

Ed. extraord.
Septiembre
1997 e.1

De Ronda por la Facultad De Ingeniería



CENTRO DE DOCUMENTACION DE
INGENIERIA CENDOI. U.DE.A
0632921

EDICIÓN EXTRAORDINARIA

SEPTIEMBRE DE 1997

VISION DE LA FACULTAD: SUSTENTACION DE LAS LINEAS DE EXCELENCIA

CONCEPTO DE VISION

En el Comité de Planificación se ha adoptado el concepto de visión de Peter Senge, quien la define como "la imagen de futuro que queremos lograr". La Facultad debe ser una organización inteligente que debe aprovechar la visión para concentrar sus energías en la investigación, el aprendizaje y la proyección social.

En la definición de visión la Facultad ha dedicado cerca de dos años porque no quiere una declaración hecha por un asesor para ser colgada en la pared, antes por el contrario, debe ser el fruto de una discusión amplia que lleve a una *síntesis compartida*.

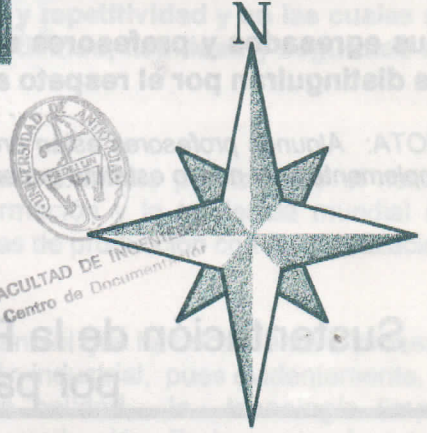
En este proceso se llevaron a cabo actividades como las siguientes:

- Presentación del sueño de la Facultad por parte de profesores, estudiantes y empleados.
- Discusión en el Comité de Planificación y propuesta al Consejo de Facultad.
- Publicación de aspectos teóricos sobre misión y visión.
- La propuesta del Consejo de Facultad fue sometida al análisis de los departamentos, profesores y estudiantes.
- Recepción de las propuestas de visión de la Facultad por parte de departamentos, centros y personas.
- Publicación del documento "Visión de la Facultad: Qué llevamos, qué nos falta". Abril de 1997
- Sustentación de las líneas de excelencia de las diferentes propuestas.

Vencidos los plazos para la sustentación se recibieron las del Comité de Planificación, la del departamento de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales y la posición del director del DRAI. Los textos de estos documentos se presentan más adelante.

Muchos profesores consideran agotada la división académica por departamentos de la facultad; las *líneas de excelencia* deben constituirse en un jalonador de *áreas interdisciplinarias* y de una nueva propuesta administrativa.

Como no desconocemos la estructura actual por departamentos cada uno de ellos ha definido una visión (línea de excelencia) que perfila la misión definida previamente por todos en cada unidad.



EL CONTENIDO DE ESTE BOLETÍN ES RESPONSABILIDAD DEL "COMITÉ DE PLANIFICACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA".

EN ESTA EDICIÓN

	Pag.
• Propuesta del Comité de planificación	
-Propuesta.....	2
-Sustentación.....	2
-Lineas Excelencia.....	3-12
• Propuesta de Ing. Metalúrgica.....	13-15
• Propuesta del DRAI....	16-18

PROPUESTA DE VISIÓN DEL CONSEJO DE FACULTAD

En el año 2005 la Facultad de Ingeniería será reconocida por el liderazgo profesional, tecnológico y humano de sus egresados y del personal que la integra.

Ese liderazgo se basará en la experiencia académica y administrativa, en la actualización de sus equipos, en el desarrollo de la investigación y los posgrados. Esta conjunción será dirigida al desarrollo de la industria, particularmente en las áreas de automatización, competitividad e ingeniería ambiental.

Sus egresados y profesores serán de calidad internacional, manejarán un idioma extranjero y se distinguirán por el respeto a las personas, a los valores democráticos y a la naturaleza.

NOTA: Algunos profesores están proponiendo un párrafo adicional donde se diga que en 2005 la Facultad ha implementado el nuevo estatuto general en lo referente a escuelas e institutos.

Sustentación de la Propuesta de Visión del Consejo de Facultad por parte del Comité de Planificación

El Comité de Planificación ha tenido como criterios generales en la sustentación de la visión los siguientes:

- Definir unas pocas áreas o filosofías de excelencia, partiendo del supuesto de que no se puede ser excelente en todas las tecnologías que se manejan en la facultad, sobre todo si se aspira a un reconocimiento nacional o continental.
- La misión de la Facultad, implícita primero y explícita ahora, esta dirigida hacia los **sectores productivos y al de servicios**, prueba de ello es la creación hace más de medio siglo de la "Escuela de Ingeniería Química" y posteriormente en la década de los años sesenta, de la mayoría de los programas actuales, ninguno de ellos dirigido al sector primario.
- Las líneas de excelencia consultan el **nuevo modelo de desarrollo** adoptado por el país al principio de esta década, donde se ha cambiado una economía cerrada y con altos aranceles a una abierta a la competencia nacional y extranjera donde la variable tecnológica se vuelve significativa.
- Las líneas de excelencia están relacionadas con las **nuevas tecnologías** que orientan al desarrollo de la ingeniería a nivel mundial. las tres que se proponen se pueden catalogar una como "dura", otra "blanda" y la tercera es una combinación.
- Aunque la responsabilidad de la sustentación siguiente es del Comité de Planificación, se han tenido en cuenta las sustentaciones y criterios de algunos profesores, egresados y empresarios cuyo reconocimiento hacemos al final del documento.
- La visión de la Facultad apunta a la reindustrialización de Antioquía en el siglo veintiuno, así como la Facultad de Minas generó liderazgo para la industrialización de principios del veinte.

LINEAS DE EXCELENCIA EN LA VISIÓN DE FUTURO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PROPUESTAS POR EL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN

LA AUTOMATIZACIÓN

DEFINICIÓN

Se entiende por automatización industrial el uso de hardware y software económicos, eficientes y adaptables, integrados de tal forma que los procesos industriales puedan operar con mínima presencia del ser humano, liberándolo de actividades que impliquen gran riesgo y repetitividad y en las cuales se exija mucha eficiencia y precisión, y garantizar altos niveles de productividad, fiabilidad y seguridad en el desarrollo y transformación en bienes y servicios.

JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías de la generación de símbolos, almacenamiento, transmisión y manipulación, posibilitaron la *mecanización del trabajo mental para automatizar*. La automatización es precisamente a lo que se refiere la Revolución Postindustrial.

El desarrollo y utilización de la tecnología de la automatización requiere comprender los procesos mentales involucrados, por ello a partir de 1940 se han desarrollado muchas disciplinas para generar y aplicar la comprensión de estos procesos mentales y su aplicación en el control. Entre ellas están la cibernética, la investigación de operaciones, las ciencias del comportamiento, comunicación, administración y política, e ingeniería de sistemas. Estas disciplinas proporcionan el *software* de la revolución postindustrial, al igual que la ingeniería industrial, proporcionó mucho de la primera.

Con el nuevo paradigma tecnoeconómico, en el mundo, es evidente la importancia de intangibles como el conocimiento y la capacidad de innovación, las ventajas de poseer mano de obra barata y, hasta cierto grado, materias primas, se reducen ostensiblemente. En nuestra industria una buena cantidad de procesos se realizan con maquinaria obsoleta, en condiciones de operación manual, incertidumbre en la medición, control de calidad deficiente, baja eficiencia, alto consumo de energía, situaciones riesgosas para el operario y contaminación ambiental, con lo que se evidencia poco conocimiento y aplicación de las bondades de la automatización industrial.

En las empresas modernas por lo tanto el nervio central es la formación y la tendencia mundial es hacia los sistemas de producción con automatización flexible.

Es el factor humano el que ha hecho lento el proceso de automatización industrial, pues evidentemente, la productividad, la calidad, la tecnología limpia requieren la automatización. En la economía actual es imperativa la modernización y la reconversión de las empresas, de lo contrario la industria regional desaparecerá barrida por la competencia nacional e internacional.

Argumentos como la apertura económica, el conocimiento de las nuevas tecnologías y procesos de modernización industrial, la necesidad de reducir la brecha tecnológica, la apropiación y creación de tecnologías adecuadas a las condiciones, necesidades y fortalezas del país, el impulso a nuevos procesos industriales y la reconversión industrial han llevado a que en el sistema nacional de Ciencia y Tecnología existe el Subprograma 7 que busca mejorar este aspecto en el país y al cual la Universidad, como entidad pública y como ente concretador de estas políticas, debe plegarse. Este programa de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (ETI) tiene una área en el plan (1997-2002). "La Automatización Industrial e innovación del sector productivo", esta área ya tiene el plan para el mismo periodo y se conoce como "Plan Estratégico de Automatización Industrial" (PEAI).

Además la aprehensión del real alcance de la automatización lleva a la interdisciplinariedad en los conocimientos y a la integración de las universidades.

LA AUTOMATIZACIÓN EN LA UNIVERSIDAD

El país "debe ponerse a tono con las exigencias del nuevo paradigma y, en este contexto, la Universidad tiene la misión fundamental de contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país, no sólo formando profesionales responsables y calificados, sino estableciendo una relación más estrecha con el sector productivo", y organismos nacionales e internacionales de alto desarrollo científico.

En razón de lo anterior la Universidad de Antioquia ha hecho explícito su propósito de inscribir sus políticas dentro de los lineamientos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y Sistema de Innovación Tecnológica, es decir, que temas como la automatización hacen parte de los propósitos de trabajo de la Universidad, cuyo estatuto señala a la investigación como su eje central.

En sus mismos procesos la Universidad está realizando grandes esfuerzos de modernización y automatización. Además en el "Plan de Desarrollo 1995-2006. La Universidad para un Nuevo siglo de las Luces", se dice que: "Dentro de las líneas de investigación que la Universidad consolidará en las diferentes áreas claves de la ciencia y la cultura, considerará aquellas que puedan aportar a Colombia unas mejores condiciones para competir dentro del escenario mundial".

POR QUÉ LA AUTOMATIZACIÓN COMO LÍNEA DE EXCELENCIA

La automatización como línea de excelencia en la Facultad es fundamental y debe producir efectos a través de sus tres funciones básicas: la docencia, la investigación y la extensión. Es evidente, porque dado que nuestro quehacer se dirige, sobre todo, a los sectores secundario y terciario, debemos tener más impacto en el presente y futuro de las industrias manufactureras y de servicios en Antioquia.

En la formación de ingenieros en pregrado debe incorporárseles la visión sistémica y la capacidad de hacer, convertir, seleccionar y usar las posibilidades de la automatización, de acuerdo con la especialidad respectiva. En posgrado es posible profundizar y llegar a desarrollos autóctonos en esta línea.

Los ingenieros del futuro deben estar adecuadamente equipados en estos temas, que serán centrales en las industrias del siglo XXI y por ello deben incorporarse en todos los currículos de pregrado. En la actualidad hay escasez de personal calificado y hay reticencia a someter los procesos a la modernización y adaptación automática. Es el personal de producción el más temeroso a permitir cambios en las rutinas que han trabajado sin problemas aparentes durante mucho tiempo.

En la investigación están las mejores oportunidades de influir con impacto en las empresas de la región, pues los desarrollos que logren en esta dirección tendrán pronta aplicación, es decir, que el trabajo de extensión es casi inherente a la producción de conocimiento.

En la Facultad el tema de la automatización requiere el concurso y participación activa de todas las especialidades, en incluso de otras disciplinas de la Universidad. Exige identificar las características y el potencial de talento humano y recursos físicos para lograr los objetivos que a este respecto se pretenden alcanzar en la Facultad en el ámbito académico y así responder a las exigencias, ya anotadas, del sector productivo y el entorno socioeconómico.

El análisis nacional, las necesidades regionales y la predisposición de la Universidad convergen en la Facultad de Ingeniería, que debe asumir un papel protagónico en el proceso de sensibilización y apropiación del tema de la automatización en todos los ámbitos. Se considera que, con el apoyo a esta área, nuestra facultad puede aportar, entre otros, en los siguientes temas:

- Agronómica

académico.

