



Academia Nacional
de la Ingeniería y el Hábitat

NOT-ING 3-35

Boletín informativo electrónico de la Academia
Nacional de la Ingeniería y el Hábitat ANIH.

Permitida la reproducción de las notas.

Academia Nacional
de la Ingeniería y el Hábitat

**Declaración
sobre la situación energética del país**

**Pronunciamiento
sobre el Sistema Eléctrico Nacional**

**Pronunciamiento
sobre el sector Agua Potable y Saneamiento**

Academias de Ingeniería de Iberoamericana

Declaración de Lisboa

Declaración sobre la situación energética del país

La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, cumpliendo con las atribuciones derivadas de su ley de creación, considera oportuno y necesario consignar un alerta sobre la situación energética nacional, por cuanto Venezuela ha evolucionado hasta llegar a constituirse en un país dependiente en extremo de la progresiva liquidación de sus recursos energéticos no renovables, así como del mal uso de los renovables.

La Academia, en declaración de diciembre del año 2008, alertó sobre la crítica situación de la industria petrolera, la cual se ha agravado en los meses recientes: continúan sin evaluarse los prospectos exploratorios para reemplazar el agotamiento de las reservas de condensados y de petróleo crudo liviano y mediano, que son los que más necesitan las refinerías nacionales para producir los insumos que requiere el mercado interno; sigue disminuyendo la producción de petróleo; las refinerías están en una situación crítica de mantenimiento y hay que importar gasolinas para abastecer el mercado interno; los nuevos clientes internacionales, además de recibir el petróleo y los derivados con descuentos, pagarían con intercambio de bienes agrícolas y servicios turísticos, al tiempo que se deteriora insosteniblemente la situación laboral interna.

La industria gasífera continua totalmente rezagada, no pudiendo atender la demanda nacional de la población y del sector manufacturero, ni mucho menos, los pretendidos ofrecimientos de exportación. Por ende, múltiples proyectos petroquímicos están detenidos.

Al desmantelarse el INTEVEP por la pérdida de la mayoría de su plantel de investigadores, la investigación y desarrollo en el área energética está prácticamente detenida, como lo refleja la notoria disminución de las patentes registradas por la industria. Por lo tanto, seguimos condenados a la dependencia científica-tecnológica.

Se ha hecho público y notorio el grave deterioro del servicio eléctrico después de su estatización, con fallas cada vez más frecuentes, causadas por falta de mantenimiento y nuevas inversiones, así como de la ausencia de una política coherente para el sector.

La explotación petrolera en el país mantiene una actitud rentista, que no genera desarrollo para la nación. Prueba de ello es que después de casi cien años de explotación petrolera Venezuela continúa siendo un país exportador de crudo y algunos derivados energéticos, sin ninguna participación en el mercado mundial de derivados de alto valor.

Es preciso realizar un inmenso esfuerzo para transmitir al pueblo, en su concepción global, la importancia del uso racional de la energía y como consecuencia de la necesidad de aplicar tarifas realistas y de sancionar severamente la toma ilegal de energéticos para el consumo.

Es necesario intensificar los esfuerzos en el campo de la Investigación y Desarrollo de la Tecnología Energética, que incluya el ahorro de energía y el uso de energías renovables para que, además de rehabilitar las instituciones que han sido disminuidas y procurar una coordinación efectiva de todos los esfuerzos que se realicen, en consecuencia, se deben multiplicar los recursos financieros destinados a este propósito, y además aumentar la calificación y experiencia del personal que se destine a tal efecto.

La Academia considera que es necesario restablecer y crear las instituciones que garantizarían el buen manejo del sector energético del país, en especial el Ministerio del poder popular para la Energía y Petróleo, órgano fundamental en el proceso de formulación de políticas energéticas.

Es necesario realizar una acción de proyección nacional, que propicie la formulación de la Política Energética Integral de Venezuela, conocida y acatada por todos. Para conducir el proceso de formulación de esa Política Energética Integral y para garantizar su continuada aplicación, debe crearse un Consejo Nacional de la Energía, conformado por los más calificados ciudadanos, constituidos en una Institución de Estado, situada por encima de los vaivenes políticos.

