTEL y un sistema SCADA que era del mismo fabricante de las RTU. Se hicieron varias pruebas y fue necesario incluso coordinar con CUBACEL modificaciones en la configuración de las radiobases de telefonía celular para asimilar este tipo de tráfico. En estas coordinaciones se destacó la ingeniera Alynn Benítez de TELEBAS que se ocupó de estos detalles técnicos.



Finalmente quedó montado el sistema de la sala de control y en pocos meses demostró su efectividad, Este proyecto fue premiado en Informática 2009 con el premio a la calidad y representa un hito histórico como el primer proyecto de automatización que utilizó las comunicaciones de la red celular.

En el año 2012 con la nueva estructura de los Ministerios, Tecnomática pasa del MINBAS al MINEM, subordinándose al OSDE CUPET, con la responsabilidad de rectorar la integración de las Tecnologías de la Información, las Comunicaciones y la Automatización industrial, proveer estos servicios y garantizar el soporte técnico permanente a la industria petrolera cubana.

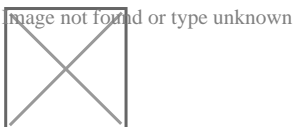
En el año 2013 se produce la fusión de Tecnomática con TICUPET, asumiendo la responsabilidad de la Red de Comunicaciones de CUPET y reforzándose la integración y cooperación en proyectos de automatización industrial.

Desde 2015 Tecnomática presenta a aprobación la Política de Informatización y Automatización y el Programa de Desarrollo único de IAC que se actualiza anualmente y se analiza bimensualmente en el CD de CUPET, con un importante papel del Grupo IAC, su Comité de Expertos por especialidades y su importante reunión técnica anual en el evento ENIAC. El Programa de Desarrollo garantiza la ejecución coordinada de los proyectos e inversiones y el enfoque en los objetivos principales e infraestructuras críticas, respaldado por el Programa Inversionista de la Industria Petrolera cubana.

Entre 2011 y 2013 Tecnomática ejecuta la sustitución de los Sistemas de Control Neumáticos de los años 50 en Planta 1 y Planta 2 de Refinería Níco López, lo que significó un salto tecnológico de más de 70 años, alcanzando un comportamiento operacional más eficiente y seguro en la refinación del petróleo, en esta importante industria, la de mayor producción de Gas Licuado de Petróleo (GLP) y Gasolina, determinante en el balance de combustibles del país.

Prácticamente nos mudamos para la Refinería, se habilitó un contenedor como oficina, junto a los objetos de obra. Participábamos activamente en consejillos diarios a diferentes horas, asumimos responsabilidades y turnos de guardias en el proceso de instalación, montaje, supervisión y puesta en marcha, nos tenían en cuenta y consultaban para todo, nos sentíamos parte de los trabajadores y de su Consejo de Dirección. Grisela estuvo al frente de ese proyecto y por sus dimensiones excepcionales participaron todos los técnicos de la UEB de Automatización y todo el personal de redes de la empresa que apoyó en las labores de cableado. Falcón se destacó en el sistema de control del Turbocompresor y Turbo soplador y otros compañeros de Tecnomática se pusieron al frente de líneas de trabajo y brigadas de montadores.

Se pagaba a pie de obra, con una lista y una jabita de tela con el dinero en el hombro para no perder tiempo yendo a la caja de la empresa a cobrar... en aquellos momentos no teníamos celular ni tarjeta electrónica. Fueron jornadas de mucha tensión, por la complejidad, riesgos y presión del cronograma, consagración, trabajo en equipo y de aprendizaje.



Antes y después de Planta 1 y Planta 2 de Refinería "Níco López"

En la UEB se hacía todo el trabajo de contratación, facturación, importación, cobros y pagos. Para Planta 2 se hicieron 17 Contratos y Suplementos y 25 envíos de suministros por barco, avión y hasta algunas urgencias en equipajes de mano.

Una vez nos citaron para una auditoria y nos aparecimos al MINCEX con el Berlingo lleno de carpetas del

proyecto, nos pusieron varios auditores y especialistas experimentados que terminaron felicitándonos. Esta etapa marcó la mayoría de edad de Tecnomática en la gestión de proyectos de automatización industrial y la consolidación como principal proveedor de estos servicios a la industria petrolera cubana.

