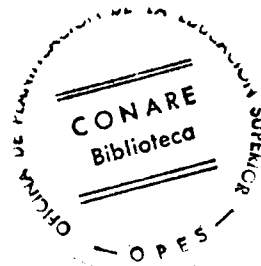


CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR

PRIMER DICTAMEN EN RELACION CON LA SOLICITUD DE CREACION
DE LA CARRERA DE BACHILLERATO EN INGENIERIA TECNICA META
LURGICA EN EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
ACTIVO NUMERO: 1031

Noviembre, 1977

OPES-55/77

PRIMER DICTAMEN EN RELACION CON LA SOLICITUD DE CREACION
DE LA CARRERA DE BACHILLERATO EN INGENIERIA TECNICA META
LURGICA EN EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
1. Antecedentes	3
1.1. Presentación de la solicitud	3
1.2. Carreras existentes en el mismo campo en la Educación Superior	3
2. Características de la carrera propuesta	4
2.1. Objetivo	4
2.2. Descripción del profesional	4
2.3. Diferencia con profesionales afines	5
2.4. Campo de acción profesional	5
3. Características del mercado	5
3.1. Justificación macroeconómica	5
3.2. Estudio de mercado	7
3.2.1. Población	7
3.2.2. Metodología	7
3.2.3. Instrumentos utilizados	9
3.2.4. Resultados	10
4. Conclusiones	18
5. Recomendaciones	19

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro N°1:</u> Puestos donde se ejecutan las funciones del Bachiller en Ingeniería Técnica Metalúrgica, según requisitos típicos, - cantidad de personal y estratos	11
<u>Cuadro N°2:</u> Respuestas de las empresas del sector - privado a la pregunta: ¿Considera que en términos generales, el personal actual que labora en el campo de la Ingeniería Técnica Metalúrgica tiene la preparación adecuada? por estratos	12

	<u>PAGINA</u>
<u>Cuadro N°3:</u> Grado de dificultad para conseguir - personal en el campo de la Ingeniería Técnica Metalúrgica, en el sector pri- vado, por estratos	13
<u>Cuadro N°4:</u> Demanda futura total de las empresas actuales del sector público de bachi- lleres en Ingeniería Técnica Metalúr- gica, según estratos	15
<u>Cuadro N°5:</u> Proyectos de desarrollo en Industria Metalúrgica presentados de enero de - 1977 a setiembre de 1977, al Ministe- rio de Economía, Industria y Comercio, según estratos y personal necesario - para ejecutarlos	15
<u>Cuadro N°6:</u> Relación del personal actual que eje- cuta funciones del Ingeniero Técnico en Metalurgia/Número total de emplea- dos según estratos	16
<u>Cuadro N°7:</u> Demanda de bachilleres en Ingeniería Técnica Metalúrgica por instalación - de nuevas empresas en el período 1977- 1982, por estratos	17
<u>Cuadro N°8:</u> Demanda total de bachilleres en la in- dustria metalúrgica en el período 1977- 1982, según estratos	17

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A

<u>Cuadro N°A.1:</u> Distribución de las empresas del sec- tor privado según agrupaciones y tama- ños	21
<u>Cuadro N°A.2:</u> Instituciones públicas consideradas - en el estudio	23
<u>Cuadro N°A.3:</u> Empresas del sector público escogi- das aleatoriamente que integran la - muestra para el estudio de la carre- ra de Ingeniería Técnica Metalúrgica	24

1. Antecedentes

1.1. Presentación de la solicitud:

El Instituto Tecnológico de Costa Rica, ha solicitado al Consejo Nacional de Rectores (CONARE), la creación de la carrera de Bachillerato en Ingeniería Técnica Metalúrgica. Dicha carrera se encuentra dentro de las nuevas oportunidades académicas, que el Instituto Tecnológico de Costa Rica desea ofrecer por motivo de su futura expansión.

La posible financiación de la carrera propuesta está sujeta a la aprobación del Proyecto Educación Superior/BID, por tal motivo para efectos del Proyecto mencionado, se realizó una justificación macroeconómica de la misma.

Sin embargo, el CONARE en sesión N°80 del 20 de abril de 1977, encomendó a la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), la elaboración del estudio de mercado correspondiente, con el objeto de que la propuesta cumpliera con todos los pasos establecidos en el Fluxograma para la creación de nuevas oportunidades académicas.