- Manufactura

- Medio Ambiente

- Construcción

- Biotecnología

- Informática

- Entretenimiento

- Docencia

La propuesta de considerar la automatización como una línea de excelencia a la cual la Facultad debe dedicar esfuerzos preferenciales de desarrollo parte del reconocimiento de nuestra debilidad tecnológica. Por ello debe apoyarse la capacitación docente, la vinculación de profesores con doctorado y maestría en el área, el fomento de las líneas de trabajo como la robótica, el control inteligente, la creación de software aplicado, la microelectrónica o hardware aplicado, la planeación de sistemas integrados de manufactura y mejorar la infraestructura de laboratorios y software necesarios para la actividad investigativa. El objetivo debe ser consolidar grupos de trabajo que realmente manejen el conocimiento al más alto nivel, con actividades de investigaciones reconocidas.

Se puede afirmar que cualquier miembro de la Facultad se puede vincular a un grupo de trabajo existente, o proponer uno nuevo, por la dinámica misma que tiene el tema de la automatización, que obliga a una interdisciplinariedad como pocos lo hacen. Los parques tecnológicos, las incubadoras de empresas, los acuerdos de cooperación tecnológica con los diferentes gremios industriales, se aprecian como espacios de verificación y desarrollo de los proyectos terminados de los grupos y fuentes de nuevos retos al quehacer

La ingeniería de sistemas y la ingeniería electrónica deben tener la automatización como tema fundamental de trabajo. La ingeniería mecánica y la ingeniería eléctrica son los complementos necesarios de las anteriores. La visión sistemática del trabajo de las cuatro especialidades indicadas, debe ser dada por la ingeniería industrial, que debe integrar la producción de aquellas en sus aplicaciones y posibilidades con el auxilio de la ingeniería química, la ingeniería de materiales y la participación decidida de la ingeniería ambiental. No debe olvidarse que la producción limpia pasa por la optimización de los procesos, que manejan todas las ramas de la ingeniería.

Por todos los razonamientos hasta aquí expuestos, el Consejo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, considera que la automatización, debe ser una línea de excelencia en la visión que se traza para el año 2005.



El análisis nacional, las necesidades regionales y la predisposición de la Universidad convergen en la Facultad de Ingeniería, que debe asumir un papel protagónico en el proceso de sensibilización y apropiación del tema de la automatización en todos los ámbitos.

LA INGENIERÍA AMBIENTAL

DEFINICIÓN

Mientras la ingeniería sanitaria es la aplicación de la ingeniería civil en el saneamiento básico, de una manera más amplia la ingeniería ambiental es la utilización de las disciplinas de la ingeniería, es decir de la economía, las matemáticas y las ciencias naturales para la producción limpia, la conservación y mejoramiento del ambiente, en provecho de la salud colectiva y el bienestar social.

JUSTIFICACIÓN

Una de las tensiones mayores a que está sometido el mundo en la actualidad, sobre todo en los países subdesarrollados, es la establecida entre los imperativos del desarrollo tecnológico y la necesidad de no perturbar más el ambiente. Como ingenieros, es decir como intelectuales racionales y ponderados, debemos buscar las mejores soluciones para los grandes problemas de la humanidad. Es necesario pensar en el papel que ha jugado la ingeniería en la actual situación y el que debería jugar en las soluciones presentes y futuras, porque la tecnología determina siempre la forma en que una cultura hace uso de la Naturaleza y de sus recursos, entre otras cosas. Además, "por tecnología se puede entender también la totalidad de las prácticas por las que los recursos naturales se transforman para adaptarlos al uso humano". En ningún momento debe olvidarse que la especie más importante, en la tierra, es la especie humana.

El ambiente debe considerarse desde el punto de vista de la cultura, porque ésta es la expresión de la adaptación del ser humano a su entorno, mientras que la tecnología es un medio de modificar ese entorno con el fin de adecuarlo a las propias necesidades.

Esa adecuación debe hacerse dentro del concepto de desarrollo humano sostenible, porque los más desgraciados son, hoy, los pueblos pobres del Tercer Mundo. Las naciones industrializadas han explotado los recursos de las naciones atrasadas, pero al propio tiempo han hecho que accedieran al conocimiento bajo formas más modernas. En particular han introducido en ellas las técnicas médicas avanzadas. De este modo se encuentran hoy una exigencia que es a la vez política y moral: proveer la alimentación, la instrucción, el empleo y el desarrollo de millones de

seres humanos que la medicina occidental habrá salvado de la muerte en una edad temprana. El desarrollo económico sigue siendo una condición necesaria para remediar la mayoría de los serios problemas ambientales que afronta el mundo, sobre todo en países en vía de desarrollo.

El desarrollo humano sostenible es definido por el PNUD como el desarrollo que no solamente genera crecimiento sino que distribuye sus beneficios equitativamente; que regenera el ambiente en vez de destruirlo; que fortalece a la gente en vez de marginarla. Es decir, es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias.

La tecnología ha reducido de un modo continuo los costos de obtención de materias primas e incrementado la eficacia de su uso y reciclaje. Cuando un bien natural comienza a escasear, su precio sube, y se dedican mayores recursos a su conservación y a la búsqueda de sustitutos. Pero ningún sustituto puede reemplazar la capa de ozono. Ni tiene objeto buscar sustitutos de especies extinguidas. Agotar los recursos renovables significa tomar una decisión en nombre de la posteridad, hay que dejarles las opciones abiertas.

Aunque hablemos del influjo de la ingeniería en lo ambiental, sabemos que las soluciones fragmentarias al problema ambiental no tienen éxito debido al gran número y complejidad de las interacciones entre los distintos aspectos del ambiente y el comportamiento del hombre en el mismo. Es evidente que se trata de un tema netamente interdisciplinario y mundial. Esto es así porque en un mundo globalizado, ningún país puede permanecer aislado del sistema internacional. Pero al mismo tiempo, el desarrollo humano sostenible descansa esencialmente en la fuerza endógena de transformación de cada sociedad, la

movilización de su potencial, la afirmación de su identidad cultural y en tener la casa en orden. El desarrollo humano sostenible no se importa llave en mano. Depende, en primer lugar, de la capacidad y vocación de cambio de cada país. Globalización y apertura, un mundo sin fronteras, ni implican necesariamente uniformidad y eliminación de las idiosincrasias culturales. Reclaman, por el contrario, diversidad y pluralismo. Reivindican, también, la importancia de una autonomía de decisión suficiente para elegir el propio camino.