En diciembre de 2012, el Director general de CUPET Raúl Pérez de Prado convocó a su oficina a un grupo de Directivos y Técnicos de Tecnomática y CUPET para buscar una solución al problema de la medición del despacho y recepción de los combustibles en los depósitos y terminales de todo el país. Nació así el Proyecto de Medición de Combustibles que se ha venido desarrollando desde entonces en varias instalaciones de CUPET.

Poco a poco el proyecto fue tomando forma y hubo largos debates con la Dirección Técnica de CUPET, los proyectistas del EIPP y los especialistas de Metrología de la EMPET sobre la tecnología a utilizar. Finalmente se aprobó utilizar flujómetros másicos (coriolis) y se comenzó a trabajar la ingeniería. Se creó la DIP de Flujometría en CUPET para dirigir esta inversión. Se dividió el país en tres zonas logísticas y se decidió comenzar por la zona central que abarca desde Villa Clara hasta Tunas con 5 depósitos a automatizar. El proyecto incluyó el despacho automatizado de combustibles y la medición de la recepción de productos claros, logrando además completa integración con el sistema de facturación.

Analia asumió la dirección del proyecto por Tecnomática, con Franco, Tamayo y otros compañeros que participaron. Orestes y Yaset trabajaron en los sistemas de CCTV y el equipo de redes liderado por Disotuar y René realizó el montaje de las redes y cámaras. Hubo que hacer de todo, hasta zanjas para poner los cables. El montaje lo realizó el CEDAI y se hizo la puesta en marcha del depósito de Tunas de conjunto con Fondón y Krohne, posteriormente el equipo de Tecnomática asumió la puesta en marcha del resto de las instalaciones. En la integración con el sistema de facturación se destacaron Adrián, Tito y Yossiel en la concepción e implementación del sistema de separación de redes. Este proyecto constituyó un ejemplo de trabajo colaborativo entre diferentes áreas de la empresa, mérito que le corresponde en primer lugar a Analia como jefa del proyecto.

image not found or type unknown



### Sistemas Automáticos de Medición y Control de Combustible en la zona central del país

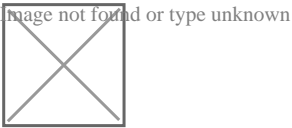
Con la puesta en marcha no terminaron las dificultades, hubo que dedicar grandes esfuerzos a vencer la resistencia al cambio hasta lograr que desapareciera la medición por la flecha en los cargaderos. Fueron meses de aclarar dudas, de continuas calibraciones por las brigadas de la EMPET y de cuestionamientos de la nueva tecnología hasta que se logró el funcionamiento estable del nuevo sistema.

En la Feria de la Habana de 2012 se realiza un encuentro promovido por Fondón Redes y Fluidos con expertos de Krohne, técnicos de varias empresas de CUPET y Tecnomática y funcionarios de la Oficina Nacional de Normalización. En ese encuentro se retoma la idea de hacer un laboratorio cubano de calibración de flujo para los combustibles, dado que no existía trazabilidad metrológica de esa variable en el país. Se comienza a trabajar la idea conceptual con la ONN y el personal de Metrología de la EMPET y se solicitan ofertas a varios proveedores, seleccionando la de Fondón-Krohne. Este proyecto formó parte del proyecto de medición de los combustibles como inversión inducida.

Este proyecto estuvo liderado por el Dr. José Franco de Tecnomática y participaron Maritza Hernández del

INIMET y Ramón Mendoza de la EMPET. Se decidió construirlo en Boca de Jaruco aprovechando una nave de la EMPET, finalmente hubo que demoler la nave y construir una nueva desde cero porque aumentaron las dimensiones de la báscula. La construcción fue toda una proeza y estuvo al frente de la misma Manuel Garay por CUPET, junto con Ramón Mendoza, Deisy y otros compañeros de la EMPET y con el apoyo constante de Emilito el asesor del Ministro que no dejaba pasar una semana sin ir a la obra. Concluida la fase constructiva comenzó un tenso proceso de puesta en marcha con ingenieros de Tecnomática, EMPET, Fondón, Krohne y GFlow. En esta puesta en marcha se destacaron Franco y Eddy Turiño entre otros compañeros.