1.2. Carreras existentes en el mismo campo en la Educación Superior:

Actualmente la Universidad de Costa Rica ofrece la carrera de Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Como parte del curriculum de esta carrera se encuentran aspectos de Metalurgia y procesos de Manufactura, sin embargo, esto no constituye una profundización en este campo.

2. Características de la carrera propuesta

2.1. Objetivo:

Formar un profesional en el campo metalúrgico que pueda dar un óptimo rendimiento a la materia prima (minerales y chatarra) nacional o extranjera, mediante un adecuado proceso de producción que emplee las tecnologías específicas para el tratamiento de los metales, procurando sustituir las tecnologías importadas por aquellas que puedan generarse en el país.

2.2. Descripción del profesional:

El profesional que se pretende formar será capaz de:

- Efectuar los siguientes procesos en la utilización y el tratamiento de los metales:
 - Manejo y uso de materiales, fundición
 - Fundición y tratamientos térmicos de metales ferrosos y no ferrosos
 - Asesoría y control de la fabricación de productos del área de metal-mecánica
- Asesorar a los industriales en la adquisición de materia prima y de productos semiacabados que cumplan las especificaciones adecuadas para los procesos que se destinan.
- Desarrollar, mediante la tecnología requerida para los procesos de fundición y tratamientos térmicos de los metales, productos de óptima calidad.

2.3. Diferencia con profesionales afines:

Existen actualmente profesionales en la Educación Superior, que tienen algunas de las características del profesional propuesto, pero - en ningún caso reciben la orientación y la profundización del profesional propuesto.

2.4. Campo de acción profesional:

El graduado de la carrera de Bachillerato en Ingeniería Técnica Metalúrgica, está capacitado para desempeñar diferentes puestos, tanto en el sector público como en el privado, entre los puestos que podría desempeñar están los siguientes:

- Director de Procesos de Fundición
- Supervisor de línea de productos metal-mecánicos
- Asesor en la selección de materiales
- Jefe de Producción

3. Características del mercado

Como se mencionó en los antecedentes, para efectos del Proyecto Educación Superior/BID, se realizó en OPES una justificación a nivel macroeconómico de la carrera propuesta, la cual se presenta a continuación:

3.1. Justificación macroeconómica:

El Ingeniero Técnico en Metalurgia que graduará el Instituto Tecnológico de Costa Rica, se orientará hacia la producción industrial en la rama metal-mecánica que hasta el momento no ha estado dirigida -

por profesionales de este campo específico. Se ha dado énfasis a su formación pues el Plan Nacional de Desarrollo estima que este es uno de los sectores industriales que tendrían mayor desenvolvimiento en el futuro, tanto por el impulso de la demanda interna como por la ejecución de proyectos de sustitución selectiva de importaciones. Esta rama es uno de los principales componentes del Producto Interno Bruto Industrial, y está en tercer lugar en ocupación de mano de obra del sector, pero también tiene el lugar más alto en cuanto a importaciones 1/. Un 10% del Producto Interno Bruto Industrial, correspondió en 1972 a la rama metal-mecánica; en 1976 se había reducido a 9.5% pero se espera que para 1982 habrá aumentado a 11.3% 2/. El consumo de productos del ramo pasará de un 25.8% en 1976 a un 29.2% en 1982 mientras que las importaciones en ese campo permanecerán constantes. La mano de obra en metal-mecánica fue un 13.2% del total ocupado en el sector industrial en 1976, y alcanzará un 15.6% en 1982. La función del profesional en esta materia, cuya ausencia en el pasado no ha permitido que tome mayor importancia, consistirá fundamentalmente en aumentar la productividad y la calidad de las plan-

1/ Véase cap. VI (Justificación Socioeconómica); Proyecto Educación Superior/BID, Cuadros N°6D.1, 6D.2, 6D.3, 6D.4, 6D.5 y 6D.6.

2/ Plan Nacional de Desarrollo 1978-1982, sector industrial (documento para discusión) Cuadro N°4, OFIPLAN, marzo de 1977

tas industriales para hacer los productos competitivos en el mercado regional, dándole un máximo uso el equipo y los recursos existentes y así lograr reducir las importaciones y aumentar las oportunidades de empleo para operarios nacionales.