Por las razones anteriores en Colombia, y a partir de la Constitución de 1991, se inició un proceso de reestructuración institucional y legal, al cual se le dio continuidad con la ley 99 de 1993 y la ley 152 de 1994, que estructuró el marco jurídico, financiero e institucional para una gestión ambiental efectiva y eficiente mediante el establecimiento del Ministerio del Medio Ambiente y el ordenamiento del Sistema Nacional Ambiental, SINA.

Dentro de los objetivos básicos de la política ambiental, están, entre otros, los de promover una producción limpia y desarrollar una gestión ambiental sostenible lo que requeriría un cambio tecnológico

que permita reorientar las tendencias de la producción, la optimización de procesos productivos y los sistemas de gestión ambiental; aumentar la renovabilidad del capital ambiental y prevenir el deterioro ambiental de los ecosistemas indispensable para el desarrollo nacional.

Algunas de las estrategias contempladas para desarrollar la política ambiental tienen que ver con la educación y el apoyo científico y tecnológico. Para ello se deben introducir contenidos ambientales en la educación formal, con el fin de crear conciencia social sobre los deberes y derechos frente al desarrollo humano sostenible. Este nuevo "saber ambiental" siempre tendrá como núcleo de confluencia algún problema ambiental que agrupa a individuos de diferentes disciplinas y campos de la ciencia que interactúan motivados por un objetivo común.

Para el país esto se plasma además en el Subprograma 8 del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, que es fundamental incluso por razones comerciales, pues para poder exportar todos los procesos deben ser ambientalmente correctos.



EL TEMA AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

En la Universidad de Antioquia hay una larga tradición de trabajo en todo lo relacionado con el ambiente, prácticamente todas las disciplinas se han ocupado del

tema de una u otra manera. Esto es así porque este corpus de conocimientos y prácticas constituye una práctica totalizante que debe convocar a todos por igual.

Por las razones anteriores se ha creado la Corporación de Estudios Ambientales, organismo de la mayor importancia, que debe "propiciar la interdisciplina, para evitar las fragmentaciones o recortes del conocimiento para aprehender la realidad determinada e impedir la pérdida de visión de un todo y su dinámica, reconociendo los vínculos comunes y las diferencias particulares entre ciencias sociales y naturales".

Lo anterior implica "proponer enfoques curriculares ambientales donde se eviten los sesgos disciplinarios. Se debe invitar a vincular el estudio de los sociosistemas con la realización de acciones de campo concretas relacionadas con problemas ecosistémicos regionales o locales del país, mediante un enfoque interdisciplinario más abierto e integrador del conocimiento".

En el "Plan de Desarrollo 1995- 2005. La Universidad para un nuevo siglo de las luces", se establece que en las líneas de investigación... "de manera especial, se profundizará en el estudio de la biodiversidad con que cuenta el País, a fin de proteger difundir y aprovechar una de las mayores riquezas en especies naturales que posee la tierra." Esta definición institucional enmarca también lo que debe hacer la Facultad en este sentido.

POR QUÉ LO AMBIENTAL DEBE SER LÍNEA DE EXCELENCIA

Aunque la ingeniería ambiental deber ser línea de excelencia en nuestra facultad, por razones que todos compartimos, es conveniente hacer un recuento de lo que se ha hecho, se hace y se puede hacer en este sentido. No podemos olvidar que si el tema es el ambiente, su aprovechamiento y preservación pasa por la tecnología y es ahí donde la inventiva de los ingenieros es requerida al máximo, de otro modo todo el discurso al respecto no deja de ser la formulación de propuestas románticas o regresivas.

La Facultad de Ingeniería tiene ya una larga tradición en el tratamiento del tema ambiental, pues siempre fue campo de estudio y acción de la primera carrera: ingeniería química. Además, el departamento de ingeniería sanitaria y el Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería, llevan ya más de 20 años de estar trabajando en todo lo relacionado con la ingeniería ambiental. No hay que olvidar, también, que el primer posgrado de la facultad fue la maestría en ingeniería ambiental y ahora se inicia una especialización en gestión ambiental.

A pesar de lo anterior, en sus 54 años de existencia, la facultad no ha encarado el "saber ambiental" como un objetivo de conocimiento general en sus diferentes programas. Y aunque ha existido tal acercamiento a través de los programas mencionados, no ha habido una articulación coherente alrededor del tema ambiental.

La facultad de ingeniería debe implantar en los currícula, de cada uno de sus programas, el tema de la **producción limpia** y para ello se debe tener un direccionamiento específico dependiendo del sector de la producción a que se haga referencia.

La política de producción limpia en el sector energético debe dirigirse hacia el fomento del uso de energéticos menos contaminantes, como el gas; al manejo de la demanda final de energía mediante el aumento de la eficiencia energética y al fomento de fuentes no convencionales, siempre y cuando sean viables económica y ambientalmente.

En la generación de energía eléctrica, se debe dar prioridad al control de las emisiones atmosféricas y manejo de residuos sólidos de las plantas termoeléctricas y la reforestación de las cuencas aportantes a proyectos hidroeléctricos. Además debe controlarse el impacto ambiental de las líneas de transmisión.

En el manejo de hidrocarburos se deben reducir los impactos ambientales en la exploración, producción, transporte, refinación y distribución y de manera prioritaria se deben manejar los temas de control de contaminación de aguas subterráneas, optimización de del sistema de tratamiento de aguas residuales y sistemas de control de la contaminación y protección ambiental en los campos de producción.

La política de producción limpia en el sector minero se debe dirigir hacia la disminución de impactos los ambientales actuales en la minería localizada en las áreas más críticas. Para ello se estimularán procesos de

reconversión tecnológica en la mediana minería y de asistencia técnica y educación ambiental para la pequeña minería.

En el sector transporte se debe dirigir a promover la utilización de combustibles más limpios y de sistemas de control de la contaminación atmosférica (investigación de la reformulación de la gasolina con aditivos oxigenados, estudio de factibilidad técnica y económica de la desulfurización de la gasolina, etc.).

Reglamentar las normas ambientales y dar prioridad al diseño y aplicación de tasas retribuidas y compensatorias y tasa por el uso del agua, con el fin de controlar las emisiones y descargas generadas por las industrias.

Estimular la adopción en el sector manufacturero de códigos de conducta voluntaria para la protección ambiental. Aplicar y aclimatar las normas ISO 9000, 14000 y 18000.