Durante las pruebas finales de ajuste se detectó un problema en el funcionamiento de la válvula diverter que afectaba la precisión del laboratorio. Se probaron diferentes soluciones propuestas por el fabricante sin éxito, finalmente se solucionó con un accesorio diseñado por el Dr. Franco y construido por la EMPET. Una vez resuelto el problema comenzó el proceso de calibración de la instalación por el INIMET. Este proceso fue llevado a cabo por Maritza Hernández y demoró varios meses, realizando cientos de corridas de prueba.

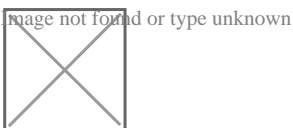


### Laboratorio de Calibración Productos Claros de CUPET

El Laboratorio de Calibración de Productos Claros (LCPC) es por su precisión de 99.95% y su funcionamiento automatizado, una instalación única en Latinoamérica y representa una gran fortaleza para la soberanía metrológica del país. En combinación con las estaciones móviles de calibración y los flujómetros patrones, garantizan la calibración y verificación de toda la infraestructura de medición de combustibles claros y GLP en el país.

Ante la necesidad planteada por el Ministerio de encontrar una vía para el control efectivo del número del cilindro en la capital, se le propone en 2013 a Pedro Sorzano, Director de la Empresa de GLP, la utilización de un sistema basado en tecnología RFID para el control de los cilindros. Franco asume la dirección del proyecto y se inicia la búsqueda de tecnologías compatibles, agravada por los requisitos de atmósfera explosiva que impone el trabajo con GLP. Se realiza un intensivo proceso de pruebas y se elabora el EFTE de la inversión que es aprobada en 2014. Este proyecto requirió de una fuerte integración entre el área de desarrollo de software y de Automática. En el desarrollo de software el equipo inicial estuvo liderado por Josué, a su salida de la empresa asumió el proyecto Antonio Angulo “Tony”, quien le pasó el batón a Ariel Lizama. Ariel fue quien finalmente le dio forma al software y llevó el proyecto a su terminación. Por automática se destacaron Franco y Tamayo y en la gestión de redes Noslen, Yossiel y Elías. También fue muy importante el apoyo de Juan Carlos Silió en la gestión de los suministros, de Yohandry y Albertico del taller en la reparación de los PDA y de Ernesto y su equipo en la instalación de las redes inalámbricas de la planta.

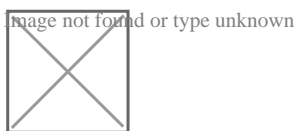
Fue otro proyecto complejo por su tecnología y duración y por muchos factores de rechazo en los puntos de venta. Hoy se ha logrado implementar en 5 municipios de La Habana y muestra resultados en la reducción de la venta normada además de facilitar la gestión logística.



## Sistemas de Control de Cilindros de Gas Licuado.

En 2013 la EPEP Occidente solicita la ampliación del Proyecto del Despacho de Gas para convertirlo en un Centro de Dirección de toda la producción de gas y Petróleo de los yacimientos de la Franja Norte. Comienza a licitarse el proyecto y aparecen múltiples dificultades con los proveedores a consecuencia del bloqueo norteamericano que impiden una y otra vez el inicio del mismo. Finalmente se hace necesario cambiar de tecnología y se decide utilizar la tecnología de Yokogawa, importante fabricante de origen japonés con excelente reputación de calidad y soporte técnico.

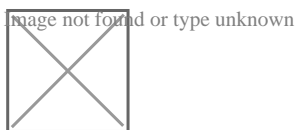
En 2016 se completa este proyecto bajo el liderazgo de Leonor con la participación de Falcón y Andy, los instaladores de redes y se entrega a la EPEPO el Centro de Dirección terminado con la medición del funcionamiento de 17 emplazamientos diseminados en un área de más de mil kilómetros cuadrados. Uno de los retos mayores del proyecto fue la integración con sistemas SCADA de diferentes fabricantes, además se actualizó la tecnología de comunicación por la red celular y se fortaleció la Ciberseguridad con la instalación de cortafuegos en cada punto de acceso.



