

Nanhai

Nanhai: El Gigante Petroquímico Chino

Sistema de control diseñado para un mínimo mantenimiento

Perfil de la empresa

CSPC-empresa formada por la alianza entre China National Offshore Oil Corporation (CNOOC) y Shell Petrochemicals Company Limited- construyó y actualmente opera un nuevo complejo petroquímico de escala mundial valorado en 4,1 billones de dólares; el cual está situado en la bahía de Daya en Huizhou, provincia de Guangdong al sur de China y abarca un área de 2,6 Km².

El complejo petroquímico CSPC incorpora las tecnologías más avanzadas del mundo, utiliza modernos sistemas de gestión y administración; y utilizó las normas internacionales en el diseño, construcción y fase de explotación. La aprobación de 13 patentes a través de licitación internacional garantiza que opera en la vanguardia de la tecnología. Además el CSPC aplica los principios del desarrollo sostenible en todo el diseño, construcción y operación del complejo, lo que demuestra su firme compromiso con la comunidad y el medio ambiente.

Desarrollo del proyecto

En términos de control de procesos, en Nanhai hay cerca de 60,000 puntos de Entradas y

Salidas (E/S) al proceso, de los cuales 16,000 son dispositivos con protocolo Fundación Fieldbus. Hay 200,000 variables (software), alrededor de 3,000 segmentos de bus de campo digital. El sitio tiene nueve (9) Sistemas de Control Yokogawa CENTUM CS3000, con alrededor de 120 estaciones de control de campo (FCS's) entre ellos, y tres (3) salas de control principal. El proceso de arranque se inició en Octubre de 2005 y se completó a finales de ese año. El proyecto entró en su fase de definición a principios de 2001 y recibió el visto bueno en Noviembre de 2002. En Julio de 2002, el control de los sistemas de contrato fue adjudicado a Yokogawa, que posteriormente, ayudó a definir el alcance de este masivo proyecto de automatización del proceso.

Contratista principal de automatización (Mac)

Basado en experiencias anteriores, Shell decidió abrir una licitación selectiva bajo la modalidad de Contratista Principal de Automatización (MAC). Bajo este esquema, el aliado tecnológico incorpora en su alcance tanto la revisión de la ingeniería básica como el desarrollo de la ingeniería de detalles en conjunto con los múltiples contratistas IPC (Ingeniería, Procura



Una de las Salas de Control

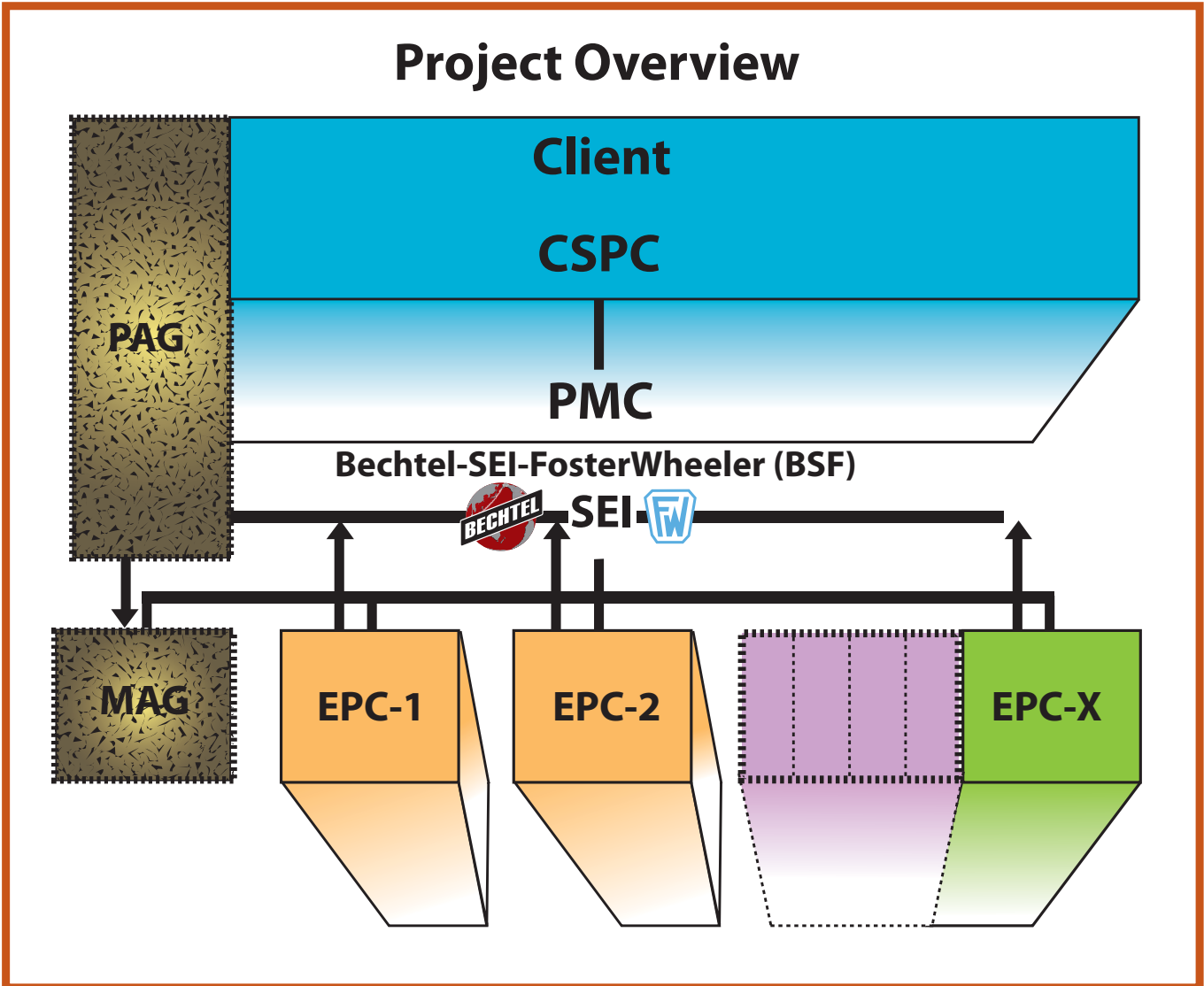
y Construcción); con el objeto de homologar e incorporar tecnología de vanguardia y optimizar los niveles de automatización en todos los procesos de planta. Yokogawa fue seleccionada dada su reputación en la ejecución exitosa de proyectos de gran escala, particularmente bajo la modalidad MAC; con demostrada calidad y confiabilidad; siendo a la vez técnica y económicamente atractivo.