Promover la creación de centros de tecnologías limpias que presten servicios de asistencia e información técnica y de apoyo en la optimización de proceso industriales (particularmente la mediana y pequeña industria).

En todos los sectores de la economía es necesario y factible instaurar la política de producción limpia, por ello se propone que cada uno de los programas de ingeniería trabaje este tema como se sugiere a continuación:

Especialidad	Sector	Sector	Sector	Sector	Sector
	Energético	Minero	Transporte	Industrial	Salud
Eléctrica	X		X	X	X
Electrónica	X		X	X	X
Mecánica	X	X	X	X	X
Materiales	X	X	X	X	X
Industrial	X		X	X	X
Química	X	X	X	X	X
Sistemas	X		X	X	X
Sanitaria	X	X	X	X	X

Además los Centros de la Facultad así como el Departamento de Recursos de Apoyo e Informática, deben , en conjunción con todos los demás programas intervenir en la política de producción limpia, como un gran propósito colectivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.



FACULTAD DE INGENIERÍA
Centro de Documentación

LA COMPETITIVIDAD

Definición

La organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) la define como el grado con el cual un país, bajo condiciones transparentes de libre mercado puede producir bienes y servicios que son aceptados en los mercados internacionales, mientras simultáneamente mantiene y expande los ingresos reales de la población a largo plazo.

Para Michael Porter, más que países son las empresas las que son competitivas en la medida que puedan ganar, sostener y expandir su participación en un mercado competido. Las firmas pueden optar como estrategia competitiva la reducción de los costos, la diferenciación del producto ó la especialización en nichos de mercado.

La competitividad es la resultante de factores como la tecnología en la producción, los sectores de apoyo, la estrategia, la estructura y rivalidad de las empresas, el gobierno que crea una plataforma física y de políticas, e incluso la casualidad de un invento puede provocar rupturas y discontinuidades.

No es posible tener competitividad a largo plazo si no es con base en una productividad y calidad crecientes enmarcados dentro de una estrategia de competencia.

Justificación

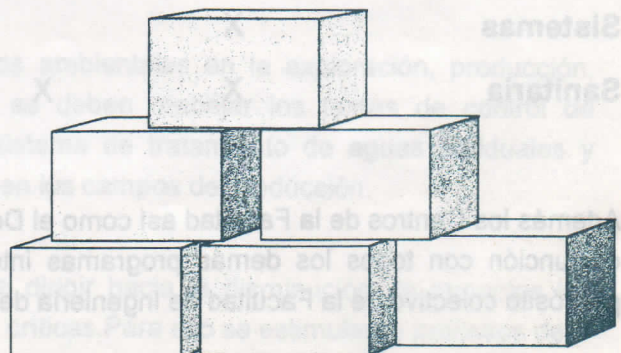
La internacionalización de los mercados y de la producción parecen hechos irreversibles en el horizonte cercano. Países como China, con su muralla no sólo permiten cuantiosas inversiones en su territorio sino que también están presentes con bienes y servicios en todo el mundo. La competencia en el mercado mundial cada vez se orienta a los factores de precio, calidad y entregas oportunas, esto es clave en la tecnología, el talento humano y las estrategias gubernamentales y empresariales.

En Colombia, desde el principio de esta década se ha cambiado el modelo cepalino por el de apertura e internacionalización con todos los peligros y oportunidades que ello implica. Se ha propiciado una competencia interna y externa que ha desatado una serie de reestructuraciones, que siempre tienen a la tecnología como punto de referencia obligado.

En la política nacional de Ciencia y Tecnología propuesta por el gobierno en 1994 se expresa

taxativamente que el objetivo general es integrar la ciencia y la tecnología a los sectores de la vida nacional buscando incrementar la COMPETITIVIDAD del sector productivo en el contexto de una política de internacionalización de la economía.

El desarrollo de esa política ha llevado a plantear el programa que se conoce como el de "Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad". Allí se expresa que "la innovación, la calidad y el dominio del conocimiento científico y la capacidad de convertirlo en industria surgen como factores claves de la competitividad hoy".





La competitividad y la Universidad de Antioquia

FACULTAD DE INGENIERÍA
Centro de Documentación

En el Plan de Desarrollo de 1995 -2006 la Universidad está empeñada en la modernización que la ponga a tono y a la vanguardia del país. Por ello impulsará la investigación y gestión tecnológica, que aporten al país unas mejores condiciones para competir dentro del escenario mundial. La Universidad participa en algunos escenarios regionales sobre competitividad como: Consejo Regional de Competitividad; Visión Antioquia siglo veintiuno, Corporación Calidad.

POR QUÉ LA COMPETITIVIDAD DEBE SER LÍNEA DE EXCELENCIA

La Facultad de Ingeniería, escenario natural de la tecnología orientada a la producción de bienes y servicios, debe contribuir a la competitividad de los sectores secundario y terciario contemplados en la misión, pero al mismo tiempo debe ser una facultad competitiva en el contexto educativo nacional e internacional.

La Facultad tiene, como nadie, la oportunidad de contribuir a reindustrializar a Antioquia contribuyendo en la formación profesional, la investigación aplicada y la extensión con tecnologías duras y blandas, las cuales encontramos en las líneas de excelencia de los Departamentos, pero también se puede construir en sus diversas combinaciones. Entre esas tecnologías susceptibles a desarrollar encontramos:

- **Control y automatización de procesos industriales**
- **Sistemas de Transporte y manejo de materiales**
- **Desarrollo de materiales para la industria**
- **Control de contaminación ambiental**
- **Innovación de procesos químicos**
- **Manejo eficiente de la energía eléctrica**
- **Sistemas digitales y telecomunicaciones**
- **Gerencia de tecnología**
- **Logística**
- **Control de calidad**
- **Gerencia estratégica**
- **Normalización, certificación y metrología**
- **Normas ISO 9000, 14000 y 18000**

- **Alianzas estratégicas, Joint ventures**
- **Benchmarking**
- **Tecnología de grupo y justo a tiempo**
- **Innovación organizacional**
- **Innovación de procesos**
- **Sistemas expertos**
- **Planeación de recursos y materiales**

Es indudable que todas estas tecnologías exigen esfuerzos disciplinarios e interdisciplinarios que pueden aunar a varios Departamentos y a la Facultad como un todo.

