

7.6	Planificación y Construcción Portuaria (opción I)	
	Fases II y III: lecciones de Ingeniería Hidráulica	47
7.7	Ingeniería Hidroeléctrica (opción II)	
	Fases II y III: lecciones de Ingeniería Hidráulica	49
7.8	Planificación y Construcción Portuaria (opción I)	
	Fases II y III: Cursos a nivel Maestría	51
7.9	Ingeniería Hidroeléctrica (opción II)	
	Fases II y III: Cursos a nivel Maestría	53
7.10	Descripción de materias	
	Planificación y Construcción Portuaria (opción I)	55
7.11	Descripción de materias	
	Ingeniería Hidroeléctrica (opción II)	66
7.12	Horario de tiempo para realización de proyecto	78

1.—INTRODUCCION

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en Monterrey, Nuevo León, proyecta el establecimiento de una nueva ramificación universitaria de Ingeniería Hidráulica y su integración al sistema vigente de diversas facultades. — Para investigar la amplitud de demanda actual y futura de ingenieros hidráulicos en términos cuantitativos y cualitativos, y para elaborar programas posibles de implementación, la UANL comisionó el 13 de marzo de 1981 a la Sellhorn Engineering Company de Hamburgo.

A mediados de marzo, dos expertos visitaron México para analizar la situación actual del sistema educativo y de los sectores económicos relevantes y para armonizar las recomendaciones ofrecidas en este estudio, con las condiciones actuales de la UANL.

Se constituyeron planes de estudio para los diversos cursos, así como los requisitos para el personal docente de acuerdo con el Prof. O. Burkhardt y el Dr. H. Schwarze, del Instituto Hidráulico Franzius de la Universidad de Hannover.

2. OBJETIVOS

La idea inicial de introducir una nueva ramificación de Ingeniería Hidráulica se originó del intercambio de ideas que tuvo la UANL con instituciones a nivel gubernamental. La conveniencia de esta idea puede examinarse al definir los objetivos de este estudio de la manera siguiente:

- Evaluación de la futura expansión económica nacional en general y la de los sectores relacionados con la Ingeniería Civil en particular (considerada con el factor demandante)
- Análisis de comportamientos profesionales y de carrera de los ingenieros civiles con referencia en especial a cometidos con Ingeniería Hidráulica
- Evaluación de los requerimientos de mano de obra con planificación futura, como lo elaboraron las instituciones públicas o privadas

- Valoración de instalaciones educativas existentes y futuras, sus capacidades, características especiales y ubicaciones (consideradas como potencial de provisión)
- Comparación de requerimientos de mano de obra futuros en Ingeniería Hidráulica y de capacidades educativas pertinentes en universidades o colegios (identificando así lagunas futuras en sectores individuales)
- Recomendación de un concepto sobre cómo y por qué medios puede integrarse la nueva materia de Ingeniería Hidráulica, dentro del sistema de facultades existente en la UANL, como una nueva ramificación de estudio
- Ilustración de materias en cuestión, ejercicios y métodos didácticos, definición de niveles de evaluaciones, identificación de requerimientos de personal docente, especificación de cuartos para oficinas y necesidades de espacio para laboratorios.

Aparte de estos aspectos relativamente económicos y educativos, la UANL intenta estimular los esfuerzos nacionales para la descentralización de áreas industrializadas y densamente pobladas, como Monterrey que es una de ellas, favoreciendo y desarrollando ubicaciones secundarias.

La UANL tiene en propiedad, un terreno como de unas 200 hectáreas cerca de la ciudad provinciana de Linares, situada aproximadamente a unos 150 Kms. al Sudeste de Monterrey. Esta propiedad debe incluirse en todas las consideraciones sobre cómo y dónde establecer la nueva línea de Ingeniería Hidráulica.

3.—PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Los desarrollos sectoriales futuros en el campo de la Ingeniería Civil y las características educativas actuales de las facultades de Ingeniería Civil, fueron reconocidos por los ministerios mexicanos pertinentes al ser entrevistados por universidades, delegaciones oficiales y empresas privadas (para una lista completa de instituciones visitadas, ver el Anexo 1).

Además, se estudiaron y evaluaron, planes de desarrollo disponibles, catálogos de universidades, estudios, publicaciones y proyectos a la mano para propósitos de este proyecto. A todos los asociados entrevistados se les pidieron sus opiniones personales sobre la situación actual en los campos públicos y privados de Ingeniería Civil y se les solicitaron sus comentarios sobre la introducción planificada de clases de Ingeniería Hidráulica en la UANL.

