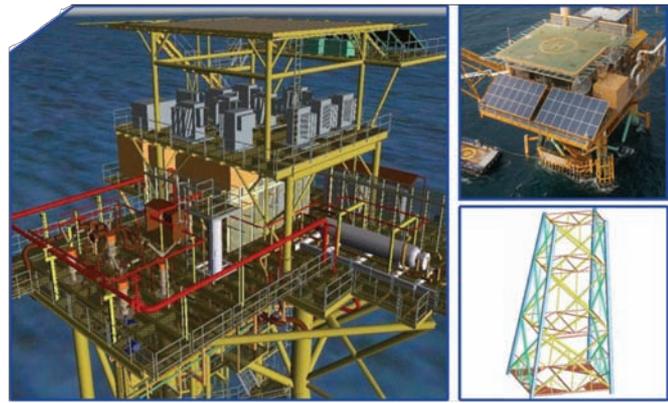


Figuras a), b), c) y d), estructuras petroleras. a) Subestructura tipo octápodo



b) Subestructura tipo tetrapodos

permite disminuir la viscosidad del petróleo pesado. Como el bio-reductor es de origen biológico, no afecta ni las características del crudo, ni al medio ambiente, y representa un valor agregado.

En la industria del petróleo hay muchas cuestiones que resolver, y se convierte en un aspecto primordial la explotación y el transporte del crudo pesado; considerando que las reservas que quedan a nivel mundial en un 75 % son de este tipo, es sin duda uno de los problemas que tenemos que atender. PEMEX enfrenta situaciones muy delicadas, entre ellas está tener que evitar a toda costa que se paren sus plantas de crudo pesado porque para echarlas a andar nuevamente hay que calentar los ductos que por lo general están bajo el mar, lo que hace que el procedimiento sea muy difícil y costoso.

Los tipos de petróleo que tenemos son ligero, pesado y extrapesado; esta clasificación depende de su viscosidad. De los crudos, el que se vende más caro es el ligero porque no se requiere invertir grandes cantidades de dinero para procesarlo, pero desafortunadamente es el que se está terminando.

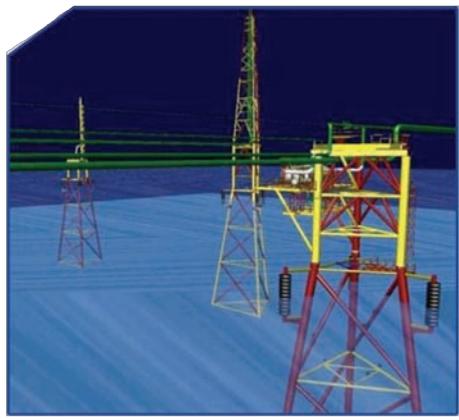
El tema de los procesos industriales es muy extenso y presenta muchos retos, y típicamente aquellos se encuentran asociados con la industria de generación eléctrica y la petroquímica. Nosotros en la CIPIA (Coordinación de Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales del Instituto de Ingeniería) trabajamos en diversos aspectos de los procesos industriales de las plantas de PEMEX, que van desde la optimización de los sistemas energéticos, los de producción de yacimientos, el transporte, la descarga de gases, etc., hasta el análisis de cómo se puede afectar al ambiente a través de las descargas, y los riesgos que pueden representar esos procesos. Hacemos estudios para saber qué pasa si llegara a explotar algún equipo o tanque, si ocurriera una explosión y, por supuesto, presentamos las recomendaciones para mitigar, hasta donde sea posible, el riesgo de implementar esos nuevos procesos en sus plantas.

Como muchas personas saben, uno de los objetivos del Instituto de Ingeniería es dar solución a problemas de interés nacional, realizando investigación en ingeniería, pero considero que esa investigación siempre debe ser aplicada. En un país como México, donde faltan muchas cosas de primera necesidad, no es posible pensar en estar únicamente publicando artículos en revistas indizadas para enriquecer el currículo u obtener mejores calificaciones, cuando se requiere mejorar las condiciones de vida, y en nuestro caso podemos cooperar ayudando a optimizar los procesos a fin de que se presenten menos riesgos que pueden poner en peligro tanto a las instalaciones como a la población. En mi caso personal, este tipo de aportaciones deja sin duda más satisfacciones.

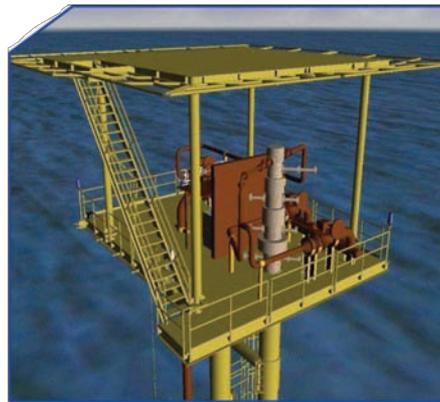
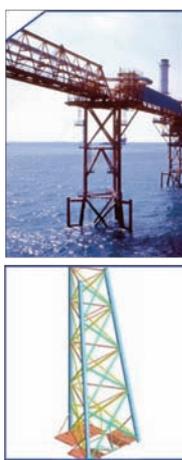
Poco a poco se ha ido modificando la forma de calificar a los ingenieros dentro de los procesos de la UNAM; finalmente parece que ahora van a tomar en cuenta los informes técnicos, creo que es justo. Si estuviéramos en un país del primer mundo tal vez nos podríamos dar el lujo de dedicar la mayor parte de nuestro tiempo a escribir artículos para revistas especializadas.