La Facultad debe integrarse a la estrategia nacional de competitividad propuesta por el gobierno nacional en el plan 94-98. Ello se expresa en múltiples esfuerzos como el Consejo Nacional de Competitividad, el sistema nacional de Benchmarking, la Corporación Calidad y el Premio Colombiano a la Calidad, el IAC, el ICONTEC. etc.

Finalmente la Facultad, en el contexto educativo debe ser pionera y competitiva en los procesos de innovación, de equipos, de comunicaciones, de investigación, de manejo eficiente de los recursos, de capacitación e impulso de programas avanzados.

La competitividad de la Facultad dependerá de lo que sean sus estudiantes, sus profesores, sus directivos y sus estrategias de proyección a la comunidad y al futuro.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS Y PERSONAS CONSULTADAS POR EL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN DE INGENIERÍA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- DNP (Departamento Nacional de Planeación). Política Nacional de Ciencia y Tecnología, Noviembre 1994.
- COLCIENCIAS. Conocimiento y Competitividad: Bases para un plan de desarrollo industrial, tecnológico y calidad, 1993.
- Decreto 2269, Sistema Nacional de Normalización, certificación y metodología, 1993.
- Documento COMPES, Plan de Desarrollo Ambiental, 1995.
- Eisemberg R. (1996) "Interdiscipliniedad y niveles de integración en la formación ambiental Universitaria" en Formación Ambiental, Vol 7 número 18. PNIMA-ORPALC, Mexico.
- DNP, FONADE, MEN. Misión de Ciencia y Tecnología, programa de desarrollo Científico y Tecnológico, 1990.
- COLCIENCIAS. Programs del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
 - Número 7. Electrónica, Telecomunicaciones e informática.
 - Número 8. Medio Ambiente y Habitat
 - Número 9. Desarrollo tecnológico, Industrial y Calidad.
- COLCIENCIAS, DNP. Ciencia y Tecnología para una sociedad abierta, 1991.
- Normas ISO 9000, ISO 14000.
- PORTER MICHAEL. La competitividad de las naciones. Editor Javier Vergara S. Buenos Aires, 1991.
- PINEDA LEONARDO. Ponencia: Gestión Estratégica de tecnología para la competitividad empresarial, cuarto congreso de la Calidad y la Prductividad, ASIDUA, julio de 1997.

PERSONAS CONSULTADAS

- AMADO TAVERA CRESPO, Profesor de Ingeniería electrónica
- BEATRIZ WILLS TORO, Coordinadora de la Maestría en Ingeniería Ambiental.
- CARLOS FIGUEROA AGUILAR, Profesor de Ingeniería Industrial.
- GILDARDO POSADA BOTERO, Profesor de Ingeniería electrónica
- GUILLERMO RESTREPO GONZÁLEZ, Profesor de Ingeniería Industrial
- FREDY LONDOÑO GIL, Jefe de Ingeniería de Procesos, Industria HACEB
- LEONARDO PINEDA SERNA, Funcionario de ONUDI .
- NELSON LONDOÑO OSPINA, Profesor de Ingeniería Eléctrica
- RAFAEL CORTES CÁRDENAS, Gerente FESTO

VISIÓN DE LA FACULTAD PROPUESTA POR EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y DE MATERIALES

En el año 2002 la facultad de Ingeniería será reconocida por el liderazgo profesional, tecnológico y humano de sus egresados y del personal que la integra, por la capacidad científica impartida y el conocimiento generado, y por la eficiencia de sus servicios de extensión.

Estas cualidades se basarán en la excelencia académica y administrativa, en la actualización de sus equipos, en el desarrollo de la investigación y los posgrados. Esta conjunción será dirigida al desarrollo de la capacidad productiva nacional, particularmente en las áreas de la Ingeniería de Materiales, automatización, la competitividad y la Ingeniería ambiental.

Sus profesores, empleados y egresados, serán de calidad internacional, con mentalidad empresarial, manejarán un idioma extranjero y distinguirán por el respeto a las personas, a los valores democráticos y a la naturaleza.

NOTA: Este texto fue acompañado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.



FACULTAD DE INGENIERÍA
Centro de Documentación

LINEA DE EXCELENCIA EN LA VISIÓN DE FUTURO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PROPUESTA POR EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y DE MATERIALES

LA INGENIERÍA Y LA CIENCIA DE LOS MATERIALES

DEFINICIÓN

Un material de ingeniería es aquel que puede ser utilizado en la fabricación de herramientas, edificios, vías, partes del cuerpo humano (BIOMATERIALES: Biopolímeros, Biocerámicos, Biometales) o en cualquiera de las piezas de una máquina. Pero también es un material que luego de recibir una componente importante de tecnología ingenieril en su diseño o procesamiento, tiene un uso no estructural. El objetivo fundamental de INGENIERÍA DE MATERIALES es obtener desde el origen, procesar, darles una forma determinada, simular el comportamiento, evaluar el desempeño real, modificar las propiedades fisicoquímicas, de los materiales usados por la SOCIEDAD.

El conocimiento de la estructura íntima, el comprender el funcionamiento de ellos a partir de las mínimas unidades que lo constituyen, el poder relacionar ésta estructura interna con las propiedades macroscópicas, forman lo que se conoce como CIENCIA DE LOS MATERIALES. Este término es relativamente reciente, y según se puede deducir, requiere de la participación de muchas disciplinas del conocimiento.

JUSTIFICACIÓN

Siendo los materiales la parte tangible de cualquier ingeniería, están presentes en todas y cada una de sus áreas, no podemos evitar su contacto, su uso, aún en las más sencillas de sus actividades. Aunque solo fuera para saber cuándo es necesario reponerlos, los peligros que entraña su uso, las alternativas de materiales substitutivos etc. , ya justifica saber de ellos.

Las Naciones Unidas, a través del programa de Ciencia y Tecnología recomendó para Latinoamérica y en especial para Colombia el desarrollo de éste campo de la ingeniería. Igualmente COLCIENCIAS tiene a MATERIALES como una de las líneas de especial interés para su apoyo, en investigación y desarrollo por considerarla estratégica para el futuro del país.

Se habla hoy de la existencia de entre 40000 y 80000 diferentes clases de materiales , tomando el ciclo de aparición , evolución y posible desaparición de las tecnologías usadas en su producción entre 3 y 5 años, cuando antes lo anterior podía tomar décadas.