Este estudio explica las condiciones educativas en general o por ejemplos, no evalúa peculiaridades de todas las facultades de Ingeniería Civil por todo el país. La filosofía de esta actuación es para diferenciar una carencia fundamental de ingenieros calificados en todos los Estados de la República Mexicana, y en cubrir parcialmente requerimientos educativos futuros, instalando una nueva rama de Ingeniería Hidráulica en la UANL, que probablemente no será más que una universidad entre otras, que esté reestructurando su plan de estudios para el futuro.

Las recomendaciones proporcionadas a continuación, están basadas en el conocimiento y experiencia específicos de los autores; de cualquier manera están acordes por entero con las perspectivas nacionales y las características locales.

4. PROSPECTOS DE DESARROLLO DE LA ECONOMIA MEXICANA

4.1 Estructura macroeconómica

Por más de dos décadas, la economía mexicana mantuvo una tasa de crecimiento anual de producto doméstico bruto (PDB) de más de un 6.5 por ciento en términos generales. Solamente entre 1975 y 1977 disminuyó el crecimiento del PDB como en un 3 por ciento, dando origen a una ligera disminución del ingreso "per cápita" durante este período. De acuerdo a los pronósticos macroeconómicos, indicadores de prospectos para el Plan de Desarrollo Industrial Nacional, se proyecta un crecimiento acelerado del PDB hasta alcanzar como un 10 por ciento en 1982 y que se mantenga a este nivel por el resto de la década.

La estructura del PDB por sectores de origen, indica clara-

mente un estándar relativamente elevado de desarrollo económico basado en un sector de construcción y fabricación moderna, que produce casi un tercio del PDB. El sector de hidrocarburos constituye el catalizador para el rápido crecimiento industrial no sólo en su función como productor de energía —un insumo necesario— sino también como el que devenga el principal intercambio extranjero proporcionando un enorme excedente financiero de las exportaciones del petróleo y sus derivados. Dentro de la estructura general de la norma económica, PETROLEOS MEXICANOS (PEMEX), la industria petrolera propiedad del gobierno, espera incrementar la producción de petróleo crudo en casi un 250% entre 1980/90, generando así fondos potenciales para inversiones gubernamentales en otros sectores productivos. Está proyectado que la tasa de inversión aumente del 22.8% en 1980 al 27.2% aproximadamente en 1990, por lo que más del 50 por ciento de inversión bruta en activos fijos provendrá del sector gubernamental.

En términos de ingreso "per cápita", México pertenece al grupo de países en Latinoamérica que muestran un nivel comparativamente elevado de fuerza de compra, representando así un mercado potencial prometedor para la fabricación. Se espera que el crecimiento de PDB "per cápita" aumente como en un 4 por ciento anual de 1980/90.

4.2 Comercio exterior

Las exportaciones futuras aumentarán rápidamente debido al hecho de que México será definitivamente uno de los principales países exportadores de petróleo hasta 1990. Según PEMEX, está planeado un incremento en la exportación de petróleo crudo de 20 millones de toneladas que fue la cantidad de 1978, a unas 71.6 millones de toneladas para 1982 y hasta 150 millones de toneladas en 1990.

Consecuentemente, la estructura de las exportaciones cambiará sustancialmente en el futuro —especialmente hasta 1982. Todavía en 1975, la participación de petróleo crudo y petroquímicos constituían sólo un 15 por ciento en el valor total de exportaciones, mientras que aumentó ya como en un 50% y se planea que alcance hasta un 62% en 1985. En consecuencia, la participación en las exportaciones totales de productos manufacturados que re-

presentó un tercio en 1975, disminuirá como en un 23% en 1982, pero se planea que aumente de nuevo como en 35% hasta el final de la década, mientras que como demostración de las industrias de exportación competitivas —especialmente en productos químicos básicos, vehículos de motor e Ingeniería Mecánica— se espera que puedan realizarse para esa época.

Contrariamente al rápido desarrollo en la exportación de productos petroleros y bienes de manufactura, la importancia en el renglón agrícola y minero para exportaciones, seguirá disminuyendo continuamente en el futuro. Ya que el gobierno mexicano está siguiendo una pauta de sustitución en las importaciones, las industrias de bienes de consumo ya han sido establecidas en una amplitud considerable, dejando así el excedente económico de ganancias por intercambio al exterior para importación de bienes de capital así como auxiliares.

Estas orientaciones en las exportaciones e importaciones, nos darán por resultado un aumento tremendo en el volumen total del comercio exterior, el cual casi se quintuplicará entre 1980/90, representando por ello, los Estados Unidos, el cliente de mayor importancia en las exportaciones de petróleo y el más grande abastecedor de bienes de capital.