3.2. Estudio de mercado:

3.2.1. Población:

El campo de acción del Bachiller en Ingeniería Técnica Metalúrgica incluye tanto el sector público como el privado, la población está constituida en el sector público por todas aquellas instituciones que por la naturaleza de su actividad tienen afinidad con la Metalurgia y en el sector privado por todas las industrias metálicas básicas, de fabricación de artículos de metal de fundición, de vaciado, de laminación y de forja de metales.

3.2.2. Metodología

Las instituciones del sector público que forman parte del campo de acción del Bachiller en Ingeniería Técnica Metalúrgica fueron entrevistadas en su totalidad. Estas instituciones son 9 y se listan en el Cuadro N°A.2 del Anexo A.

Respecto al sector privado se definieron dos estratos de acuerdo con el número de empleados de las empresas, los cuales son:

- Empresas con 41 y más empleados que se denominaron empresas grandes.

- . Empresas con 40 y menos empleados que se denominaron empresas pequeñas.

La escogencia de estos dos estratos se hizo para diferenciar las características de las empresas y los datos brindados por las mismas.

En el Cuadro A.1 del Anexo A se presenta la distribución de las empresas del sector privado según agrupaciones y tamaños.

La muestra del sector privado fue de 56 empresas que se listan en el Cuadro A.3 del Anexo A, y que constituyen el 25% de la población definida.

Por otro lado, el Ministerio de Industria y Comercio facilitó información respecto a proyectos de desarrollo de la Industria Metalúrgica - presentados a dicho Ministerio para su estudio en el período comprendido de enero a setiembre de 1977. Cada proyecto representa la creación de una nueva industria en este campo; suponiendo que dichos proyectos - se llevarán a cabo en el período 1977-1982, la demanda de bachilleres - en Ingeniería Metalúrgica por posible instalación de nuevas empresas en ese período se estimó de la siguiente forma:

- a) Se obtuvo la información del número de empresas grandes y pequeñas - registradas como proyectos en el período 1975-1976 y el personal que planean emplear.
- b) Se determinó la relación: "Cantidad de personal relacionado con el campo de acción del Bachiller en Ingeniería Metalúrgica/Número de -

empleados", en el año 1977, para las empresas grandes y pequeñas.

c) Se aplicó la relación obtenida en b) para estimar, con base en información suministrada en a), la demanda de Bachilleres en el período 1977-1982, producto de instalación de nuevas empresas.

La demanda futura total en el período 1977-1982 se calculó sumando la demanda futura total de las industrias existentes y la demanda por instalación de nuevas empresas.

Dado que la carrera de Ingeniería Metalúrgica no se ofrece actualmente, se puede afirmar que la oferta de profesionales en el campo de la Ingeniería Técnica Metalúrgica para 1982, es nula, por lo tanto la demanda que se estime a esa fecha se considera demanda insatisfecha.

3.2.3. Instrumentos utilizados:

Como instrumento básico para la investigación se utilizó una entrevista directa, con base en un cuestionario, cuyas preguntas tenían como objetivos los siguientes:

- . Recoger información básica de la empresa
- . Detectar la existencia de personal que estuviera ejecutando funciones incluidas en la descripción de funciones del profesional propuesto
- . Determinar el grado y causas de la dificultad de las empresas para adquirir personal en el campo de acción del profesional propuesto

- . Determinar la cantidad de personal adicional actual necesario
- . Determinar el grado de interés de las empresas para enviar personal a estudiar la carrera propuesta
- . Determinar la demanda total acumulada de bachilleres en Ingeniería Técnica Metalúrgica para el período 1978-1982
- . Otros aspectos complementarios referentes a la carrera propuesta

3.2.4. Resultados

En el sector público únicamente dos instituciones cuentan con personal que labora en funciones del Ingeniero Técnico en Metalurgia: el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) con 2 profesionales que ocasionalmente realizan dichas funciones y la Universidad de Costa Rica con 9 docentes que imparten cursos sobre Metalurgia.

Además, ninguna institución de este sector manifestó tener necesidad adicional actual ni para 1982 por este tipo de profesional. Por tales razones los resultados que aquí se presentan únicamente se refieren al sector privado.

El 65.20% de las empresas del sector privado, tanto grandes como pequeñas, cuentan con personal que labora en funciones del Ingeniero Técnico en Metalurgia y se estima que existen 90 personas laborando actualmente en este campo.

