



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**“ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO DE OBRA PÚBLICA,
PARA UNA TECNOLOGÍA DE FLUJO DE GAS”**

**T R A B A J O E S C R I T O
VÍA CURSO EDUCACIÓN CONTÍNUA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA Q U Í M I C A
P R E S E N T A:
BRENDA Á N G E L E S S Á N C H E Z**



México, D.F.

MARZO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A Dios, por tanto amor, y darme todo sin merecerlo.

A mi madre: por su gran amor, y ser la fuerza que siempre he necesitado para sostenerme en cualquier circunstancia de la vida.

A mi padre: por su amor, inteligencia y perseverancia para alcanzar triunfos.

A mis hermanos: Mario, Juan G. y Edgar J., por su cariño, y para que nunca se olviden de ser los mejores en lo que hacen.

A mis cuñadas, y a mis adoradas sobrinas.

A mis abuelitos: Tilo ⁽⁺⁾ y Rosa, por todo el amor y bendiciones que me dieron.

A mis tíos Rodolfo, Gina ⁽⁺⁾ y Jorge ⁽⁺⁾.

A Bruno con mucho cariño.

A mis amigos “famosos”: Cristóbal, Saúl, Federico, J. Enrique, Ramón Enrique, Alberto, Ismael.

A Eli, por tu amistad.

A R.A.B. con cariño y agradecimiento.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, porque gracias a ella he podido llegar a donde estoy.

AGRADECIMIENTOS.

Al M. Hugo Norberto Ciceri, por todo el apoyo para la elaboración de este proyecto.

Al Ing. Ernesto Pérez Santana, por su interés, en mi tema de titulación.

Al Ing. León Coronado por sus valiosos consejos en mi trabajo.

Al Ing. Sergio Vázquez y Jorge Rafael Martínez, por aceptar ser parte de mi jurado.

Al Ing. Raúl Bustamante F. y Fam., por darme mi primera oportunidad laboral.

A Saúl Vázquez, por todo el apoyo profesional que me ha brindado, en especial en este trabajo de titulación.

A Bruno López Carpy, por ayudarme en la revisión de formato para este trabajo.

Al Ing. Francisco Cazariego⁽⁺⁾, por enseñarme los mejores principios de ingeniería, y que fue lo que forjo mi vida profesional.

Al Ing. José Antonio Lezama, por enseñarme los mejores principios de ventas de proyectos, pilar importante en mi vida profesional.

A todas las personas que han creído en mi, y en la fortaleza y capacidad que una mujer puede ofrecer en este maravillosos mundo laboral.

Indice

Capitulo 1

Introducción.....	1
Objetivo.....	2

Capitulo 2

Descripción de administración de proyectos de obra publica e importancia de proyectos de gas en México.....	3
2.1. Conocimientos Básicos de Administración de proyectos.....	3
2.2 Principales aspectos administrativos de obra pública.....	5
2.3 Criterios para la selección de proyectos relacionados con obra pública.....	8
2.4. Administración de Proyecto por parte de la empresa convocante o encargada de solicitar cotización para la elaboración de un proyecto.....	9
2.5 Administración de proyecto de las empresas que participan en la elaboración de una propuesta técnica y comercial para proyectos de obra pública.....	10
2.6 Importancia de los proyectos de Gas en México.....	12

Capitulo 3

Caso de Estudio: “Automatización de sistema nacional de Ductos de gas”.....	15
3.1 Medición electrónica.....	16
3.2 Proyecto de Control Automático (SCADA).....	18
3.3 La Administración del Proyecto.....	20
3.4 Fases de desarrollo del Proyecto.....	23

Capitulo 4

Conclusiones.....	25
Bibliografía.....	28

Capítulo 1

Introducción:

Conforme avanza el siglo XXI, las actividades empresariales, son cada vez más dependientes de la tecnología.

En la actualidad cualquier compañía que pretenda sobresalir a los embates de la competencia empresarial de nuestros tiempos tiene la obligación de actualizarse con lo último en tecnologías, por lo que en las últimas administraciones gubernamentales, el gobierno federal, así como sus respectivas administraciones públicas paraestatales, tratan de administrar los recursos económicos con eficiencia, eficacia y honradez.

Por lo que las adquisiciones, arrendamientos y enajenación de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra pública, se adjudican a través de licitaciones de carácter público mediante convocatoria, para que libremente se presenten proposiciones solventes que cumplan con las características que se solicitan y que serán evaluadas públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes de acuerdo a las normas y leyes mexicanas disponibles para esta materia.

Bajo estos lineamientos, una entidad paraestatal, bajo el marco regulatorio de Gas Natural, promueve una nueva estructura de mercado, lo cual les obliga a cumplir con diversos requerimientos regulatorios y enfrentar condiciones de competencia, permitiendo el acceso abierto a los ductos de transporte de gas, para dar cumplimiento a este compromiso, la Paraestatal puso en marcha la implantación de un Sistema SCADA.¹

¹ SCADA. Sistema de supervisión y control de datos, conocido por SCADA por sus siglas en inglés (Supervisory Control and Data Acquisition) y cuya función es monitorear en tiempo real las condiciones operativas de la red de ductos.

La implementación de este sistema SCADA se realizó mediante un sistema de concurso de carácter de obra pública, por lo que en este trabajo se analizan el proyecto en sus distintas facetas y la problemática y soluciones que se presentan en un proyecto de automatización de ductos de gas.

Objetivo.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer mediante un estudio la implementación de un sistema SCADA, que es un sistema de monitoreo y control remoto que permite manejar simultáneamente instalaciones dispersas. Este sistema colecta y procesa en tiempo real información sobre flujo, presiones, temperatura y calidad de gas; así como también permite operar a control remoto estaciones de medición y variables de control en gasoductos.

De esta manera por medio del monitoreo en tiempo real para la toma de decisiones, se obtienen beneficios en el área comercial, como es eficientar las actividades administrativas y comerciales optimizando el uso de la capacidad de transportación de gas, verifica los consumos individuales y reales de los clientes consumidores de gas, facilitando la conciliación entre condiciones contratadas y consumos reales; permite un registro confiable de datos de operación: volúmenes, presiones, temperaturas y calidad de gas. Proporciona información en tiempo real a los clientes sobre consumos, condiciones de suministro, calidad del producto y cumplimiento de contratos.