4.3 Población y fuerza laboral

La población actual estimada de México es de unos 67 millones, mostrando un promedio de crecimiento como de 3.3% durante la última década. Aun cuando el incremento natural de población ha aminorado ligeramente en los últimos años y se espera que disminuya hasta en un 2.5% (2.0%) para 1985 (1990), la población total todavía irá en aumento y llegará a unos 90 millones dentro de la próxima década.

Como consecuencia, el gobierno mexicano tiene que hacerle frente a problemas tan serios como el desempleo y el subempleo. Debido al aumento acelerado de población en edad empleable, existe una necesidad de unos 900,000 nuevos empleos por año, que en la actualidad pueden satisfacerse solamente en un tercio. La situación actual del mercado laboral por lo tanto, se caracteriza por una oferta excesiva de trabajadores inexpertos y un desequi-

librio en la fuerza laboral entrenada, causando así una productividad comparativamente baja de trabajo.

Además, el enorme crecimiento de población está acorde con un proceso rápido de urbanización. Ya que la población actual de la ciudad de México está calculada como en 14 millones y sigue aumentando cuando menos en un 5% por año, se espera, que la población aumente a casi 30 millones para el año 2000. Consecuentemente, los problemas del desempleo culminan en la capital y en otros centros urbanos que muestran tasas de crecimiento aún más elevadas.

4.4 *Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Industrial*

Para superar los defectos estructurales existentes de la economía, el gobierno mexicano actual sigue una nueva estrategia económica que se encuentra establecida en el primer Plan Nacional de Desarrollo Industrial de 1978-82. Esta estrategia indica la necesidad de lograr tasas de crecimiento económicamente elevadas, compatibles con el objetivo central del desempleo interminable, el problema nacional más serio.

Los objetivos principales del Plan Industrial son el de fomentar la producción de los bienes de consumo básicos, el de desarrollar industrias bastante productivas capaces de competir en el mercado internacional, el de utilizar totalmente los recursos naturales del país, el procesar éstos domésticamente y el de integrar la estructura industrial desarrollando la producción de bienes de capital. Un sistema de prioridades sectoriales para unir el desarrollo industrial a la larga, está basado en estos objetivos.

En relación a la norma territorial para la actividad industrial, los objetivos principales del Plan son el descentralizar el área metropolitana de la ciudad de México y el de establecer nuevas industrias en otras regiones que ofrezcan potenciales elevados de crecimiento. Entre las regiones con prioridad más importante están las áreas fronterizas y costeras, con una perspectiva para desarrollar la exportación de manufacturas y de romper la relación desequilibrada de la industria con el mercado doméstico.

5. ESTRUCTURA FISICA Y PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO EN LOS SECTORES DE INGENIERIA HIDRAULICA

5.1 *Desarrollo portuario*

De acuerdo con las proyecciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el volumen de carga marítima, casi se triplicará durante los próximos diez años y se espera que llegue como a los 236 millones de toneladas en 1990. El rápido incremento estará basado principalmente en la tremenda expansión de la industria petroquímica mexicana, impulsando así las exportaciones de petróleo y sus derivados, así como induciendo las importaciones de bienes de capital para apoyar la industrialización del país. Por otro lado, la carga marítima también aumentará debido al alto crecimiento de población que causará una demanda sustancial de importaciones alimenticias.

Consecuentemente, el total de carga líquida, mostrará un incremento acelerado de un 13.5% por año, aumentando así su participación en el volumen total de carga marítima de un 70 a un 78% de 1980/90.

La carga general y la carga total de mercancía desarrollará una tasa de crecimiento promedio de 6.2 o 6.8% respectivamente. La participación de carga marítima en total se proyecta que se incremente de un 63% (1980) a un 70% en 1990 (ver Anexo II).

Considerando la expansión esperada en el volumen de carga marítima, la infraestructura portuaria existente, no se enfrenta a las necesidades de tendencias futuras, convirtiéndose así en un gran cuello de botella para la industrialización. Aunque México tiene casi 10,000 Kms. de costas, existen solamente unos cuantos puertos marítimos de alcance suficiente. Con frecuencia, los costos elevados de manejo en los puertos mexicanos hacen que los productos no sean competitivos en el extranjero, mientras que a su vez, los países están desalentados de vender a México por los problemas de congestión portuaria. Esto se debe al hecho de que el comercio exterior de México, estuvo siempre orientado principalmente al mercado estadounidense, dando así mayor importancia a los enlaces ferroviarios y terrestres en el país, que a los marítimos.