En lo personal creo que en México tenemos muy buenos ingenieros, y considero que son aquellos que siempre están innovando, aquellos que están teórica y prácticamente preparados. En cuanto a los profesores, siempre he pensado que los buenos maestros no son los que vienen a recitar libros, sino aquellos que pueden transmitir a los alumnos sus experiencias y cómo han resuelto los problemas que se les han presentado en la práctica profesional. En mi opinión, creo que los planes de estudio en la UNAM son adecuados, lo único que agregaría sería mayor número de prácticas profesionales y de clases en los laboratorios. Es necesario que los alumnos conozcan los equipos industriales, como compresores, turbinas, etc. También es muy importante el intercambio académico con otros países.

Yo siempre recomiendo a mis alumnos que salgan al extranjero para que aprendan, no solo la parte de la ingeniería, sino otras



c) Subestructura tipo trípode



Subestructura tipo sea pony



*culturas, formas de trabajar, de vivir, de resolver situaciones etc.; les sugiero que regresen a México, aunque muchas veces se quedan en otros países por razones lógicas. Esto es necesario; yo tuve la oportunidad de hacer una estancia posdoctoral con el Prof. Brian Spalding en el Imperial College de la Universidad de Londres, y recuerdo que el principal problema que tuve que enfrentar fue mi temor a no estar bien preparado, pero pude comprobar que en México tenemos una buena formación comparable con la de otros países del mundo. Esta manera de ver la vida y de ir confrontando los problemas la fui aprendiendo poco a poco; en cambio, mis cuatro hijos tienen una cualidad en común, y es que además de que siempre son positivos y optimistas les gusta innovar, siempre ven posibilidades de triunfar.*

*Cada uno de ellos estudia carreras muy diferentes: el mayor terminó Filosofía y está realizando una maestría en Periodismo Político; el segundo estudia Economía en el ITAM, el tercero cursa el cuarto semestre de Ingeniería Química en la UNAM y el cuarto está por terminar la prepa y quiere estudiar Contaduría Financiera para dar asesorías a empresas. A los cuatro les encanta el fútbol, igual que a mí, y a dos de ellos les gusta la música: el grande toca la batería y el más chico la guitarra.*

*Cuando yo era becario del Instituto me gustaba tocar la guitarra, era "beatlemaniaco", formamos un grupo e incluso concursamos en Radio Universal, y de 500 participantes quedamos en el sexto lugar, no nos fue tan mal. Pero ahora muy eventualmente cantamos, mal, pero parejo y con ganas. También jugué mucho tiempo frontenis y sigo siendo atlantista de hueso colorado.*

*De mi papá y mi mamá tengo los mejores recuerdos. Mi padre nos dio total libertad de elegir nuestra carrera profesional; él era cardiólogo y además de trabajar en el IMSS tenía su consultorio, por lo que generalmente estaba ocupado. En el fondo creo que le hubiera gustado que varios de nosotros fuéramos médicos, pero la única que siguió sus pasos fue mi hermana mayor, que es*

*cardióloga, y mi otra hermana estudió Psicología. Mi mamá jugaba mucho conmigo juegos de mesa como turista, damas, etc. La verdad era muy tierna y cariñosa, y eso lo dicen todos los que la conocieron.*

*Por último, te comento que me encantaría que tanto en el Instituto de Ingeniería como en el resto del país no nos pusieran obstáculos en nuestro trabajo, ojalá que nos dejaran hacer lo que necesitamos para tener un México mejor. Me gustaría que los auditores y los contralores no fueran personas que solo justifican su trabajo poniendo trabas. Esto no es tan difícil; yo he podido comprobar que sí se puede, y lo digo porque cuando realicé un sabático en el IMTA, disfruté conocer al contralor porque era una persona que apoyaba; antes de hacer los proyectos te aconsejaba en qué fallas no debías incurrir. En cambio, hay ocasiones en las que estas personas desean que cometas el más mínimo error para pisarte. Considero que antes que nada las personas deben ser honestas.*

*Actualmente creo que las cosas van mejorando en este sentido. Espero que la UNAM no se convierta en un aparato burocrático lleno de reglamentos y leyes que acaban dejándote sentado porque para no violarlos lo mejor es no hacer nada. En los proyectos, lo más importante es que existan razones técnicas que justifiquen la elaboración de los trabajos que se van a realizar.*

*A estas alturas de mi carrera considero que estamos en la etapa más productiva, ya que contamos con la preparación y la experiencia que se requieren para tener éxito en los trabajos de investigación que desarrollamos. 🚦*