Se presenta una explicación de la administración para este tipo de proyectos con carácter de obra pública, así como los antecedentes para la ejecución del proyecto, desde su proceso de licitación para la adjudicación, hasta su puesta en marcha, logrando así beneficios técnicos y comerciales.

Capítulo 2

Descripción de administración de proyectos de obra pública e importancia de proyectos de gas en México.

2.1. Conocimientos Básicos de Administración de Proyectos.

La Administración de proyectos, hoy en día se reconoce como una disciplina, ya que tiene un crecimiento en estrategias de negocio, la creciente competitividad, la globalización y el cambio tecnológico, obligan a las empresas a desarrollar métodos que permitan eficientar el buen desempeño en la elaboración de proyectos.

Debido a los nuevos requerimientos por parte de los clientes, disposiciones gubernamentales y ambientes más estrictos, la administración de proyectos debe ser un instrumento para controlar en forma más eficiente las actividades, recursos y productos involucrados en el desarrollo de un proyecto

Para realizar una buena administración de proyectos se sugiere que se deben tomar en cuenta los siguientes pasos básicos esenciales:

1. **Definir los objetivos** a los que se tiene que llegar; establecer por escrito cual es la misión del proyecto, objetivos específicos, restricciones así como los beneficios que la organización obtendrá con el proyecto.
2. **Fragmentar el Proyecto:** Normalmente los proyectos involucran varias áreas a tratar, por lo que es necesaria dividir dicho proyecto en divisiones y subdivisiones, para que todo el grupo involucrado tenga responsabilidades específicas.
3. **Invertir tiempo en la planeación:** Invertir tiempo en la planeación es básico, ya que esto nos permite ahorrar tiempo en la ejecución, al analizar previamente el camino que se va a seguir y por lo tanto evitar retrabajos, que repercuten en tiempo y costo del proyecto.

-
4. **Involucrar al equipo de trabajo**, tanto en la planeación como en el control: muchas veces el gerente de proyecto debe delegar responsabilidades, para que la gente se involucre en el proyecto y tengan la capacidad de resolver a tiempo, de esta manera se estará dando “compromiso y entendimiento “a los involucrados.
 5. **Tratar de prevenir problemas antes de que ocurran**: Se debe realizar un análisis de los riesgos a los que se enfrenta un proyecto, así como su evaluación, prioridades y respuestas.
 6. **Establecer un programa de ejecución de los trabajos**: Se debe monitorear constantemente el avance real del proyecto, por lo que es necesario que desde el inicio se elabore un programa de avance que se pretende llevar en el proyecto, para que este sirva de parámetro con el avance real, ya que en caso de encontrar desviaciones se apliquen las medidas correctivas necesarias para cumplir con el plan inicial.
 7. **Tomar el tiempo necesario para cerrar el proyecto**. La principal razón para detenerse al final de un proyecto y hacer análisis de lo que ocurrió, es aprender del mismo para repetir en proyectos futuros.
 8. **Utilizar metodología estándar para todos los proyectos**: Es necesario estandarizar cual fuera la metodología a seguir, ya que a largo plazo permite a la organización mejorar el desempeño global de los proyectos.

2.2 Principales aspectos Administrativos en Obras Públicas.

Debido al crecimiento tecnológico que ha tenido nuestro país, los principales órganos gubernamentales que requieren actualizarse en el área de tecnologías, hacen licitaciones para obras públicas de carácter internacional, con el fin de adjudicar un contrato para la ejecución de un proyecto.

Para que un proyecto sea adjudicado es necesario tomar en cuenta que existen una serie de acuerdos y reglas como son las siguientes:

2.2.1 Acuerdo por el que se establecen las reglas para la aplicación de las reservas contenidas en los capítulos de compras del sector público de los tratados de libre comercio suscritos por los Estados Unidos Mexicanos”

Este acuerdo establece reglas en materias del sector público, que permiten ejercer, administrar y aprovechar al máximo las reservas contenidas en los tratados de libre comercio (TLC’s) suscritos por nuestro país, ya que estos tratados permiten regular la participación de proveedores extranjeros en procedimientos de licitaciones de obras publicas .

Dentro de estos tratados de libre comercio, se tienen destinados unos montos de referencia establecidos en el artículo 1001 del capítulo de compras del sector público del tratado de libre comercio de América del Norte, y sus correlativos en los demás tratados de libre comercio, a partir de los cuales se define el ámbito de aplicación de las disposiciones monetarias para la aplicación de proyectos.

2.2.2 Acuerdo por el que se establecen las reglas para la celebración de licitaciones Públicas Internacionales de conformidad con los tratados de libre comercio”.

Este acuerdo tiene por objeto establecer las reglas de carácter general que deberán observar las dependencias y entidades sujetas por los tratados, para la celebración de licitaciones de Obras Públicas internacionales, de conformidad con las disposiciones establecidas en los tratados de libre comercio y con lo dispuesto por el artículo 28, fracción II, inciso a) de la Ley de Obras Publicas y servicios relacionados con las mismas, lo cual nos indica que dentro de estas obras públicas pueden participar tanto proveedores mexicanos, como extranjeros y en el caso de bienes a adquirir sean de origen nacional o de países con los que México tenga celebrado un tratado de libre comercio que contenga un capítulo de compras del sector público.

Las empresas que participen en la integración de una propuesta técnico económica, deben presentar dentro de su propuesta, un escrito en el cual se manifiesta bajo consigna de “decir verdad”, para lo siguiente:

- a) Que los bienes importados cumplen con las reglas de origen o reglas de mercado, según proceda, establecidas en los tratados de libre comercio que corresponda para efectos de compras del sector público.
- b) Que los bienes de origen Nacional cumplen con lo establecido en el artículo 28 fracción I de la ley de Adquisiciones, o con las reglas marcadas publicas en el Diario Oficial de la Federación.