Caracas, 9.11.2009

Pronunciamento sobre el Sistema Eléctrico Nacional

La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, cumpliendo con el mandato que se establece en su ordenamiento jurídico fundacional, expresa su opinión ante la grave crisis que afecta al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Política energética

Venezuela dispone de un importante potencial hidroeléctrico estimado de 408 802 GWh/año, cuantificado en el Inventario Hidroeléctrico Nacional (1985) como parte de las tareas de actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (1972).

El desarrollo hidroeléctrico, que predomina en Venezuela como fuente de generación, produce energía limpia. Sin embargo, el SEN debe disponer de respaldo suficiente de generación térmica, tanta como sea requerida en aquellos sitios donde así lo establezca la magnitud de las demandas y su ubicación espacial. La prevalencia de la generación hidroeléctrica es producto de las circunstancias que se presentan en la cuenca del río Caroní; sin embargo, dada la excentricidad de esta generación con respecto a los centros de consumo, se hace necesario establecer centros importantes de generación térmica para suplir las demandas, especialmente en las horas picos, por lo que el SEN debe ser calificado como hidrotérmico.

Debe enfatizarse el hecho de que el Sistema Eléctrico Nacional es parte del Sistema Energético Nacional, cuya gestión comprende el mejor uso posible de las fuentes primarias de energía.

La Academia se hace solidaria con las campañas para concientizar a la población sobre la necesidad de su uso racional. La Academia considera que las situaciones de racionamiento que producen diariamente a nivel nacional, constituyen una medida extrema y de carácter coyuntural. La Academia deplora la cantidad de perturbaciones ocasionadas a la ciudadanía y considera que algunas de ellas requieren acciones compensatorias. La Academia condena el consumo fraudulento de energía eléctrica y hace un llamado a las autoridades para que adopten las disposiciones necesarias para reducir de manera importante esta práctica generalizada.

El 30% de la electricidad generada en las centrales del Bajo Caroní, lo consumen las Industrias Básicas de Guayana y los grandes suscriptores (Empresas Hidrológicas, Transportes Masivos de Pasajeros, Industria Petrolera, entre otros). Dadas las condiciones del

SEN y la urgencia de tener energía disponible para cubrir la demanda de energía eléctrica residencial, servicios públicos y privados, así como para industrias livianas o de bajo consumo, se hace necesario revisar a corto plazo las condiciones de contratación del suministro a los grandes y medianos consumidores, aceptando las condiciones de autogeneración descritas en la Ley del Servicio Eléctrico, promovidas por el gobierno. Se deberá dar un plazo breve para sustituir el servicio; a la vez que se deben ofrecer incentivos fiscales, exoneraciones de impuestos y facilidades y prerrogativas para la adquisición de los equipos y combustibles necesarios.

La situación actual del Sistema Eléctrico Nacional exige con extrema urgencia una política coherente, con suficiente respaldo técnico y económico. De conformidad con lo previsto en el Artículo 15 de LSE, se debe designar en el menor plazo la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, integrada por técnicos con suficiente preparación y experiencia para acometer las tareas y responsabilidades mencionadas en el Artículo 17 de la LSE. Adicionalmente, se debe crear un Comité Nacional de Manejo de la Sequía, que determine en primera instancia los pronósticos de caudales a esperar en la cuenca del río Caroní y que, en consecuencia, fije las pautas diarias de operación y generación en las centrales hasta superar la coyuntura actual. Este Comité debe estar integrado por un panel de expertos con suficiente autoridad ejecutiva para tomar decisiones en su ámbito de operación.

La Academia reivindica el derecho a la información oportuna sobre asuntos de interés público, razón por la cual demanda la máxima operatividad de los sistemas que publican diariamente la información relativa a la situación del Sistema Eléctrico Nacional y del Embalse de Guri, como lo ha hecho durante décadas la Oficina de Operación de Sistemas Interconectados (OPSIS: www.opsis.org.ve), ahora Centro Nacional de Gestión del Sistema Eléctrico.

Planificación

La planificación del sector eléctrico es de larga data. Se inició en 1947 y ha dado lugar a diversos planes para el sector, debidamente concatenados entre sí. Sin embargo, la omisión del principio básico de formular y cumplir los planes requeridos para el progreso del sector, en concordancia con los planes nacionales de desarrollo, es causa principal de las fallas en el servicio ocurridas en el país.