El Cuadro N°1 presenta la gama de puestos que desempeñan estas personas y los requisitos típicos que se les exige en cada puesto. Es impor

CUADRO N°1

PUESTOS DONDE SE EJECUTAN LAS FUNCIONES DEL BACHILLER EN INGENIERIA TECNICA METALURGICA, SEGUN REQUISITOS TIPICOS, CANTIDAD DE PERSONAL Y ESTRATOS

NOMBRE DE PUESTOS	ESTRATOS	CANTIDAD DE PERSONAL	REQUISITOS TIPICOS PRINCIPALES					
			PRIMARIA	SECUND.	UNIVERS.	VOCAC.	EXP. OTROS	
Gerente General	} Empresa Grande	1		x			x	
Gerente de Planta		2					x	x
Gerente de Prod.		4		x		x	x	
Gerente Mecánico		1					x	
Direc.de Operac.		1					x	
Jefe de Dpto.		3					x	
Jefes de taller		3				x	x	
Encarg. de Prod.		2				x		
Técnicos de Prod.		12					x	x
Supervisores		13					x	x
Ing. Mecánico		1		x				
Ing. Industrial		1		x				
Ing. Civil		6		x				
Gerent. General 1		} Empresa Pequeña	1		x			x
Gerente	8			x		x	x	
Gerente de Prod.	2			x			x	x
Asist. Gerencia	2						x	x
Administradores	4						x	
Jefe de Dpto.	1					x	x	
Jefes de taller	3				x		x	x
Jefe de Manten.	1						x	
Técnicos	11					x	x	
Mecánico de banco	1					x	x	
Operarios	1						x	
Ing. Mecánico	3			x			x	
Ing. Eléc. Mecán.	2			x			x	
Ing. Civil	1			x				

FUENTE: Estimaciones de OPES.

tante notar que en 16 de los 27 puestos en los cuales se realizan algunas de las funciones descritas para el profesional propuesto, no se les exige como requisito estudios universitarios.

El 72.73% de las empresas grandes y el 78.83% de las empresas pequeñas que actualmente poseen personal que ejecuta funciones de un Ingeniero Técnico en Metalurgia consideran que dicho personal tiene la preparación adecuada (Cuadro N°2).

CUADRO N°2: Respuestas de las empresas del sector privado a la pregunta: ¿Considera - que en términos generales, el personal actual que labora en el campo de la Ingeniería Técnica Metalúrgica tiene la preparación adecuada? por estratos

(En porcentajes)

ESTRATOS	TOTAL	RESPUESTA	
		SI	NO
Empresas grandes	100%	72.73%	27.27%
Empresas pequeñas	100%	78.83%	21.17%

FUENTE: Estimaciones de OPES.

El 54.55% de las empresas grandes y el 38.64% de las empresas pequeñas han ofrecido capacitación específica en el área de la Metalurgia al personal que actualmente labora en ese campo.

./.

Del Cuadro N°3 se concluye que el 45.45% de las empresas grandes y el 71.53% de las pequeñas se han encontrado con mucha dificultad para reclutar personal en este campo. Es importante hacer notar que la razón fundamental a que atribuyen la mencionada dificultad, es la falta de oferta de servicios de personal especializado en este campo.

CUADRO N°3: Grado de dificultad para conseguir personal en el campo de la Ingeniería Técnica Metalúrgica, en el sector privado, por estratos

(En porcentajes).

GRADO DE DIFICULTAD	ESTRATOS	
	EMPRESAS GRANDES	EMPRESAS PEQUEÑAS
TOTALES	100.00%	100.00%
Mucho	45.45%	71.53%
Poco	27.27%	7.3%
Sin dificultad	27.27%	21.17%

FUENTE: Estimaciones de OPES.

De las empresas estudiadas el 65% consideran que tienen suficiente personal en el campo de la Ingeniería Técnica Metalúrgica, para cubrir las necesidades actuales, y sólo el 18% estima que necesita personal adicional.

En términos absolutos, la necesidad adicional actual de personal, es de 1 bachiller en Ingeniería Técnica Metalúrgica para las empresas

grandes y 55 para las empresas pequeñas.

Tanto en las empresas grandes como en las empresas pequeñas, el interés por enviar personal a estudiar la carrera propuesta, es relativamente bajo.