2.2.3. Acuerdo por el que se establecen las reglas del requisito de contenido Nacional en Procedimientos de contratación de Obras Públicas que celebren las dependencias y entidades de la administración publica federal.

El objetivo de este acuerdo es el de establecer reglas que deberán observar las dependencias y entidades de la administración pública federal para la

aplicación de requisitos de contenido nacional en los procedimientos de contratación de obras Públicas mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CNP} = (\text{VSN} / \text{VTO} * 100)$$

En donde:

CNP= contenido Nacional del proyecto correspondiente, expresado en porcentaje.

VSN= Valor de los materiales (diferentes a los de la construcción), maquinaria y equipo de instalación permanente, de fabricación nacional del proyecto correspondiente.

VTP= Valor total del proyecto que incluye además el valor de la ingeniería y de la ejecución de la obra electromecánica.

El contenido Nacional en procedimientos de contratación internacional convocados bajo cobertura de los capítulos de compras del sector público contenidos en los tratados de libre comercio, para la contratación de proyectos llave en mano o integraciones mayores, aplica cuando el valor estimado de la contratación iguale o supere los umbrales aplicables a obra pública previstos en los TLC's.

Umbrales para Obra Pública

(Dólares)

Dependencias	6,854,814
Entidades	8.436,694

Por regla general, se podrá imponer requisito de contenido nacional de acuerdo a los siguientes puntos:

- a) Cuando el valor estimado del proyecto a contratar sea igual o superior a los umbrales.
- b) Exista producción nacional de la totalidad o parte de los equipos requeridos en el proyecto.
- c) No exista impedimento para la convocante de imponer requisitos de contenido nacional, cuando la obra sea financiada a través de préstamos de instituciones financieras regionales o multilaterales.

2.3 Criterios para la selección de Proyectos relacionados con Obra Pública.

La primera etapa para poder definir que un proyecto es viable o no, para su realización, es cumplir con todos los aspectos administrativos.

A fin de garantizar que el proceso de contratación de obra pública se apegue a la normatividad y se realice de manera efectiva, se presentan algunos conceptos básicos para su ejecución, tales como qué se entiende por obra pública:

Base Constitucional: Se refiere a los artículos que la constitución contiene en aspectos de proyectos de obra pública.

Ley reglamentaria: Se refiere a las leyes de obra pública, cuyo objeto es regular la planeación, presupuesto y ejecución de obras públicas.

2.4 Administración de Proyecto por parte de la empresa convocante o encargada de solicitar cotización para la elaboración de un proyecto.

Cuando se realiza un proyecto de obra pública se deben considerar las siguientes acciones para la ejecución del proyecto:

Administración de proyecto de la empresa convocante previo a la realización del Proyecto:

- Suficiencia presupuestal
- Proyecto ejecutivo
- Trámite de licencias y permisos, derechos de bancos de materiales
- Elaboración de las bases de licitación.

Administración del Proyecto de la empresa convocante durante la elaboración de proyecto:

- Invitación a cotizar mediante licitación de obra pública
- Adjudicación del contrato
- Entrega de anticipos.

Administración de proyecto de la empresa convocante posterior a la adjudicación del contrato:

- Seguimiento de la ejecución de Obra Pública.
- Registro y aseguramiento de la obra.

2.5 Administración de proyecto de las empresas que participan en la elaboración de una propuesta técnica y comercial para proyectos de obra pública.

Los aspectos de administración y ejecución para cubrir un proyecto de obra pública por parte de las empresas que pretendan participar en la cotización de un proyecto de obra pública son las siguientes:

- Análisis general del proyecto.
- Estudios de proyectos.
- Especificaciones de construcción.
- Normas de calidad
- Presupuesto
- Programas
- Procesos constructivos.

La Administración de proyecto detallado para la elaboración de una propuesta de obra pública es la siguiente:

Análisis General del proyecto:

- Leer detenidamente las bases de licitación.
- Asignación de personal, para entender puntos específicos de la licitación.
- Elaboración de una junta de inicio de preparación de propuestas.
- Elaboración de un programa de actividades con fechas y responsabilidades.

Análisis Particular de la Propuesta:

- Revisión de aspectos técnicos
- Revisión de aspectos comerciales
- Análisis de riesgo
- Probabilidades de éxito
- Revisar para dar solución a puntos críticos.

Asignación de responsabilidades:

- Determinación de recursos humanos y materiales

-
- Definición de actividades y tiempos de ejecución
 - Asignación de personal responsable para cada actividad.
 - Estimado de costo de propuesta
 - Índice de la propuesta

Revisión Detallada de Especificaciones Técnico-Comercial:

- Definición de material, mano de obra y equipos involucrados
- Definición de servicios externos de ingeniería.
- Términos y condiciones comerciales
- Servicios propios de la empresa que cotiza, así como precio de terceros o subcontratistas.
- Documentación requerida

Definición de dibujos, diagramas y lista de materiales:

- Identificación y definición de diagramas
- Definición de planos o arquitecturas.
- Lista de materiales de los equipos de tecnología.

Solicitud de Cotización de Ingeniería:

- Equipo de marca propia
- Equipo de Terceros

Análisis de Precios:

- Precio Equipo Propios
- Precio Equipo terceros
- Precio Servicios
- Aprobación

Cuestionario Técnico:

- Base de datos de Cuestionarios
- Documentos /Catálogos
- Catálogos de Terceros

Documentación requerida:

-
- Hojas de Datos
 - Fianzas
 - Cartas Garantía
 - Poder Notarial
 - Certificados
 - Documentos Técnicos de soporte
 - Memorias de cálculo
 - Cartas de soporte
 - Curriculums
 - Organigrama del proyecto
 - Documentación Legal