La falta de actualización de planes y el aplazamiento de la ejecución oportuna de éstos a nivel nacional ha impedido la congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo y, en consecuencia, la programación de metas en aras de un desarrollo sostenible y equilibrado entre las regiones.

La ausencia de continuidad en los procesos de actualización de dicho Plan ha impedido que las entidades nacionales asuman una política de desarrollo integral en los posibles sitios de desarrollo hidroeléctrico que puedan combinarse con otros usos, tales como riego, control de inundaciones, abastecimiento de poblaciones, entre otros, lo cual permitiría compartir la asignación de los costos asociados con los desarrollos hidroeléctricos. No se debe olvidar que los sitios de represa son recursos naturales no renovables y como tal deben ser explotados a su extensión óptima. De los nuevos sitios identificados en el Inventario Hidroeléctrico Nacional (IHN) no se conoce que haya entrado alguno en el proceso conducente a su desarrollo e integración al SEN.

La crisis actual que ocurre en el SEN demuestra la importancia de la planificación; ésta, a su vez, requiere una clara definición de políticas públicas que precisen el ámbito de actuación de los actores institucionales comprometidos en el avance del Sistema.

El crecimiento de la demanda había sido previsto y estimado en diferentes documentos y publicaciones. Ante tal situación, estaba claro que debían incorporarse al sistema de generación los dispositivos que pudieran abastecerla satisfactoriamente, en la medida que la dicha demanda se fuera incorporando a la red.

La *Ley Orgánica del Servicio Eléctrico*, promulgada en Octubre de 2001, establece que es competencia del Ejecutivo Nacional: la planificación y ordenamiento de las actividades del servicio eléctrico (art. 11). Asimismo, que el Ministerio de Energía y Minas (y los que sucesivamente han recibido la competencia) con apoyo de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (arts. 15, 16 y 17) y del Centro Nacional de Gestión del Sistema Eléctrico formularán el Plan Nacional de Desarrollo del Servicio Eléctrico Nacional (art. 13).

Ocho años más tarde aún no se ha designado ni instalado la Comisión Nacional de Energía Eléctrica y tampoco se ha formulado el Plan. Tal omisión en la planificación ha ocasionado que las empresas hayan funcionado aisladamente, sin tener objetivos claros y perspectivas a mediano y largo plazo, tomando decisiones que solo afectan el ámbito local, sin previsión de consecuencias de mayor trascendencia.

Vinculadas a esa ausencia de planificación se han pospuesto inversiones en renovación y mantenimiento de equipos generadores, lo cual se manifiesta en la anormalmente elevada Tasa de Salida Forzada del sistema.

No deberán tomarse decisiones respecto a los sistemas de generación, bajo premisas exclusivamente economicistas, donde los parámetros de valoración sean solamente los costos de producción

del Kw-h o los costos del Kw de potencia instalada, pero tampoco criterios exclusivamente ambientalistas, sociales o políticos deberán limitar el desarrollo de las reservas existentes. Una justa y equilibrada consideración de múltiples juicios determinara una selección óptima de las fuentes a desarrollar.

Para proceder a evaluaciones económicas justas habría que corregir las distorsiones que se derivan del sistema de precios, porque los combustibles están altamente subvencionados y las tarifas por prestación del servicio eléctrico ofrecen valores cercanos a los mínimos a nivel mundial y en muchos casos por debajo de los costos de producción. Adicionalmente, hay que considerar la dieta de combustibles utilizados en la generación termoeléctrica, que son recursos exportables, productores de divisas.

En la actualidad no existe suficiente gas, sea por merma en la producción, bien por el agotamiento de muchos pozos o bien porque no existe la red de gasoductos requerida; por tanto, el uso mayor sería a través de combustibles líquidos, transportados por vía terrestre con camiones, lo cual complicaría el sistema de abastecimiento y congestionaría aun mas las vías terrestres ya de por sí saturadas.