Lo anterior lleva a la necesidad de desarrollar, el conocimiento de materiales, aun en nuestro país. Además, nos lleva a concebir la aparición de "nuevos materiales", no como algo que necesariamente lleve a una revolución, sino que debe pensarse en las mejorías pequeñas y sostenidas de los procesos ya existentes como aportes importantes al avance de los mismos.

Si se quiere salir del atraso tecnológico en que estamos, debemos pensar que alguna vez será nuestro turno de contribuir al avance de la ciencia en todas sus manifestaciones, y lo mínimo que necesitamos para ello es adelantar en la fundamentación científica como tecnológica en lo que atañe a los materiales.

Mirando a los países de América latina , vemos países como Venezuela que nos llevan ventajas en el desarrollo de ésta disciplina, claro está que estamos a tiempo de acortar estas diferencias competitivas. Ahora en los países Europeos , en especial España en los últimos cinco años se han creado cinco institutos de materiales, dando una idea de la importancia universal de este tema.

MATERIALES Y LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

La Universidad de Antioquia tiene 25 años de tradición en MATERIALES METÁLICOS, convirtiéndose en una gran fortaleza para el programa de MATERIALES, contando con laboratorios y la infraestructura mínima para la investigación y docencia. De otro lado la Universidad es líder en Colombia en investigación y en la proposición de nuevos paradigmas de interés regional y nacional que apuntan al futuro de nuestra sociedad.

Cuenta la Universidad con Departamentos que apoyaran o fortalecerán la excelencia en MATERIALES, mencionaremos entre otros el de Química, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica, Medicina, Odontología, Instrumentación Quirúrgica, Facultad de Artes, Escuela de Bacteriología, Física, quienes de una u otra manera tienen una estrecha relación con la necesidad de conocer los materiales que les competen.

POR QUÉ MATERIALES DEBE SER LÍNEA DE EXCELENCIA

Los MATERIALES son importantes para todas las ramas de la ingeniería, y por lo tanto deben incidir o ser excelentes en nuestra facultad en docencia, investigación y extensión.

Nuestra facultad tiene la obligación de contribuir a la modernización empresarial de Antioquia, especialmente en el sector metalmeccánico, el cual es preciso un proceso de la reconversión industrial, donde los materiales toman parte central debido al valor agregado dado a los productos terminados, a la vez que se contribuye a tomar la decisión histórica, trascendental de conciliar su propio progreso con el uso ético de los MATERIALES y de las tecnologías en general: un uso que no lleve al dominio de los demás, sino que conduzca al bienestar de todos.

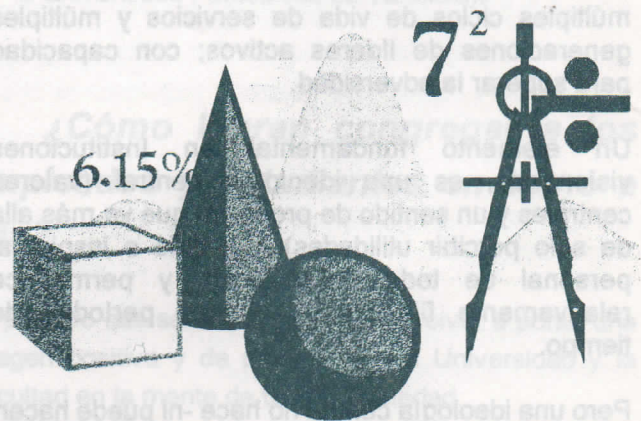
Además, la Facultad cuenta con algunos grupos de investigación en el área de Materiales, por ejemplo los grupos CTB (Grupo de Ciencia y Tecnología Biomédica con énfasis en el estudio de los BIOMATERIALES), CORROSIÓN, GIPIME (Grupo de Investigaciones Piro - Metalúrgicas), CERAMEX (Grupo de Investigaciones de Cerámicos, Medio Ambiente y Metalurgia Extractiva), GIAMA (Grupo de Investigaciones Minero Ambientales con énfasis en Procesos Industriales), ENERGÍA, Grupo de POLÍMEROS, integrados por PROFESORES, ESTUDIANTES Y EGRESADOS, quienes están haciendo trabajos interesantes, algunos de ellos con reconocimiento internacional. Lo mismo ocurre con las investigaciones en zeolitas que realiza el Grupo de Catálisis de la Facultad. Además existen el Grupo de Carbón de la Facultad de CYEN y el Grupo de Estado Sólido de la misma Facultad.

El Departamento de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales lideró en nombre de nuestra Universidad la creación y puesta en marcha del Centro de Productividad y Desarrollo Tecnológico para el sector Metalmeccánico y Siderúrgico, y actualmente trabaja en la creación de el Instituto de Cerámica y Vidrio en compañía de la Universidad Nacional seccional Medellín, la Corporación de Ciencia y Tecnología Biomédica y se tienen convenios nacionales e internacionales para el fortalecimiento de las diferentes áreas.

Es por todas estas razones expuestas que la INGENIERÍA DE MATERIALES debe ser una LÍNEA DE EXCELENCIA EN LA VISIÓN DE NUESTRA FACULTAD.



FACULTAD DE INGENIERÍA
Centro de Documentación



PROPUESTA DEL DRAI ACERCA DE LA VISIÓN DE LA FACULTAD

DRAI-061

Medellín, 29 de abril de 1997

Ingeniero
ASDRÚBAL VALENCIA G.
Decano
Facultad de Ingeniería
Presente

Doy respuesta a su comunicación del 14 de abril referente a la elaboración de un documento que sustente el proyecto de visión.

1 ¿Por qué el año meta?

Personalmente no comparto la propuesta de fijar un año meta para la visión, considero que una visión cuando llega a ser compartida, es una fuerza que permanece en el corazón de quienes la comparten.

Más que orientar la Institución hacia el logro de una visión en un año meta, debe pensarse en orientarla hacia una Institución visionaria que prospere durante largos períodos de tiempo, a lo largo de múltiples ciclos de vida de servicios y múltiples generaciones de líderes activos; con capacidad para superar la adversidad.

Un elemento fundamental en Instituciones visionarias, es una ideología central (valores centrales y un sentido de propósito que va más allá de sólo percibir utilidades) que guíe e inspire al personal de toda organización y permanece relativamente fija durante largos períodos de tiempo.