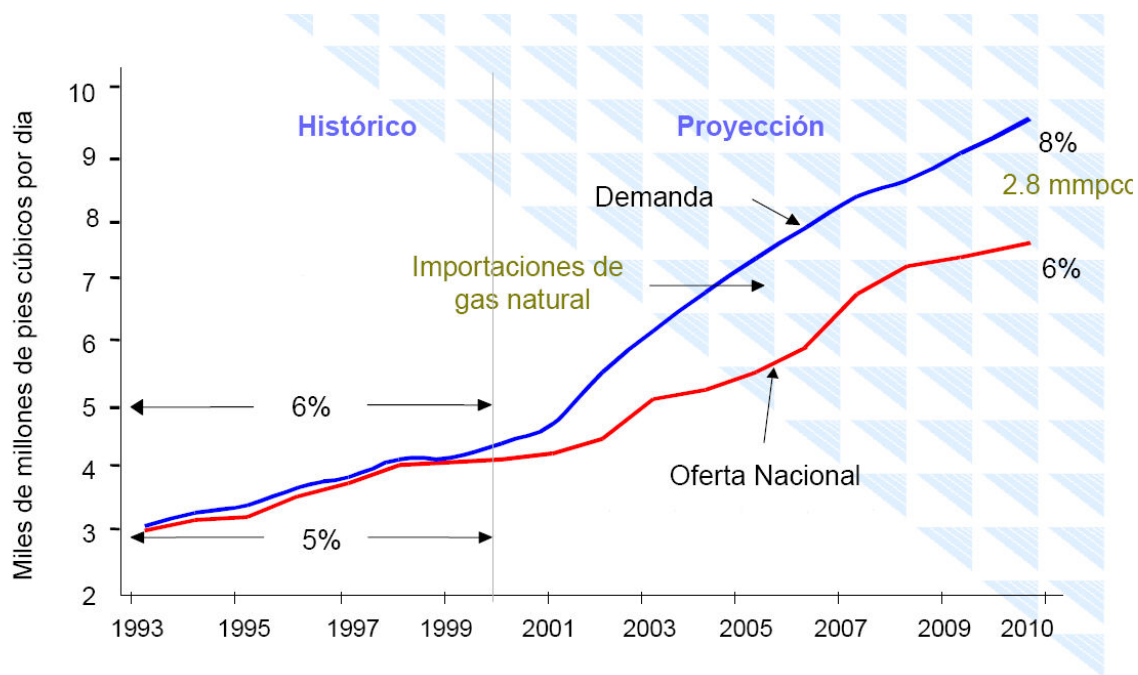
Revisión de Propuesta:

- Revisar puntos descalificatorios
- Chequeo cruzado de información

2.6 Importancia de los Proyectos de Gas en México

En los próximos 25 años los combustibles derivados de hidrocarburos permanecerán como la principal fuente de energéticos y contrario a lo que podría pensarse, su demanda aumentará.

Paralelamente, uno de los combustibles que se perfila como de más amplio uso es el gas natural. Por ejemplo, durante el año 2000 el mundo consumió una cantidad de gas natural equivalente a 44.7 millones de barriles de crudo al día, y se prevé que la demanda para el 2020 aumentará 92 por ciento, al pasar a 86.1 millones de barriles diariamente. En contraste, el petróleo crudo lo hará en 46 por ciento.



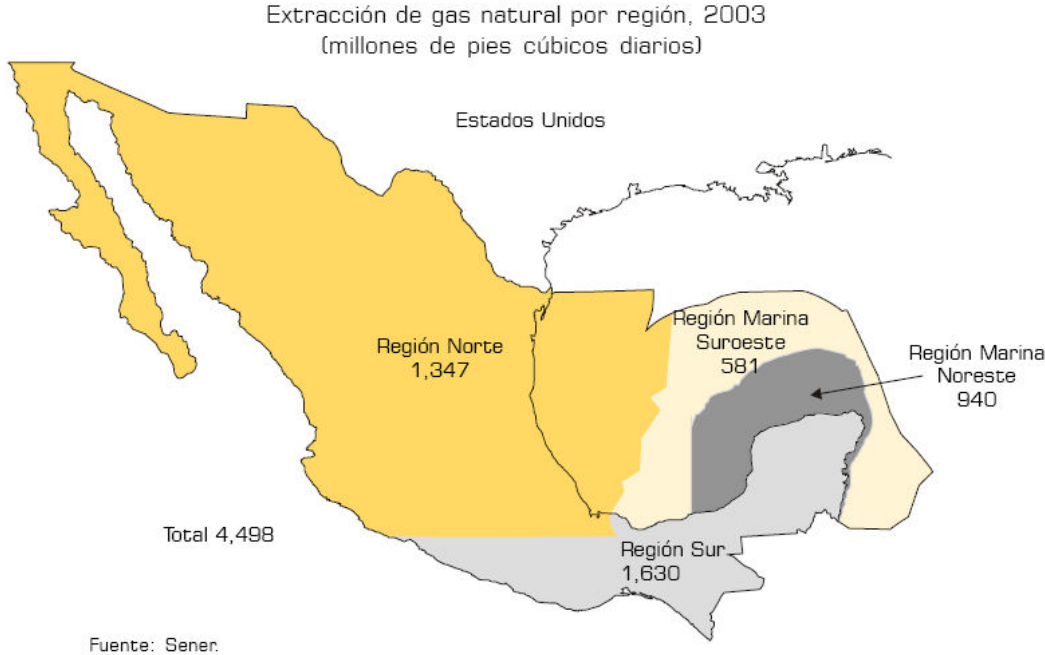
El gas natural es considerado uno de los combustibles del “futuro”. Esto obedece a que el recurso posee dos ventajas sobresalientes: una, que su eficiencia energética es superior al carbón, las gasolinas y combustóleos, y la segunda es su baja emisión de contaminantes, por lo que su uso cumple con las cada día más estrictas legislaciones medio ambientales.

En el pasado, la principal atención de las industrias petroleras se enfocaba al crudo, por sus conocidas propiedades y múltiples derivados, y el uso del gas natural se había relegado, en parte motivado por la dificultad que representa su transporte y distribución. Sin embargo, en el ámbito mundial, el sector energético realizó un cambio estratégico que subsanó esa dificultad, incrementó sus actividades en exploración y explotación de yacimientos de gas y, en consecuencia y ante sus ventajas, aumentó su demanda en el mercado.