Es preciso recordar que la Orimulsión, además de poder utilizarse en plantas de vapor, puede también accionar motores de ciclo Diesel y plantas de Gasificación Integradas con Ciclo Combinado.

Como solución de emergencia podría procederse al uso de plantas flotantes impulsadas con motores Diesel que pueden construirse en lapsos del orden de doce a catorce meses, y que podrían contribuir a resolver la demanda en ciudades costeras o ubicadas en márgenes fluviales. Estas plantas por su carácter de uso temporal, destinadas a solventar situaciones de emergencia, posteriormente pudieran ser reubicadas en Centro América y El Caribe, lugares donde Venezuela supe energía en condiciones de excepción.

Estudios y Proyectos Energéticos

Es posible desarrollar alternativas de generación distribuida hidroeléctrica. Las instituciones del sector han considerado esta opción, demostrándose la factibilidad de dotar de centrales hidroeléctricas a varios embalses al norte del país y su efecto beneficioso en la red de distribución. Estas pequeñas centrales podrían adaptarse como de generación distribuida y podrían ser puestas en servicio a corto plazo, con una inversión reducida. Los estudios de esta naturaleza podrían repetirse en otros embalses ya construidos y que podrían equiparse de modo semejante.

Una manera de incrementar la energía firme del sistema del Bajo Caroní, reduciendo la probabilidad de falla del sistema, sería aumentando los volúmenes de agua almacenada que pudieran extraerse y procesarse en caso de una sequía. Esta condición podría alcanzarse mediante la construcción de embalses compensadores.

La actualización del IHN debe atenderse con prioridad a fin de precisar las potencialidades de los sitios estudiados anteriormente y determinar la de los nuevos sitios.

Igualmente, los nuevos desarrollos industriales y de servicios, tales como producción y refinerías petroleras, sistemas de transporte masivo, ferrocarriles, plantas petroquímicas, siderúrgicas, reducción de aluminio, etc. deberán incorporar en lo posible sus propios sistemas de autogeneración eléctrica.

No puede soslayarse el desarrollo de un amplio programa de investigación para determinar la factibilidad de fuentes alternas de energía que pudieran incorporarse exitosamente al sistema de generación: biocombustibles, energía solar, energía eólica, energía mareomotriz: de las mareas y de las olas, energía atómica. Dentro de este programa se debe dar especial atención al rescate de los proyectos de producción de Orimulsión y su utilización como fuente alterna.

Para coordinar y canalizar los esfuerzos que se realicen en ese sentido se recomienda la creación de un Centro de Investigación y Desarrollo Energético que, en su fase inicial, concentre sus esfuerzos en el suministro eléctrico. El Centro debe coordinar y estimular lo que hacen o pudieran hacer las instituciones existentes.

Operación del Sistema Eléctrico

El sistema de distribución y transmisión troncal del SEN se puede clasificar como un sistema radial abierto, donde la energía fluye en una sola dirección, lo cual acarrea pérdida progresiva de energía a lo largo de las líneas.

Se debe acelerar la construcción de las plantas termoeléctricas previstas, pero simultáneamente se deben incrementar las capacidades de las nuevas líneas de transmisión en todos sus niveles y modernizar los sistemas de distribución locales de baja tensión, los cuales, en su mayoría, están excedidos en su capacidad, producto de numerosas conexiones ilegales o por cambios en las densidades habitacionales o en los usos urbanos.

Las centrales hidroeléctricas localizadas en la región andina están estratégicamente ubicadas, desde el punto de vista de la distribución y transmisión del SEN. Su desarrollo permitirá igualar y mejorar las

tensiones en las líneas y, a la vez, incorporar magnitudes importantes de potencia en las horas pico, con lo cual solventarían los efectos de las variaciones horarias de las curvas de carga.

Las opciones de abastecimiento de energía eléctrica incluyen la generación distribuida a nivel nacional. En este sentido, han estado dirigidos los mayores esfuerzos en los años recientes. La utilización de generación distribuida requiere instalar la mejor generación posible en el sitio donde se consume la energía. Adicionalmente, algunos elementos importantes no deben ser soslayados, como son el mantenimiento preventivo de los equipos, el uso de técnicos calificados y la solución de transporte y almacenamiento de los combustibles y aceites con todas las precauciones necesarias y las afectaciones de carácter ambiental, como son las áreas de inundación, en el caso de embalses y las emisiones de CO₂, gases contaminantes y partículas a la atmósfera y la generación de ruidos a niveles tolerables establecidos en las normas, en el caso de la generación térmica.