Algunas de las razones que aducen los empresarios para no enviar el personal a estudiar la carrera son las siguientes:

- Duración de la carrera
- Horarios de trabajo del personal en servicio
- Requisitos académicos que se exigen
- Capacidad financiera de la empresa

La demanda de profesionales en Ingeniería Técnica Metalúrgica para el quinquenio 1978-1982 de las empresas existentes del sector público es del orden de 144 distribuidos en 12 profesionales en las empresas grandes y 132 en las pequeñas.

El Cuadro N°4 presenta la demanda total de bachilleres en Ingeniería Técnica Metalúrgica de las empresas existentes en el sector privado para el período 1977-1982 que se compone de la demanda adicional actual y la demanda del quinquenio 1978-1982.

Tal y como se mencionó en la metodología, existen proyectos de desarrollo de la industria metalúrgica, presentados a conocimiento del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, en el período comprendido

entre enero de 1977 a setiembre de 1977. El número de proyectos y el personal que se estima se empleará en ellos se presenta en el Cuadro N°5.

CUADRO N°4: Demanda futura total de las empresas actuales del sector público de bachilleres en Ingeniería Técnica Metalúrgica, según estratos

ESTRATOS	DEMANDA ACTUAL ADICIONAL (1)	DEMANDA FUTURA TOTAL QUINQUENIO 1978-1982 (2)	DEMANDA FUTURA TOTAL DE LAS EMPRESAS ACTUALES EN EL PERIODO 1977 - 1982 (1) + (2) = (3)
TOTAL	56	144	200
Empresa grande	1	12	13
Empresa pequeña	55	132	187

FUENTE: Estimaciones de OPES.

CUADRO N°5: Proyectos de desarrollo en Industria Metalúrgica presentados de enero de 1977 a setiembre de 1977, al Ministerio de Economía, Industria y Comercio, según estratos y personal necesario para ejecutarlos

ESTRATOS	NUMERO DE PROYECTOS	CANTIDAD DE PERSONAL
TOTAL	10	426
Grande	1	215
Pequeña	9	211

FUENTE: Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

El Cuadro N°6 presenta las relaciones existentes en las empresas actuales en el campo de la Metalurgia respecto a la cantidad de personal que ejecuta labores de un Ingeniero Técnico en Metalurgia / el número de empleados totales de las empresas, tanto del estrato empresas grandes como del estrato empresas pequeñas.

CUADRO N°6: Relación del personal actual que ejecuta funciones del Ingeniero Técnico en Metalurgia/Número total de empleados según estratos

TIPO DE EMPRESA	CANTIDAD DE PERSONAL RELACIONADO (1)	CANTIDAD TOTAL DE EMPLEADOS EN LAS EMPRESAS (2)	RELACION (1) / (2)
TOTAL	90	5.088	0.02
Grande	50	1.410	0.04
Pequeña	40	3.678	0.01

FUENTE: Estimaciones de OPES.

Suponiendo que dichos proyectos se ejecutarán en el período 1978-1982, se aplicaron las relaciones obtenidas como se mencionó anteriormente (Cuadro N°6), al total de empleados que se estimó, serán necesarios para ejecutar los proyectos. De esta manera se estimó necesarios 11 profesionales en Ingeniería Técnica Metalúrgica distribuidos en 9 para empresas grandes y 2 para empresas pequeñas (Cuadro N°7).

CUADRO N°7: Demanda de bachilleres en Ingeniería Técnica Metalúrgica por instalación de nuevas empresas en el período 1977-1982, por estratos

TIPO DE EMPRESA	CANTIDAD DE EMPLEADOS (1)	RELACION (2)	DEMANDA POR INSTALACION DE NUEVAS EMPRESAS (1) x (2) = (3)
TOTAL			11
Grande	215	0.04	9
Pequeña	211	0.01	2

FUENTE: Estimaciones de OPES.

Tomando en consideración la demanda de profesionales en Ingeniería Técnica Metalúrgica a 1982 de las empresas existentes en el sector público y la demanda por instalación de nuevos proyectos, se estima una demanda total del orden de 211 (Cuadro N°8).