## Sistema Automatizado de Transmisión y Distribución de Datos de EPEP Occidente

También en 2013 se inicia el trabajo en el proyecto de Automatización Integral de la Empresa de Gas Manufacturado, proyecto ambicioso que incluye la automatización de cada uno de los procesos fundamentales de esta entidad. No es hasta 2017 que se inician realmente los trabajos con la creación de una Sala de Control que muestra los valores de las 58 estaciones de medición y regulación de la red, además de recibir las llamadas de avisos de emergencia y controlar su respuesta. Nuevamente Leonor, Falcón y Andy, llevaron a cabo este proyecto con la participación de Rojo en la configuración de la pizarra y de René y su equipo en el cableado de las redes. Este proyecto continúa avanzando y se prevén próximas etapas que integren la automatización de la planta de aire metanado.

Este proyecto constituye un ejemplo práctico de la aplicación de los paradigmas de Internet de las Cosas (IoT) e Industria 4.0 en las condiciones concretas de Cuba y un aporte significativo a la transformación digital de la sociedad. A pesar de que aún no se ha desplegado completamente el sistema, ya ha tenido un efecto positivo en la reducción de las pérdidas de gas al permitir un control más preciso de las presiones en la red. El aporte principal de este sistema es un servicio más eficiente y seguro a la población de La Habana que consume gas manufacturado como combustible principal.



## Sistema Automatizado de la Empresa de Gas Manufacturado

Entre 2006 y 2007 CUPET desarrolló un proyecto de automatización de la Terminal 221 con la empresa Telvent. En 2013 este proyecto presentaba síntomas de deterioro y tenía varios subsistemas paralizados, llegando al punto de considerar su desactivación. Se le solicita a Tecnomática que haga un diagnóstico integral

el sistema, tarea que realizaron entre Analia y Falcón y que dio como resultado una serie de vulnerabilidades y puntos débiles a solucionar.

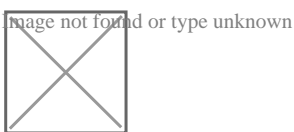
Asume entonces Tecnomática la rehabilitación del sistema, con la dificultad adicional de que Telvent había sido adquirida por Schneider y una gran parte del personal que había trabajado en este proyecto ya no estaba en la empresa. Falcón lidera el trabajo de rehabilitación junto con Analia, Tamayo, Yunier y Reynier y se van recuperando cada uno de los sistemas sin tener que parar la terminal ni un solo día. Se asimiló la tecnología de M+F utilizada en la terminal y se pusieron en funcionamiento sistemas que nunca habían funcionado como el Control de Acceso. Una vez más se trabajó de conjunto con el área de desarrollo de Software para la integración con los sistemas de facturación.

Desde ese momento Tecnomática ha mantenido la atención y el soporte técnico al sistema de control de la Terminal, así como el suministro de repuestos y se trabaja actualmente en la sustitución del SCADA OASyS DNA ya obsoleto por un SCADA de otro fabricante.

En 2016 comienza el trabajo de la empresa rusa Zarubezneft en la recuperación secundaria de los yacimientos de Boca de Jaruco y nos solicitan apoyo para los trabajos de comunicaciones y automatización. Se implementó un proyecto que permite la recolección de las variables de los pozos reactivados y de los objetos auxiliares como el generador de vapor y las estaciones de corte de gas y de medición. Esta información se envía en tiempo real a las oficinas de Zarubezneft en el MTC y en Moscú, implementando medidas de seguridad que garantizan la protección de la información y los sistemas. El soporte de comunicaciones también lo da Tecnomática a través de la red inalámbrica de la franja norte.

Este proyecto fue liderado por Osmin y participaron Marcos, Quintero, Roberto y otros compañeros, además de Ernesto y el personal de Radiocomunicaciones. Se trata de otro ejemplo de las potencialidades de Industria 4.0 y de un ejemplo de soberanía tecnológica porque todo el desarrollo y montaje fue realizado por trabajadores de Tecnomática sin pagar un centavo de ingeniería a proveedores extranjeros.