Respecto a México, también se prevé un importante incremento en la demanda de gas natural. Por ejemplo, en el año 2000 el país consumió 4 mil 326 millones

de pies cúbicos diarios del combustible. Para el 2010 se estima que la demanda será de 9 mil 488 millones de pies cúbicos. El sector que más requerirá de este recurso energético será el de generación eléctrica, que el año pasado empleó 849 millones de pies cúbicos diarios, y dentro de nueve años se prevé consumirá tres mil 300 millones. Abastecer a este sector es uno de los motivos que impulsaron a crear el citado programa.

Actualmente se estima que las reservas totales de gas natural son de aproximadamente 78 mil billones de pies cúbicos. Sin embargo, es necesario fomentar desde ahora las tecnologías asociadas a este carburante, así como preparar los recursos humanos especializados que propongan, desarrollen y operen nuevas tecnologías de exploración y producción, debido a que la mayoría de los desarrollos y personal capacitado con el que se cuenta actualmente están enfocados a las tecnologías del crudo.



Fuente: Secretaria de energía ⁴

Capítulo 3

Caso de Estudio: “Automatización de Sistema Nacional de Ductos de Gas”.

Para Superar las restricciones operativas que limitan la ejecución del programa de acceso abierto, una de las principales Industrias Paraestatales de México, desarrollo un proyecto Integral de Automatización de la red Nacional de Gasoductos .



Fuente: CRE.

Fuente: Comisión reguladora de energía ¹⁵

El acceso abierto incrementa las variables de control para la operación de gasoductos por lo que se requiere de una medición y control oportuno de flujos para detectar y corregir desviaciones de las corrientes planeadas, garantizar la

integridad del sistema y ofrecer información oportuna. Lo anterior se logro a través de sistemas automatizados y centralizados de información y control.

El proyecto integral de automatización requiere para su instrumentación un tiempo mayor disponible para ofrecer acceso abierto total en e sistema, Por ellos, con el objeto de poder ofrecer el servicio de transporte a terceros de manera gradual, se decido dividir el proyecto de referencia es dos subproyectos:


1. Proyecto de Medición Electrónica
2. Proyecto de Control Automático o SCADA

3.1 Medición Electrónica.

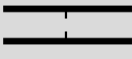
Actualmente se cuenta con aproximadamente una infraestructura de 1,010 estaciones de medición en los puntos de extracción y 73 adicionales en los ductos, con elementos primarios de placa de orificio y de desplazamiento positivo, Adicionalmente se tienen instalados 270 computadores de flujo (medidores electrónicos) que sirven de apoyo al sistema de automatización del monitoreo, control y adquisición de datos.

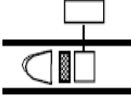
Por medio de este proyecto se logra sustituir los instrumentos de registro mecánico _ neumático.


Medición Electrónica: Sistemas de Medición

 Elementos considerados en el SCADA

Elemento primario

Tipo	Rango de operación	Ventaja/desventaja	Utilización
Placa de orificio	<ul style="list-style-type: none"> Flujos altos >0.5 MMPCD 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento poco frecuente. Fácil de verificar. Precisión de 99%. Piezas sin desgaste. 	<ul style="list-style-type: none"> El más utilizado en la industria del G.N. para medir grandes volúmenes 80% utilizados en E.U.A.

Turbina	<ul style="list-style-type: none"> Flujos medianos y altos. 	<ul style="list-style-type: none"> Precisión de 99 a 99.5%. Necesario calibrar. Necesario proteger contra impurezas en el gas y contra sobre velocidad. Desgaste de piezas en movimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Compite con el medidor de orificio, pero su autorización para utilizarlo en la medición de volúmenes de transferencia no se ha dado por los organismos internacionales especializados (AGA, API, etc.).
---------	--	---	---

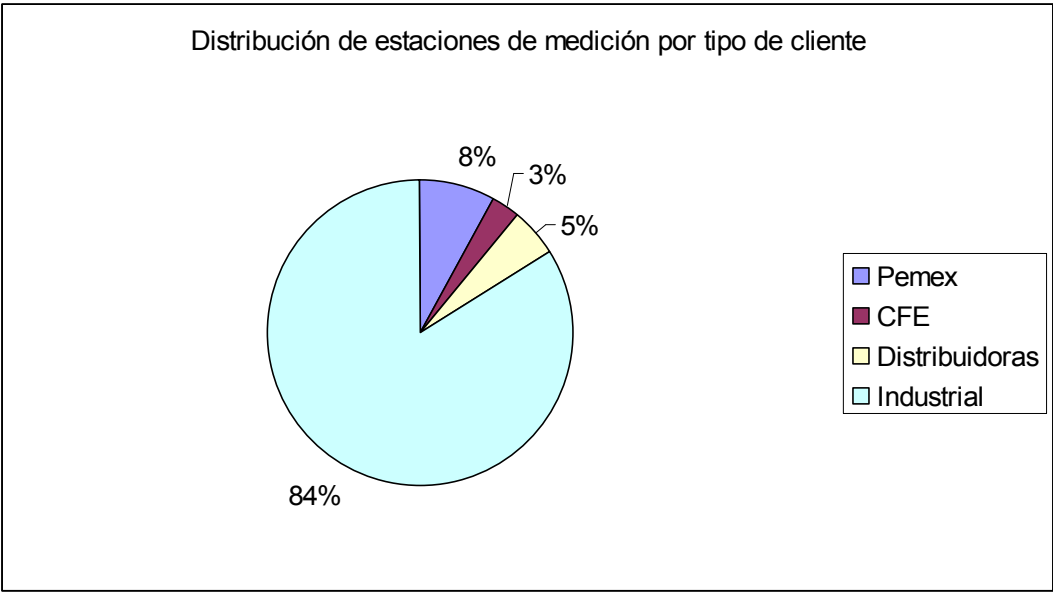
Desplazamiento positivo.	<ul style="list-style-type: none"> Flujos bajos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento constante. Necesario calibrar constantemente. Precisión aceptable de 99%. Necesario protegerlo contra impurezas en el gas y sobre velocidad. Para presiones bajas ≤ 100 PSI. 	<ul style="list-style-type: none"> El más utilizado en la distribución comercial y residencial, existen modelos para industrias moderadas.
--------------------------	---	--	---

Elemento secundario

Tipo	Descripción
Graficador mecánico	<ul style="list-style-type: none"> Toma mensaje de elemento primario y produce gráfica. Información recolectada de 1 a 7 días. El volumen se obtiene procesando la gráfica y realizando cálculos por separado.