CUADRO N°8: Demanda total de bachilleres en la industria metalúrgica en el período 1977-1982, según estratos

ESTRATOS	DEMANDA FUTURA EN LAS EMPRESAS ACTUALES 1977-1982 (1)	DEMANDA POR INSTALACION DE NUEVAS EMPRESAS (2)	DEMANDA TOTAL (1)+(2) = (3)
TOTAL	200	11	211
Grande	13	9	22
Pequeña	187	2	189

FUENTE: Cuadros N°4 y N°7.

4. Conclusiones

La demanda de bachilleres en Ingeniería Técnica Metalúrgica que se estimó para el quinquenio 1977-1982, justifica la creación de una carrera en este campo.

Actualmente las plazas más calificadas en este campo son desempeñadas por otros profesionales (Ingenieros Mecánicos, Industriales, Eléctricos y Civiles) o, en la mayoría de los casos, por personas formadas por las mismas empresas, por lo que la experiencia se convierte en el principal requisito de empleo. Es posible que esto último se deba a la falta de profesionales formados en este campo y que la creación de una carrera haga desaparecer esa característica.

La mayoría de las empresas opinan que la preparación del personal actualmente en servicio es adecuado, pero que aún así la creación de la carrera en Ingeniería Técnica Metalúrgica es de gran importancia para esta rama industrial, ya que hay gran dificultad para conseguir personal calificado.

Otra de las opiniones más frecuentes de las empresas es que la formación de este tipo de profesional, será de gran importancia para el desarrollo del sector industrial de la metal-mecánica.

La justificación macroeconómica que se realizó para efectos del Proyecto Educación Superior/BID, refleja la importancia que para el país tiene el desarrollo de la industria metalúrgica.