En 2017 la Dirección de CUPET nos convoca para atender una falla en el sistema de control de la Refinería Sergio Soto. Aunque se resuelve el problema, el diagnóstico determina que es necesario cambiar el sistema de control ya obsoleto que data de finales de los 90 del siglo pasado. Se había realizado meses antes la adquisición del equipamiento para la renovación del sistema, pero no se había instalado en espera de una oportunidad. Ante la ocurrencia de una segunda avería se nos pide acelerar todo lo posible la sustitución y en el verano de ese año se realiza en tiempo récord el cambio del sistema antiguo por el nuevo, logrando que la Refinería Sergio Soto cumpla su plan de producción de asfalto, de medular importancia para la economía nacional. Actualmente se trabaja en la inversión de la nueva torre de destilación atmosférica cuyo sistema de control se integrará al ya existente.

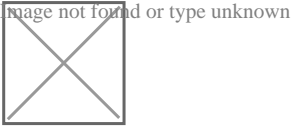


Panel del Sistema de Control Refinería Sergio Soto.

El trabajo de programación del SCADA y el PLC fue asumido en su totalidad por Tecnomática, realizando la ingeniería inversa de los programas existentes debido a la falta de documentación técnica. Por primera vez se programa completamente el sistema de control de una refinería de petróleo sin participación de ingeniería extranjera. Este proyecto fue liderado por Osmin Díaz y participaron Gerard y Marcos. Las presiones de tiempo

y la necesidad de adaptarse a los tiempos de parada de la Refinería representaron un gran reto, así como las dificultades de tener el hospedaje a más de 30 kilómetros de la planta.

En 2018 se acometió un trabajo con CUBALUB para la modernización del sistema de control de temperatura de la Planta de Grasa de Santiago de Cuba, única en el país por su producción de cientos de toneladas de gasas que sustituyen importaciones y que van dirigidas a la industria nacional. Este trabajo permitió humanizar las condiciones de trabajo en la planta y mejorar la calidad del producto final al mantener mayor estabilidad térmica en todo el proceso. Fue necesario realizar varias innovaciones para aprovechar el sistema de calentamiento existente y el proyecto fue reconocido como un éxito por los trabajadores y directivos de la planta. Este trabajo fue realizado en lo fundamental por José Pedre y Roberto Herrero.



### Automatización Planta de Grasa CUBALUB Santiago de Cuba

Tecnomática ha participado activamente en los proyectos de ampliación de capacidades de almacenamiento de GLP en Matanzas, Cienfuegos y Refinería Níco López. Hemos colaborado con EIPP y con las empresas receptoras en los trabajos de ingeniería, suministrado los componentes de los sistemas de mediciones, de control y de incendios y participado en el montaje y puesta en marcha de cada uno de los sistemas. Analia, Tamayo, Franco, y otros compañeros se han destacado en estos trabajos. En la Refinería se presentó un problema técnico para la integración del equipamiento de E+H con el de M+F y el soporte técnico de los fabricantes no pudo resolverlo. Se solucionó con la intervención del personal de Tecnomática con dominio de la tecnología de M+F y con mucha creatividad y deseos de trabajar. Una vez más Osmin dio su aporte junto con Analia, Tamayo, Luis Daniel y otros compañeros.

Cuando se hace una retrospectiva del estado de la automatización en CUPET en 2012 y el estado actual se observa el impacto que ha tenido la participación de Tecnomática en la automatización de la industria, sobre todo en proyectos integrales que combinan soluciones de control automático con aplicaciones informáticas y sistemas de comunicaciones. Y todavía nos queda mucho, muchísimo por hacer.

Han sido años muy difíciles, la obsolescencia tecnológica, la falta de mantenimiento, de repuestos, de financiamiento, la fluctuación del personal tanto nuestro como de los clientes, las deficiencias en la tramitación y aprobación de las inversiones, los efectos del bloqueo yanqui, la baja percepción de los riesgos, dificultades con el transporte, combustibles, dietas, hospedajes, las constantes urgencias y averías, fundamentalmente de noche, fines de semana, días festivos, en medio de las lluvias, conflictos de prioridades, han sido contrarrestados, por el amor a la profesión, sentido de pertenencia y compromiso de nuestros especialistas, que han derrochado esfuerzos, sacrificio, consagración en cada uno de estos proyectos ejecutados o servicios prestados, a ellos a sus familias dedicamos esta historia de Tecnomática en la industria petrolera.





---

**URL:** <https://tecnomatica.cupet.cu/es/noticias/automatica-parte-iii-tecnomatica-en-la-industria-petrolera>