La principal fuente de generación del SEN es la Central Hidroeléctrica de Guri. Sus condiciones actuales son las siguientes: hasta fines de octubre del año en curso se habían generado 43 700 GWh, con una proyección de 52 400 GWh/año, lo cual es un 36% mayor que la energía firme y para lo cual hay que procesar diariamente un caudal del orden de 5400 m³/seg – superior a un 20% del caudal garantizado. Evidentemente, el déficit diario cercano a 300 millones de m³ se compensa extrayendo agua en exceso en el embalse, lo cual se traduce en una disminución diaria de los niveles. (OPSIS, EDELCA).

Tal disminución se estima entre 6 y 12 cm diarios, dependiendo de los aportes del río Caroní. Esta condición de operación, donde se genera por sobre los valores medios, hace que la probabilidad de falla aumente de un 2% calculado a nivel de proyecto, a una probabilidad mayor del 50%.

La construcción de obras de la Central Tocoma en el Bajo Caroní ha sido demorada por un conjunto de circunstancias que deben ser superadas, de manera de implementar un programa acelerado de obras, respaldado por un firme acuerdo de todos los actores comprometidos en su desarrollo.

El ritmo de construcción debe ser reprogramado, como se hizo en la etapa final del alzamiento de la presa de Guri, cuando se trabajaron las veinticuatro horas del día y siete días a la semana. De igual manera debe reprogramarse la instalación de los turbogeneradores, para instalar el mayor número de unidades en el menor tiempo, puesto que una vez concluida la presa el agua que fluya por los

aliviaderos, representará kilovatios-hora que requiere el Sistema Eléctrico Nacional, no aprovechados por no tener instalados los turbogeneradores.

Es fundamental continuar con el plan de modernización de las turbinas de Guri. Se hace imprescindible someter a revisión las fallas encontradas y superar las trabas para que las turbinas entren en operación nuevamente, eliminando así la posibilidad de interrupción del servicio por paralización imprevista de las turbinas en operación.

Habida cuenta del altísimo valor de exportación del combustible diesel que deberá utilizarse en las plantas termogeneradoras, que en la actualidad es de un costo anual del orden de los BsF 2 millones (un millón USD) y que habrá de incrementarse con las nuevas instalaciones, se hace imprescindible intensificar los esfuerzos para localizar y desarrollar nuevas fuentes de gas natural. y desarrollar otras fuentes alternas de energía.

La instalación de bombillos ahorradores es una medida efectiva con efectos inmediatos; debe ser materia de una acción continua en el tiempo.

Esta Declaración es congruente con la **Declaración sobre la Situación del Suministro Eléctrico Nacional**, hecha pública en 2002, mediante la cual la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat afirmó que *la dispersión en la aplicación de los recursos, consecuencia de la reiterada ausencia de una Política Energética Integral, ha derivado en la crisis que ya es del dominio público. Y advertía sobre la necesidad de acometer con urgencia todas las acciones correctivas y complementarias, que si bien no alcanzarían a resolver el déficit en su totalidad, podrían al menos reducir sus efectos.*

8.12.2009

Pronunciamento sobre el sector Agua Potable y Saneamiento

La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, en cumplimiento de las atribuciones legalmente conferidas en su ley de creación, reconociendo que el agua es un recurso esencial para la vida, destacando la importancia de su cabal administración, advirtiendo sobre las evidencias de descuido en su gestión y comprobada la disponibilidad de instrumentos idóneos para lograrla, como la novísima Ley de Aguas, aprobada por la Asamblea Nacional en el 2007, considera un deber fijar su posición con respecto a la crisis que afecta al Sector Agua Potable y Saneamiento.