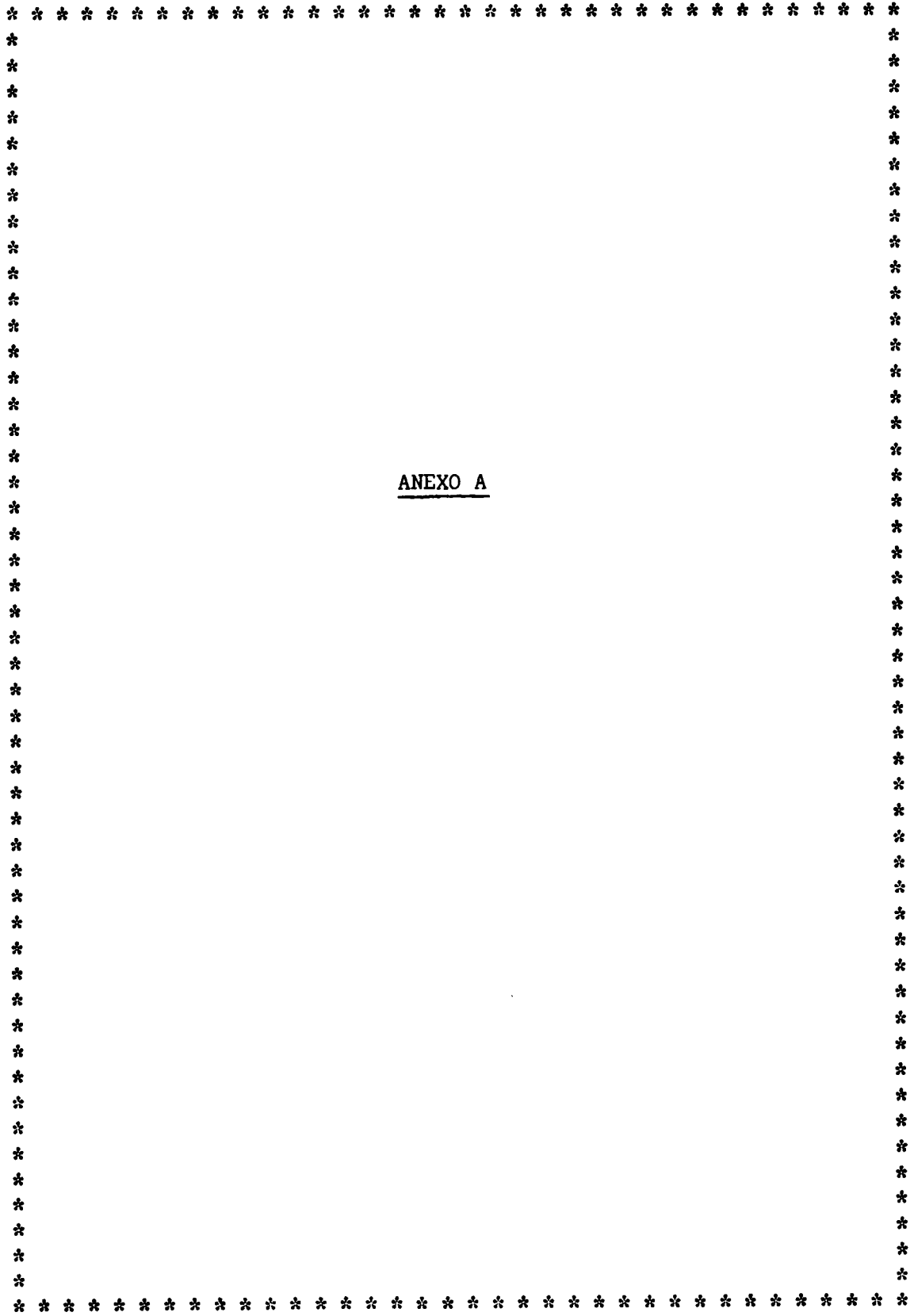
5. Recomendaciones

Con base en las consideraciones anteriores se recomienda que:

- . Se autorice al Instituto Tecnológico de Costa Rica a ofrecer la -
carrera de Bachillerato en Ingeniería Técnica Metalúrgica por es-
pacio de 5 promociones con 40 estudiantes nuevos para el primer -
año y 80 estudiantes nuevos del segundo año en adelante. La carre
ra debe ser evaluada antes de recibir estudiantes nuevos para una
sexta promoción.
- . Que se inste al Instituto Tecnológico de Costa Rica a ofrecer la
carrera a partir de 1979, puesto que si se iniciara en 1981 tal y
como se propuso en el Proyecto Educación Superior/BID, la demanda
estimada a 1982 no se empezaría a satisfacer sino hasta 1983.

La autorización definitiva para la implantación de la carrera propues-
ta queda sujeta al cumplimiento de los siguientes pasos señalados en el
Fluxograma para la creación de nuevas carreras:

- . Análisis del plan de estudio correspondiente
- . Disponibilidad del personal docente necesario
- . Costos adicionales en que se deba incurrir para ofrecer la carrera



ANEXO A

CUADRO N°A.1

DISTRIBUCION DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PRIVADO SEGUN AGRUPACIONES Y TAMAÑOS

AGRUPACION <u>1/</u>	TOTAL DE EMPRESAS	TAMAÑO DE LAS EMPRESAS			
		1 A 20	21 A 40	41 A 60	60 Y MAS EMPLEADOS
TOTALES	227	197	18	3	9
430	24	20	2	-	2
431	50	43	3	-	4
432	7	7	-	-	-
434	138	119	13	3	3
436	3	3	-	-	-
439	5	5	-	-	-

1/ Industrias metálicas básicas, fabricación de artículos de metal, función, vaciado, laminación y forja de metales comunes.

- 430 Fundiciones, fabricación de productos primarios de hierro y acero que incluye todo el proceso de transformación, desde la fundición de altos hornos - hasta la fase de productos semiacabados de laminación y fundición.
- 431 Muebles de hierro, acero, latón, aluminio, etc. (cocinas, camas, catres, escritorios, persianas) artículos de cocina tales como cucharas. Fabricación, reforma y reparación de muebles de metal para el hogar, oficinas, edificios públicos, uso profesional y restaurantes.
- 432 Fabricación de cuchillería, herramientas manuales y artículos generales de ferretería, tales como hachas, cinceles y limas, martillos, palas, rastros, azadas y otras herramientas manuales para campo y jardín. Incluye las herrerías.
- 433 Hojalaterías, fontanerías, taller de soldadura.