<ul style="list-style-type: none"> Medición electrónica (computadora electrónica de flujo) 	<ul style="list-style-type: none"> Genera señal electrónica la cual puede ser procesada y transmitida a distancia. Los cálculos los realiza la computadora electrónica y proporciona el resultado sin necesidad de procesamiento adicional. El medidor electrónico puede hacer, además, funciones de control. Diferencia de medición ± 1%.
---	--

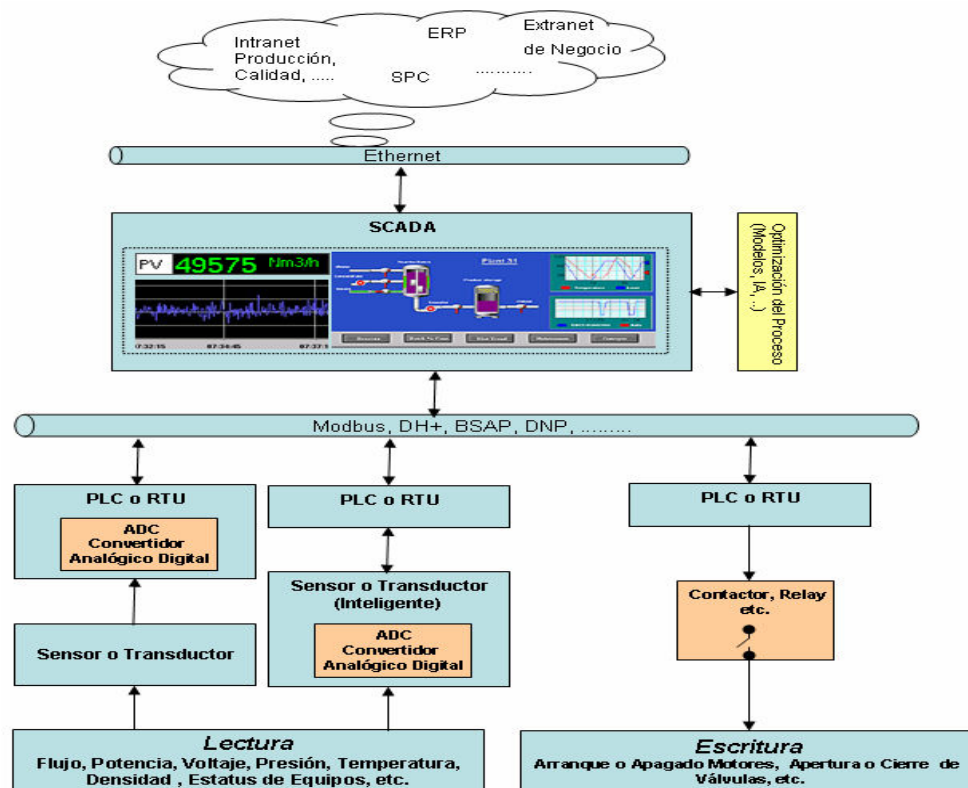
La medición electrónica permite el monitoreo de puntos de extracción de gas, sirviendo de apoyo a el sistema de automatización de monitoreo, control y adquisición de datos.



Fuente Sistema de Información a proveedores Pemex Gas.

3.2 Proyecto de Control Automático (SCADA)

Scada es un Sistema computacional de monitoreo y control remoto que permite operar simultáneamente instalaciones dispersas a lo largo de todo el sistema de gasoductos. Este sistema recaba y procesa, en tiempo real, información sobre flujos, presiones, temperaturas y calidad de gas. Asimismo permite operar a control remoto las estaciones de medición, las estaciones de compresión, las válvulas de seccionamiento y controla el balance. Con la información recibida SCADA permite amplias bases de datos para propósitos operativos, comerciales y de planeación.



ESQUEMA TIPICO SCADA

El proyecto SCADA contemplo como inicio la automatización de 43 puntos de transferencia, 118 estaciones de Medición, 10 estaciones de compresión y 292 válvulas de seccionamiento de gas Natural y GLP.

El proyecto se dividió en dos Fases:

1. Desarrollo de la Ingeniería conceptual y especificaciones del Sistema.
2. Ingeniería de Detalle, la procura, construcción, instalación, capacitación y puesta en marcha.

3.3 La Administración de Proyecto

Para la Administración del proyecto se considero lo siguiente:

Planeación y elaboración de las bases de licitación por parte de la empresa convocante:

- Recibir Información
- Dictaminar e integrar ingenierías.
- Elaborar estrategias de administración de proyecto
- Elaboración de bases de licitación.

Licitación del Integrador:

- Licitación para contratar al integrador.
- Ingeniería básica y de detalle.
- Desarrollo de Ingeniería básica y de detalle
- Centro de control
- SCADA (Hardware y Software)
- Estaciones de medición y Control
- Estaciones de Compresión y Bombeo
- Telecomunicaciones (Microondas, Satélite, Radio, UHF y fibra Óptica)
- Integración de información de los ductos.

Procura:

- Colocación de pedidos de procura según prioridades del programa de ejecución de obras.
- Almacenar equipos.
- Establecer la logística para suministrar equipos.

Construcción e Instalación:

- Remodelación del Centro de Control Principal
- Automatización de Gas Natural

-
- Construcción de cuartos de instrumentos.
 - Montaje de equipos e instrumentos.
 - Montaje de infraestructura de telecomunicaciones.
 - Pruebas en sitio
 - Capacitación de personal.

Puesta en Operación e Integración:

- Integrar cada una de las instalaciones al Sistema SCADA.

Estabilización del Sistema:

- Periodo de estabilización del Sistema en forma Integral.

