

12	LOS CONTACTOS CON LA INDUSTRIA PARA LA INVESTIGACION	36
13	EROGACIONES DE EFICACIA Y LA DISTRIBUCION DE RECURSOS	37
14	14.1. Eficacia de la parte alemana	37
15	14.2. Eficacia de la parte mexicana	37
16	14.3. Eficacia de la parte conjunta	37
17	PLANAMIENTO DEL DESARROLLO EN RELACION AL TIEMPO	38
18	17.1. Fase de determinacion	38
19	17.2. Fase de la planeacion	38
20	17.3. Fase de la construccion	38
21	17.4. Fase de la instalacion	38
22	17.5. Fase de la consolidacion	38
23	CARRERA Y OBLIGACIONES DE LOS EXPERTOS ALEMANES	39
24	18.1. Expertos a largo plazo	39
25	18.2. Expertos a corto plazo (semestres)	39
26	18.3. Expertos a corto plazo (vacaciones semestres)	39
27	18.4. Técnico	39
28	ESTIMACION DE COSTOS	40
29	19.1. Contribuciones de Alemania	40
30	19.2. Contribuciones mexicanas	40
31	DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS Y EFECTOS	41
32	TANTO A CORTO COMO A LARGO PLAZO	41
33	LITERATURA	42
34	ORGANIZACION Y METODOS DE INVESTIGACION	43
35	ORGANIZACION DEL INSTITUTO	44
36	ORGANIZACION DE LOS ESTUDIOS	45

## RESUMEN

La Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey, N. L., México (UANL) proyecta la creación de un Instituto de la Metalurgia, respectivamente de la Cerámica.

Los expertos, a saber, los señores Prof. Dr. Ing. Heinz-F. Klärner (Metalurgia) y Prof. Dr. Ing. Habil. Aleksander Majdić (Cerámica) estuvieron por orden de la DEUTSCHE GESELLSCHAFT FUER TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT, GmbH, a partir del 21 de mayo de 1981 hasta el 19 de junio de 1981 (Klärner), y desde el 24 de mayo al 6 de junio de 1981 (Majdić) en México, con el fin de examinar el proyecto en cuestión.

En vista de que el concepto "Metalurgia" es de una diferente extensión de contenido en el uso lingüístico anglo-americano (y mexicano) que en el alemán, se hace necesaria una explicación del concepto.

La formación de los estudios tanto en las escuelas como en las universidades mexicanas, corresponde al sistema americano. El bachillerato superior se alcanza después de haber absuelto seis grados de Escuela Elemental, tres años de Secundaria y tres años de "high school" (preparatoria). Los estudios normales de la Metalurgia se hacen en nueve hasta diez semestres y se terminan con la obtención del grado de licenciatura. El estudio postgradual para obtener el título de Master of Science (Maestro) requiere alrededor de dos y medio años.

El perfeccionamiento de los estudiantes es fuertemente teórico: las lecturas dominan y los ejercicios representan en general, eventos de demostraciones. Como lectura se utiliza una obra estándar de la disciplina correspondiente, la

cual se estudia materialmente letra por letra. Después de varios exámenes intermedios y de una prueba final, se obtienen los créditos correspondientes. En consideración a ello, la formación universitaria posee un marcado carácter de escuela.

Al efectuarse los exámenes salta a la vista, que no existe ninguna división en la intermediación de los conocimientos básicos y conocimientos específicos de la disciplina. Aun en el estudio para el grado de Master (of Science) es ostensible que se efectúan lecturas que pertenecen en Alemania a estudios elementales.

Las instalaciones materiales de equipos científicos en los institutos metalúrgicos que visitamos, son escasas, anticuadas, faltas de mantenimiento y en parte ni utilizadas. También el FIME de la UANL pertenece a esta categoría. Excepciones son solamente el ESIQUE del IPN en México, D. F. como el Centro de Investigación de Materiales en la UNAM en México, D. F. Aparatos grandes están parcialmente fuera de servicio desde hace muchos años por falta de partes substitutas o por la ausencia de los servicios necesarios.

Las posibilidades de la investigación en los institutos metalúrgicos ya son reducidas de por sí, debido a sus instalaciones. La reducida calificación del personal científico es una causa adicional. Resultados de investigaciones, los cuales habían encontrado una aceptación en la literatura profesional internacional de renombre, se pudieron presentar solamente en el Centro de Investigaciones de Materiales de la UNAM.

En el sector de la investigación, no existe ninguna cooperación entre las universidades y la industria.

México tiene 17 instituciones universitarias, en las cuales se pueden formar profesionales en la Metalurgia dentro de un programa de estudios normales (grado de licenciatura). Estudios postgraduales se pueden efectuar en ocho universidades. La nueva institución profesional proyectada por Monterrey, no necesita contemplarse, por lo tanto, bajo el aspecto cuantitativo.

El nivel de adiestramiento de los absolventes de escuelas superiores, se juzga muy negativamente por parte del sector industrial correspondiente. De acuerdo con su criterio, las deficiencias existen tanto en los conocimientos básicos como en los conocimientos profesionales. Muy en especial se señala que los estudios se obtienen lejos de la práctica. El sentido de un nuevo Instituto de Metalurgia, sólo puede estar contenido en el esfuerzo por estructurar y mejorar de tal modo la enseñanza, para el fin de que los profesionales titulados, correspondan en un mayor grado, a las expectativas de la industria.

Se dispone de estadísticas realísticas de la industria mexicana de acero en relación a ingenieros de diferentes niveles profesionales, que fueron empleados durante el año 1975, como así mismo de las cifras planeadas para los años 1980 hasta 1985. Las cifras de requerimientos demuestran que hacen falta especialmente técnicos y que, en el presente, hay demasiados ingenieros con el

grado de licenciatura. Así mismo se registra una carencia de ingenieros con postgrado.