- 434 Fabricación de productos metálicos estructurales, tales como talleres mecánicos, industriales, mallas, cedazos, láminas de zinc, para techo, rejas, escaleras y otros elementos arquitectónicos de metal. Productos para taller de calderas. Acondicionamiento de aire. La fabricación de elementos estructurales de acero u otro metal para puentes, depósitos, chimeneas y edificios, puertas y rejillas y marcos de ventanas corrientes y de guillotina; escaleras y otros elementos arquitectónicos de metal, secciones metálicas para barcos y gabarras; productos para taller de calderas, y componentes de chapas de edificios; tuberías y tanques ligeros de agua. El montaje e instalación de in situ de los componentes prefabricados de puentes, depósitos, calderas, sistemas centrales de acondicionamiento de aire, etc. por el propio fabricante de tales componentes, que no puedan declararse por separado, se incluirá en este grupo junto con la actividad manufacturera principal.
- 435 Cerrajerías, productos de tornillería, cajas fuertes, cámaras de seguridad, productos de cable y alambre hechos con varilla compradas, resortes de acero, tornillos, clavos, tuercas, arandelas y remaches, artículos sanitarios y plomería de hierro esmaltado y de latón, herrajes de válvulas y tuberías, productos metálicos pequeños.
- 436 Industrias que se dedican a esmaltar, barnizar y laquear y a galvanizar, chapas y pulir artículos metálicos (Galvanoplastias).
- 437 Fabricación y reparación de otros artículos de mecánica.
- 438 Industrias básicas de metales no ferrosos.
- 439 La fabricación de productos primarios de metales no ferrosos, que incluye todos los procesos a partir de la fundición, aleación y refinación, laminación, estirado y fabricación de hierro fundido y colado; es decir, la producción de lingotes, barras y tochos, láminas, cintas, círculos secciones, varillas, tubos, cañerías y alambre, y piezas fundidas y extruidas. Se incluye la producción de alúmina a base de bauxita.

CUADRO N°A.2

INSTITUCIONES PUBLICAS CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO

-
- Oficina de Planificación (OFIPLAN)
 - Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC)
 - Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)
 - Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)
 - Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
 - Universidad de Costa Rica (UCR)
 - Universidad Nacional (UNA)
 - Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)
 - Corporación de Desarrollo (CODESA)
-

CUADRO N°A.3

EMPRESAS DEL SECTOR PUBLICO ESCOGIDAS ALEATORIAMENTE
QUE INTEGRAN LA MUESTRA PARA EL ESTUDIO DE LA CARRERA
DE INGENIERIA TECNICA METALURGICA

Empresas de 41 y más empleados

- Conducen S.A.
- Panefon S.A.
- Instaladora S.A.
- Aluminios Pozuelo S.A.
- Tuercas y Tornillos S.A.
- Rosago S.A.
- Canco S.A.
- Refametal S.A.
- Fábrica de artículos de Aluminio "El Aguila"
- Fundiciones Perfection S.A.
- Tubo Tico S.A.
- Metalco S.A.

Empresas de 40 y menos empleados

- Taller de Estructuras Fernando Piedra Mora
- Talleres Industriales Carazo S.A.
- René Flores Valverde
- Perfiles Ranurados S.A.
- Campos Porras Hnos. S.R.L.
- Talleres de Servicios Generales S.A.
- Ernesto Marín Ugalde
- Envaflex S.A.
- RIPAC S.A.
- Fundiciones Elizondo S.A.
- Fundiciones Carmiol González Hnos.
- INDUDI S.R.L.
- Fábrica de Metal Jones S.A.
- Industrias Ciclón S.A.
- Industrias Electroquímicas C.A., Ltda.
- Fábrica de Gazas de Metal S.A.
- MARJAI S.A.
- Industria de Cortinas Arrollables S.A.
- Estructuras de Acero Felsa Ltda.

- Fundición Chirino
- Taller Fernando Cruz Briceño
- Talleres Industriales y Fundición Poscam Ltda.
- Industrias Olmos
- Taller Mecánico Fonseca Hnos. Ltda.
- Estructuras Villalta S.A.
- Moldes y Troqueles Ltda.
- Tico Metal S.A.
- Estructuras Metálicas Gilbert e Hijo
- Aceros Vargas
- Mecánica Industrial Serpino
- Fábrica de Latas Carlos Luis Odio
- Compañía Leogar S.A.
- Fastcook
- Cemesa S.A.
- Costa Rica Metal Plate Ltda.
- Industrias Armel
- Fábrica de Sierras y Cuchillos S.A.
- Isotex S.A.
- Fábrica de Catres Montes de Oca
- Placalum Ltda.
- Industrias Heccam S.A.
- Impagua S.A.
- Taller de Fundición Chávez Carranza
- Aleaciones Metálicas S.A.