El énfasis en soluciones probadas se aplica a los equipos, así como las empresas. En cuanto a la instrumentación de campo, la filosofía fue copiar cosas que han tenido éxito en otras partes, aplicando así las mejores prácticas adoptadas por la industria. Al propio tiempo, se utilizaron nuevas tecnologías en problemas específicos ya conocidos. La confiabilidad viene primero en jerarquía, pues cuando se demuestra algo, no hay necesidad de cambiarla. Pero un énfasis en la tecnología probada no significa una falta de innovación. La preocupación para reducir al mínimo las emisiones al medio ambiente, por ejemplo, ha llevado a extender el uso de medidores tipo Vortex y de Coriolis, todavía considerado como una nueva tecnología en muchas plantas petroquímicas. Otro ejemplo es la tecnología de los Sistemas de Control de Yokogawa en cualquier lugar, elaborados a petición de CSPC. Esto les permite a los ingenieros en cualquier lugar de todo el complejo acceder a las salas de

control a través de una red global y distribuida en planta, una de las más avanzadas redes de información para la planta en ese entonces. Este nivel de integración probablemente, sólo puede lograrse con una planta completamente nueva. Grafica 1.

Pagar para construir lo mejor

El complejo de Nanhai es una inversión enorme, pero el dinero ha sido bien utilizado con un énfasis en la calidad y de alta disponibilidad. Eso en sí mismo requiere de una gran inversión de capital. La filosofía de operación del CSPC es maximizar los tiempos de operación y minimizar los paros no programados. Esto pone énfasis en la calidad de nuestros equipos, materiales y técnicas de construcción. También se hizo mucho para proteger el medio ambiente y reducir las emisiones, lo cual costó dinero también. CSPC logró minimizar el total del costo de propiedad del complejo. Para lograr costos de operación más bajos y menos pérdida de la producción, a veces se aceptó un mayor gasto de capital inicial. Por ejemplo, la Unidad de Craqueo ha sido diseñada para tener materia prima consistente en una mezcla de nafta y condensado, que es más barato que la nafta sola. Lo importante es que la empresa debe ser más rentable que sus competidores.



Gráfica 1. Esquema General – Administración del Proyecto

Diseño para el mantenimiento

Mantenimiento proactivo es una clave del objetivo del diseño. El mantenimiento de instrumentos normalmente se realiza bajo solicitud de los operadores. Si alguien reporta que un instrumento no está funcionando, tenemos que preparar la documentación, llevarlo a cabo en la planta, localizar el instrumento y probar. El problema es que típicamente más del 40% de las veces no se encuentra nada malo. Eso es mantenimiento reactivo y si podemos eliminarlo, se reducen nuestros costos de forma considerable. También mejorará la operación de la planta, porque los operadores tendrán más confianza en los instrumentos. Una herramienta de Yokogawa para mantenimiento proactivo es el Administrador de Recursos de la Planta (PRM), una verdadera aplica-

ción de administración de instrumentos en tiempo real y diagnósticos avanzados que utiliza tecnología Fundación Fieldbus y HART. PRM nos permite diagnosticar el instrumento y recibe un aviso antes de lo que realmente falla y provoca un proceso de perturbación.