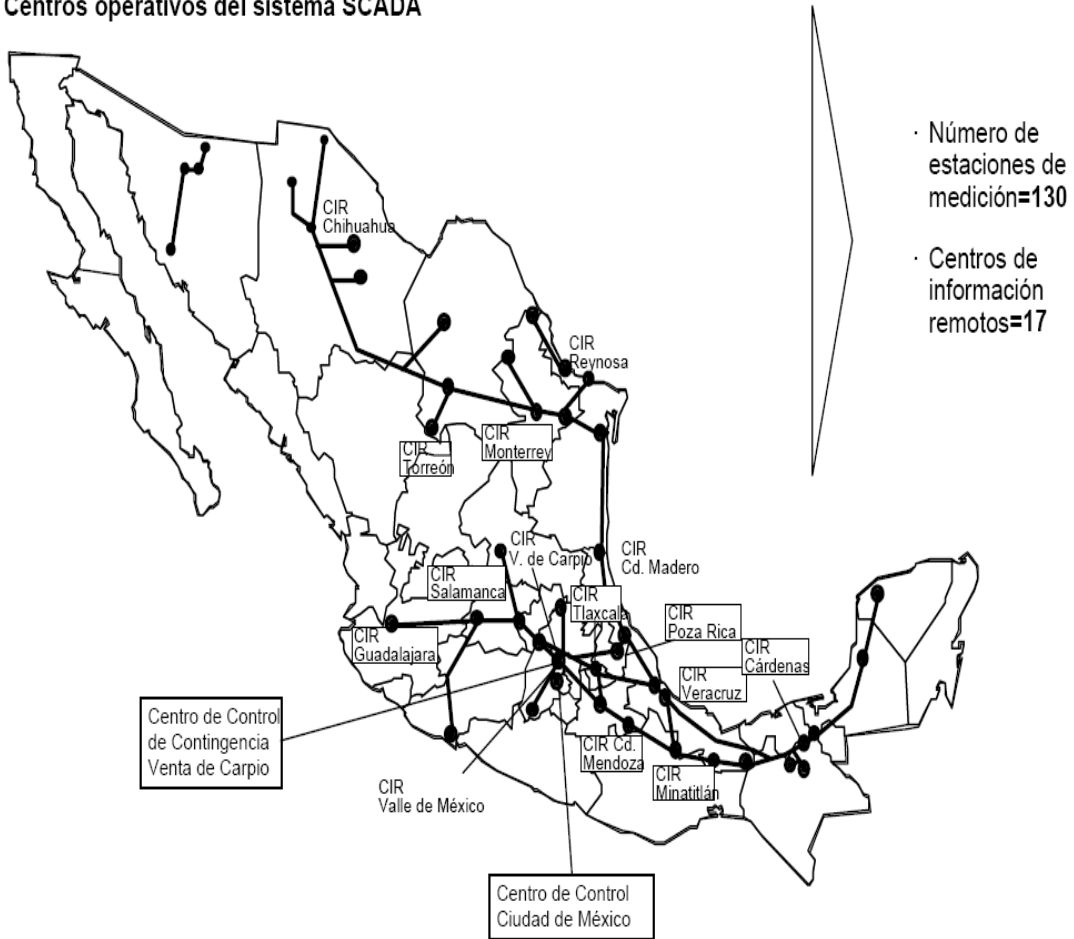
El Sistema de Automatización, permite superar las restricciones operativas, que limitan la ejecución de un programa de acceso abierto, ya que incrementa las variables de control para la operación de gasoductos, por lo que se requiere una medición y control oportuno de flujos para detectar y corregir las desviaciones de las corrientes de gas planeadas con el fin de garantizar la integridad del sistema y ofrecer información oportuna a los clientes y tener un sistema de negocios como la recopilación de volúmenes de gas integrados para la facturación, tarifas y descuentos, operaciones diarias, programación.

Así mismo este sistema permite monitorear las variables de medición de gas en tiempo real, y en caso de que surja alguna contingencia de emergencia se tomen acciones de control de manera inmediata desde el centro de control principal (CCP).

Proyecto SCADA

Cobertura del Sistema

Centros operativos del sistema SCADA



DISTRIBUCION DE LOS PRINCIPALES PUNTOS DE MONITOREO SCADA

3.4 Fases de Desarrollo del Proyecto.

Las empresas que deciden participar en la cotización de este tipo de proyectos proyecto requieren tener una buena administración de proyecto para la elaboración de la propuesta técnica y económica como son los siguientes:

- Análisis de los alcances técnicos.
- Análisis detallado de los aspectos económicos y riesgos que implica el desarrollo de este tipo de proyectos.
- Asignación de responsables de para la elaboración de la propuesta
- Realización de un programa de actividades, como especificación del sistema, diseño del sistema, tiempos de entrega de equipos involucrados, tiempo y costo de ingeniería básica y de detalle, tiempo y costo de servicios de instalación, pruebas en fábrica (FAT), configuración y arranque, cursos de capacitación y garantías.

Una vez realizadas las propuestas técnica y económica, se entrega la misma a la oficina de la empresa convocante del proyecto, se realiza una evaluación en las que se consideraran como principales puntos para calificar como factible una propuesta: que cumplan con la especificaciones técnicas y las reglas o procedimientos para la ejecución de obras, así como la capacidad de resolver la problemática que implica la instalación de un proyecto de este tipo.

Como resultado de la implementación de este sistema SCADA se obtuvieron los siguientes beneficios:

- Controlar y monitorear en tiempo real las condiciones de operación en las instalaciones de la red nacional de gasoductos y ductos de gas licuado.

-
- Apoyar al Programa de Seguridad, Salud y Protección Ambiental (PROSSPA)
 - Operar a control remoto válvulas.
 - Vigilar las máximas presiones permisibles de operación.
 - Monitoreo en tiempo real para toma de decisiones en situaciones de emergencia.
 - Permite eficientar las actividades administrativas y comerciales
 - Optimiza el uso de la capacidad potencial de transporte, aplicando sistemas de simulación.
 - Verifica los consumos individuales de los clientes, facilitando la conciliación entre condiciones contratadas y consumos reales.
 - Permite un registro confiable de datos de operación: volúmenes, presiones, temperaturas y calidad de gas.
 - Proporciona información en tiempo real a los clientes sobre consumos, condiciones de suministro, calidad del producto y cumplimiento de contratos.