Pero una ideología central no hace -ni puede hacer- que la institución sea visionaria, pues si se queda quieta o se niega a cambiar, el mundo la dejará atrás.

Una Institución visionaria preserva cuidadosamente y protege su ideología central, pero todas las manifestaciones específicas de esa ideología tienen que permanecer abiertas al cambio y a la evolución.

La dinámica subyacente de "preservar el núcleo y estimular el progreso", es la esencia de una institución visionaria.

Con el "genio de la agregación" (capacidad de adoptar ambos extremos de diversas dimensiones a un mismo tiempo), una institución visionaria no busca simplemente equilibrio entre núcleo y progreso; lo que busca es ser al mismo tiempo altamente ideológica y altamente progresista.

Algunos métodos específicos de preservar el núcleo (ideología central) y estimular el progreso, son:

- * Metas grandes y audaces (estimular el progreso)
- * Culturas como cultos (preservar el núcleo)
- * Ensayar muchas cosas y quedarse con las que funcionan (estimular el progreso).
- * Administración formada en casa (preservar el núcleo).
- * "Suficientemente bueno" nunca es bueno (estimular el progreso).

El hecho de que la Institución tenga una "declaración de visión" (o algo por el estilo), no garantiza en modo alguno que se convierta en una institución visionaria.

La esencia de una institución visionaria está en la traducción de su ideología central y de su especial y exclusivo impulso para el progreso en la entraña misma de la organización - en metas, estrategias, tácticas, políticas, procesos, prácticas culturales, comportamiento gerencial, sistemas de paga, sistemas contables, diseño de oficios- en fin, todo lo que hace la Institución.

En resumen, una Institución necesita tener una ideología central para poder ser una Institución visionaria. Debe tener también un incesante impulso para el progreso. Y, finalmente, tiene que estar bien diseñada como organización, para preservar el núcleo y estimular el progreso, con todas las piezas claves funcionando alineadas. Estos son los requisitos universales de las Instituciones visionarias.

2 ¿Cuáles son los elementos históricos, prospectivos y de interés nacional que debe consultar?

Al respecto considero que el proyecto de visión debe consultar los siguientes elementos:

2.1 Históricos

- Cómo se inició la Facultad y cuál ha sido su evolución
- El liderazgo de la Universidad en la región, el país y el continente.
- La importancia de la Ingeniería en el desarrollo de la región y del país.
- La incidencia de la Universidad y la Facultad en la toma de las grandes decisiones en la ciudad, la región y el país.
- Los hechos que le han permitido superar las crisis.
- Como ha sido la apropiación y aplicación de nuevas tecnologías.
- Las transiciones entre administraciones.
- Cómo se ha enfrentado la competencia de instituciones similares.

2.2 Prospectivos

- La tendencia mundial en el desarrollo de las industrias

- La tendencia en los avances tecnológicos y su incidencia en la producción, en la sociedad y en la educación.
- Las posibilidades de investigación especialmente en áreas que tienen una relación directa con nuestro entorno.
- Una capacidad organizacional para cambiar continuamente y evolucionar mas allá de los actuales ciclos de vida.



FACULTAD DE INGENIERIA
Centro de Documentación

2.3 De interés Nacional

- La participación de la Universidad y la Facultad en la fijación de políticas nacionales especialmente en el campo de la Ingeniería.
- La participación en la creación y generación de polos de desarrollo que consulten los intereses de las regiones.
- La participación en investigaciones conjuntas que beneficien a toda la comunidad.
- El aporte en las soluciones a problemas de determinadas comunidades.
- El liderazgo de las Universidades en el sector productivo y empresarial.
- La proyección de la Universidad en procesos de aprendizaje que trasciendan las fronteras (como el caso de la Universidad Politécnica de Valencia).

3 ¿Cómo logran congregarse a los empleados y estudiantes en torno a ella?

Lo primero que se debe empezar es volver a poner una imagen positiva y de prestigio de la Universidad y la Facultad en la mente de toda la sociedad.

Se busca con esto que quien ingrese a la Universidad traiga en su interior un sentimiento de amor y respeto por la Institución; de esta forma se puede hacer menos difícil la tarea de lograr que las personas interioricen y hagan suya la visión.

Lo siguiente es iniciar un programa continuo para generar una cultura que le permita a la comunidad universitaria y a quienes nos visitan apropiarse la institución. Como ejemplo tenemos el Metro y la cultura que se ha generado en torno a él.

4 ¿Cuál es el sector de la sociedad que debemos impactar?

Consistente con la respuesta anterior en la que se propone que toda la gente se apropie de la Universidad y la Facultad, se debe buscar impactar a

toda la sociedad aunque existan sectores que no lleguen a vincularse directamente con ellas. Además, buscan llegar a todas las regiones aprovechando los diversos medios de comunicación.

Espero que estas notas puedan ser un aporte al trabajo que ustedes vienen adelantando.

Cordialmente,

JULIO CESAR SALAZAR TORO

Jefe Departamento
Recursos de Apoyo e Informática

COMITÉ DE PLANIFICACIÓN

Entre las acciones que esta administración propuso para desarrollar en la facultad está la de "crear un Comité permanente de planificación, representativo de la facultad, que oriente los planes y programas, porque los problemas deben trabajarse en dos niveles igualmente importantes: los asuntos rutinarios y los de planeación y desarrollo. Ambos requieren la misma dedicación".

El Comité de Planificación de la Facultad está conformado por:

ASDRÚBAL VALENCIA GIRALDO.

Decano Facultad de Ingeniería

JOHN JAIRO ARTEAGA RUEDA

Asistente del Decano

ROBERTO MEJÍA RUIZ

Jefe Dpto. Ingeniería. Sanitaria y Ambiental

JORGE HERNÁN MEJÍA CORTÉS

Jefe Dpto Ingeniería Eléctrica

JAIRO RUIZ CÓRDOBA

Jefe Dpto. Ingeniería Metalúrgica y Materiales

GUILLERMO RESTREPO GONZÁLEZ

Profesor Dpto. Ingeniería Industrial

FREDDY DUITAMA MUÑOZ

Profesor Dpto. Ingeniería de Sistemas

JOHN MILLER BONFANTE

Profesor Dpto. Ingeniería Mecánica

ANA CRISTINA ZULUAGA C.

Secretaria