El experto perito estima que las cifras de requerimientos son demasiado bajas, con apoyo en las siguientes razones:

- La industria mexicana de acero se encuentra en una poderosa fase de extensión (1980: 7 millones de toneladas de acero bruto; 1990: 21 millones de toneladas de acero bruto).
- La industria mexicana del acero experimenta considerables deficiencias tecnológicas, a pesar de instalaciones existentes que en parte son muy modernas; deficiencias que están "sobrecubiertas" por la política protectionista de la economía.

Con el fin de mejorar la productividad, la calidad y el cumplimiento de plazos, se requiere de una considerablemente más alta disponibilidad de ingenieros en la producción empresarial, encima de la que hasta la fecha existe.

La investigación no goza de un renombre especialmente favorable en la industria mexicana de acero (HYLSA representa una excepción en el campo de la reducción directa), porque aparentemente prevalece la opinión de que la adquisición del know-how\* es más barata. También en este terreno se necesita de un considerable refuerzo de ingenieros disponibles.

Para la creación del nuevo Instituto, se propone el sistema de enseñanza que se emplea en Alemania, combinando la investigación y el adiestramiento. En el proceso de la formación de profesionales, debe darse una gran importancia, tanto a la compenetración mental de las disciplinas, como así mismo a la temprana iniciación del estudiante en la investigación experimental, por ser esto de gran valor.

El Instituto debe iniciar su instrucción desde "arriba", o sea, exclusivamente con el estudio profesional específico (después del diploma precedente) y deberá finalizar con el grado académico de Ingeniero Diplomado.

El proyecto del Instituto puede disponer de dos opciones:

- La opción mayor (Instituto de Metalurgia).
- La opción menor (Instituto de la Industria Siderúrgica).

Las diferencias se encuentran menos en los requerimientos de investigación que en la dificultad de encontrar expertos que dispongan de la necesaria amplitud de conocimientos científicos para el primer modelo.

Se preparan esquemas con referencia a los laboratorios y talleres, como así mismo al personal mexicano que se requerirá.

\*"Know-how" se refiere a la adquisición de metodologías, que generalmente está ligada a la adquisición de expertos del extranjero a altos costos.

Respecto del personal alemán, el siguiente se considera necesario: un experto a largo plazo, cuatro expertos a corto plazo para cada uno de los semestres, y cuatro expertos a corto plazo para conferencias académicas especiales durante las vacaciones semestrales.

El asunto de la ubicación parece tener una importancia muy particular. Mientras que la UANL está a punto de poder hacer accesible un nuevo terreno universitario en Linares (a una distancia de unos 150 km. de la ciudad de Monterrey), todas las partes industriales, con las cuales se sostuvieron conversaciones al respecto, se expresaron unánimemente contra la ubicación mencionada (mayores dificultades de comunicación, etc., etc.). El perito también sugiere con urgencia que se reflexione de nuevo, acerca de la ubicación con el necesario criterio.

De acuerdo con la proposición del experto, la UANL tendría que erogar un importe de aproximadamente 170 millones de pesos para las edificaciones y las instalaciones del nuevo Instituto de Metalurgia. Los costos de producción y los pagos corrientes al personal, deberían todavía ser aclarados por parte de la UANL.

La GTZ se encargaría de los costos de los expertos alemanes, como así mismo de las becas de aquellos mexicanos que serán instruidos en Alemania (2.5 millones de marcos alemanes).

Bajo esta concepción acerca del Instituto, después del transcurso de seis años, los primeros ingenieros diplomados estarían preparados.

El experto opina que esto podría considerarse como un modelo directivo para otras facultades técnicas o institutos en México.

## 1 EXPOSICION DEL PROBLEMA

### 1. 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO SOLICITADO

Entre la Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit G.m.b.H. (GTZ) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en Monterrey, N. L., México, existen múltiples relaciones que son atribuibles a la iniciativa del actual Rector, Sr. Profesor Dr. Alfredo Piñeyro López.

La cooperación se refiere exclusivamente a la estructuración de carreras tanto pertenecientes a las ciencias naturales como a las ciencias técnicas, enfocada a la reorganización de las instituciones actualmente existentes de la UANL.

Tomando la fecha de abril 28 de 1981 como punto de referencia, las actividades abarcaron los siguientes proyectos:

- Geología
- Silvicultura
- Obras Hidráulicas
- Construcción Naval
- Ingeniería Textil
- Construcción de Maquinaria de Imprenta
- Construcción de Maquinaria de Herramienta
- Geografía y Planeación Regional
- Organización de la Rectoría
- Formación Profesional (Preparatoria Técnica)
- Metalurgia y Cerámica

Estos proyectos se encuentran en diferentes fases de elaboración.

### 1. 2. ESFERA DE ACCION Y MODO DE PROCEDIMIENTOS PARA EL EXAMEN.

#### 1. 2. 1. Esfera de acción

Entre la GTZ y los Sres. Profesor Dr. Ing. Heinz-F. Klärner, Herdecke/Ruhr, y Profesor Dr. Ing. Habil. Aleksander Majdič, Bonn, se celebró un Contrato de Dictamen (Nr. 81.9021.1-11.100) destinado al Proyecto Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México —Metalurgia y Cerámica— que tiene el siguiente contenido:

El contratista se encarga junto con el profesor Majdič, Bonn, del dictamen acerca del plan de la Universidad Autónoma de Nuevo León que se refiere a la construcción de un Instituto de Metalurgia.

Los expertos peritos se encargan de las siguientes tareas:

- La descripción de la situación en el punto de partida que prevalece en la Universidad Autónoma de Nuevo León con relación a la infraestructura, los