Capítulo 4

Conclusiones:

La Disponibilidad de gas Natural es un factor fundamental para lograr un desarrollo sustentable, elevar la productividad de la industria, y ampliar la generación de empleos en nuestra economía, para alcanzar dichos objetivos, las estrategias para proyectos impulsarán el desarrollo del país con base en el fortalecimiento del mercado interno, a través del reforzamiento de la capacidad productiva, el desarrollo de la infraestructura, el impulso a las empresas nacionales y la promoción de inversión.

La demanda de tecnología en el país para proyectos de gas Natural, cada día va en aumento, por lo que al mismo tiempo el país demanda que los proyectos que se ejecutan, cumplan con las normas del país, así como con la calidad de acuerdo a estándares internacionales, por lo que para garantizar que los proyectos se ejecuten de manera efectiva el gobierno federal así como sus administración, adjudican este tipo de proyectos a través de licitaciones públicas.

El aporte de este trabajo, es conocer la forma en que se realiza un proyecto de obra pública, su administración y funcionamiento.

En nuestro caso de estudio, se realizó el análisis de cómo administrar un proyecto, a partir de la obra pública, su licitación, hasta la administración final del proyecto.

Aunque parece diferente la forma de realizar un proyecto de obra pública, a un proyecto convencional, en ambos se requiere que se tenga una buena administración de proyectos, desde el momento en que se toma la decisión de

entrar a concursar para obtener una adjudicación de contrato; aunque en obra pública se debe tener mucho cuidado, en cumplir con todos los aspectos técnicos y administrativos, ya que de esto depende en gran medida, que las empresas paraestatales o de gobierno, consideren a una empresa factible para la adjudicación de un contrato, incluso es necesario que antes de ejecutar la propuesta se haga un análisis detallado, así como un análisis financiero y técnico. Una vez que se obtiene un contrato, se tiene que hacer otro análisis detallado para la ejecución del Proyecto, y a esto se llama hacer una buena Administración de Proyecto, ya que de esto depende que todos los involucrados en el proyecto, tengan las herramientas y conocimientos necesarios para ejecutar con éxito los futuros proyectos de esta naturaleza.

La paraestatal en la que me refiero en este trabajo, tiene el objetivo de la comercialización de gas natural bajo esquemas rentables de calidad, precio y condiciones de pago.

Por lo que se desarrollo un proyecto bajo lineamientos de Obra Pública para la Automatización del Sistema Nacional de Ductos de Gas, de esta manera se inicio el proceso de licitación y posteriormente a asignación del contrato. Para esta obra participaron empresas Nacionales e Internacionales, siendo unos de los proyectos más importantes debido al incremento en la demanda de gas natural, finalmente el contrato fue adjudicado a la empresa que presento el mejor esquema técnico comercial y que cumplía con las normas que marcan las leyes en materia de Obra Pública.

A la fecha en Proyecto esta funcionando al 100% por lo que permite proporcionar los servicios de transporte de gas natural, diseña e implementa políticas de precios y tarifas, productos y servicios, que permiten a la empresa desempeñarse eficientemente como prestador de servicios de transporte, en un ambiente de competencia regulada. Se vigila que las operaciones en el transporte cumplan con los estándares de seguridad y preservación del medio

ambiente, administra los activos de gas, en compañías distribuidoras de gas natural, al igual que utiliza nuevas tecnologías de automatización y SCADA en los equipos utilizados para la transportación por ducto y lograr el máximo aprovechamiento de estos sistemas y su operación segura.

Bibliografía:

- [1] Forsberg, Kevin . *Visualizing Project Management*, Ed, John Wiley & Sons, 2000
- [2] Frame, Davidson. *La Nueva Dirección de Proyectos* , Ed. Gránica, 2000
- [3] “Project Management Body of Knowledge”, 2006, disponible en world wide web :>[http:// www.pmi.org](http://www.pmi.org)
- [4] “Descripción de productos y servicios Pemex”, 2006, disponible en world wide:>
http://www.gas.pemex.com/PEMEX_Gas/Productos+y+Servicios/Gas+Natural
- [5] “Información administrativa Pemex gas y petroquímica básica”, 2006, disponible en world wide:> <http://www.gas.pemex.com>
- [6] Lic. Carlos Garza Ibarra, “*Prospectiva del Sector Energético 2005-2014*”, Subsecretaria de Planeación energética y desarrollo tecnológico, Secretaria de Energía, Febrero 2006
- [7] López Elías José, “*Aspectos Jurídicos de la Licitación Pública en México*”, 2006, disponible en world wide web :>[http:// www.bibliojuridica.org/libros/](http://www.bibliojuridica.org/libros/)
- [8] Secretaria de Economía, “*Disposiciones Normativas en Materia de Contenido Nacional en Obras Públicas*”. Septiembre 2005
- [9] “Procedimientos de función pública en obligaciones de transparencia para proyectos” disponible en world wide web:
<http://www.funcionpublica.gob.mx>
- [10] Javier Estrada “*Natural Gas Challenge: Fueling the engine for economic Growth*”, Simposio Comisión Reguladora de Energía, Enero 16, 2002
- [11] “Información de Administración de proyectos”, 2006, disponible en world wide <http://www.informaticamilenium.com.mx/paginas/mn/articulo13.htm>
- [12] “Información general de PEMEX gas”, página corporativa, disponible en Word wide web:
<http://www.gas.pemex.com/s/Gas+Natural>
- [13] “Información general de Sistemas Scada”, artículo de alpargata, 2006, disponible en world wide web:
<http://www.alpargata.org.ve/qscada.php>
- [14] “Información sobre sistemas de medición”, artículo corporativo, 2006 disponible en Word wide web:

-
- <http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/industrial/sistemasinteligentes>
- [15] “Resoluciones para proyectos de la comisión reguladora de energía”, 2006, disponible en word wide web:
<http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones/2006/res07596.pdf>
- [16] “Dirección estratégica de proyectos” , artículo del ITAM, 2006 , disponible en word wide web:
<http://direccionestrategica.itam.mx/Administrador/Uploader/material/LaAdministraciondeProyectoscomoEstrategiadeCrecimiento.pdf>