El sistema de control verifica la salud de cada uno de los instrumentos de forma continua. Por ejemplo, puede comprobar que los ductos de proceso están limpios. Cuando estos ductos generan “golpes de ariete”, el sistema muestra una alarma y da a los técnicos tiempo para limpiar la línea antes que sea un problema. Este corto tipo de mantenimiento preventivo nos da un sistema más confiable con mediciones menos sospechosas y a los operadores les da más confianza en los instrumentos.

Mantenerlo en el camino

Un proyecto tan complejo requiere un cuidadoso enfoque estructurado. En el nivel superior son socios CNOOC y Shell y la gestión de proyectos de varios consorcios. CSPC estableció una entidad responsable de todos los aspectos de control y la instrumentación, llamado Grupo de Automatización de la Planta (PAG), que actúa como coordinador. El PAG fue el responsable de un consorcio compuesto por Bechtel, Sinopec, Engineering Inc. y Foster Wheeler Energía Ltd. Como contratista principal de automatización, Yokogawa elaboró la ingeniería de detalle y la configuración de cada aspecto relacionado con la automatización del complejo. Yokogawa suministró el Sistema de Control Distribuido (DCS); los sistemas de seguridad de paro por emergencia (ESD), el sistema de contra incendio y los sistemas de protección de gas (F&G); así como también un simulador de entrenamiento para operadores (OTS) y fueron los responsables para las interfaces de comunicación de los sistemas a otros subsistemas de terceros, como interruptores inteligentes de electricidad, el equipo de control de máquinas rotativas, medición de tanques y analizadores por nombrar algunos.

La ejecución del proyecto de automatización de la planta se dividió en cuatro fases. La primera de éstas, la especificación de diseño funcional (FDS), donde se describen los requisitos del proyecto en términos generales. La segunda fue la Especificación de Diseño Detallada (DDS), que describe la funcionalidad de cada planta en detalle. La fase 3 fue la prueba de aceptación en fábrica (FAT), en la que todos los sistemas fueron rigurosamente probados con entradas simuladas; así como la interacción y la comunicación entre los diversos subsistemas fueron probados extensivamente. En esta fase participaron más de 200 personas de Yokogawa, además de 50 personas que representaban a CSPC.

La cuarta y última fase cubre la instalación, la prueba de aceptación en sitio (SAT), arranque y la puesta en marcha. Más de 300 personas de Yokogawa, personal del CSPC y contratistas de instalación trabajaron en esta fase.

Producción

Las importaciones de China son de varios millones de toneladas de etileno por año. Los productos petroquímicos del complejo CSPC que ahora se encargó a Nanhai ayudará a cerrar esta brecha comercial. El sitio convierte una mezcla de nafta y gas condensado en 800,000 toneladas por año de etileno; 430,000 toneladas por año de propileno y una variedad de productos derivados. La producción total es de 2,3 millones de toneladas anuales.

Hay siete principales unidades de proceso (Tabla 1). La Planta de Olefinas (LOP) produce etileno y propileno como materias primas para las otras unidades en el complejo. Las unidades de aguas abajo son Poli Etileno de Baja y Alta Densidad (LDPE, HDPE), Poli Propileno (PP), Monómeros de Estírenos (SM), Óxido de Propileno (PO), Óxido Mono Etileno (MEG) y Polioles. Sirviendo a las unidades de proceso están los sistemas de vapor y los sistemas de energía con una capacidad de generación eléctrica de 235 MW, así como a los sistemas de otros servicios públicos, edificios, centros de control. El complejo CSPC forma la pieza central de la Petroquímica en Bahía Daya Parque Industrial. Otras plantas de aguas abajo de la localidad fueron atraídas por la nueva infraestructura que creará nuevos puestos de trabajo y brindará desarrollo económico en la región.

Plant	Product	Output tpa
Lower Olefins Plant	Ethylene	800,000
	Propylene	430,000
	Butadiene	155,000
	Pygas	450,000
Low Density Polyethylene Plant	LDPE	1,250,000
Linear Low/High Density Polyethylene Plant	HDPE	200,000
Poly Propylene Plant	PP	240,000
Styrene Monomer Proylene Oxide Plant	SM	550,000
	PO	230,000
Ethylene Oxide/ Mono Ethylene Glycol Plant	MEG	320,000
Mono Propylene Glycol/Polyols	MPG	60,000
	Polyols	135,000
utility	--	235 MW

Tabla 1

Imagine una planta...

Automatizada para Mínimo Mantenimiento

NANHAI lo logró... ¿Quieres saber cómo?

El Complejo Petroquímico más grande del Mundo

vigilantplant.

The Clear Path for Operational Excellence

YOKOGAWA 

Yokogawa de Mexico, S.A. de C.V.
Urbina No. 18, Fracc. Parque Ind. Naucalpan
Naucalpan, Edo. de México, C.P. 53489
Tel. +52 (55) 59557400 • www.yokogawa.com/us

ADCB01