Política

El reordenamiento institucional del sector de agua, de acuerdo a los lineamientos de la moderna Ley Orgánica de Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (LOPSAPS), aprobada por la Asamblea Nacional en el 2001, no se ha materializado. Hasta la fecha no se han establecido los entes nacionales previstos: Oficina Nacional para el Desarrollo de los Servicios y la Superintendencia Nacional de los Servicios. Tampoco se dio inicio al proceso de reorganización y constitución de la serie de empresas descentralizadas requeridas para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento.

Al no existir una política de comercialización del agua que permita el equilibrio económico-financiero de las empresas de acueducto, estas son crónicamente deficitarias y dejan de mantener o ampliar sus servicios, por carencia de recursos propios, debiendo siempre recurrir a la Hacienda Pública para satisfacer sus demandas presupuestarias. Con adecuados instrumentos de medición del agua consumida y sistemas de tarifas progresivas, que reflejen los costos reales y se actualicen de acuerdo con la inflación, es posible subsidiar a los más pobres y al mismo tiempo pechar progresivamente a los consumidores de grandes volúmenes y a los derrochadores de agua.

Planificación

A partir de la década de los años sesenta del siglo XX se inició en Venezuela un proceso de planificación y aprovechamiento integral de sus aguas, que fue modelo en la América Latina. Los enfoques aplicados por la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), subsumidos posteriormente en la Autoridad Nacional de las Aguas, ejercida por el Ministerio del Ambiente desde su creación, orientaron oportunamente las inversiones del sector agua potable y saneamiento.

El Plan considero que los acueductos aislados debían tender a integrarse en sistemas de abastecimiento. Esta estrategia orientó al Instituto Nacional de Obras Sanitarias en la conformación de los Acueductos Regionales, con miras a constituir un Sistema Nacional de Abastecimiento, capaz de satisfacer las demandas de agua de una población estimada de 35 millones de habitantes (proyectada para la época como alcanzable en unos 50 años, o sea, entre 2025 y 2030).

La instrumentación de la estrategia se concretó en el desarrollo de un conjunto muy importante de acueductos, alimentados por fuentes de gran capacidad, para asegurar un suministro adecuado al acelerado crecimiento demográfico de las principales poblaciones. Ese proceso de planificación e inversión en obras fue interrumpido durante la última década, con la consecuencia que actualmente la mayor parte de los centros poblados están padeciendo de una seria crisis de agua potable, que afecta a toda la población, pero especialmente a los estratos más pobre

La instrumentación de las estrategias de planificación nacional fueron sustituidas por mecanismos para hacer factible los procesos de planificación local, con amplia participación de las comunidades. Así, se ha logrado *recoger la voluntad de trabajo de las comunidades para mejorar su calidad de vida y el compromiso de ser co-responsables – junto con las empresas hidrológicas- en el diseño, ejecución y administración de las obras.* Esos elementos de planificación y gestión ascendente deben ser complementarios a los de la planificación nacional a fin de producir un programa de inversiones capaz de resolver las necesidades inmediatas de la población sin dejar de lado las ejecutorias con visión de largo plazo.

Al considerar las fuentes, la unidad de planificación debe ser la cuenca hidrográfica y los aprovechamientos posibles deben estudiarse integralmente, lo que implica considerar otros usos potenciales del agua. Por ello, se requiere la mayor coordinación interinstitucional de las instituciones responsables del sector con el órgano rector de la política y planificación hidráulica nacional.

Se debe garantizar la recolección, adecuada y suficiente, de datos hidrometeorológicos mediante los correspondientes sistemas de medición y monitoreo de las principales variables. Esta actividad esencial en la evaluación de los recursos y su uso posterior en la planificación y diseño de los sistemas, se encuentra actualmente disminuida.

Según lo expuesto, se hace preciso reestablecer con premura los sistemas de planificación e inversión en los servicios de agua potable y saneamiento que dieron tan buenos resultados en el pasado.

Igualmente es imprescindible la reorganización de las empresas hidrológicas, corrigiendo sus fallas burocráticas y administrativas, tarea que debe realizarse en concordancia con las previsiones de la ley que rige la prestación del servicio.

La cabal actuación de las instituciones para la gestión del servicio de agua potable y saneamiento requiere de un significativo contingente de recursos humanos debidamente capacitado y entrenado. Consecuentemente es necesario formular un Plan Nacional de Capacitación de Recurso Humano para el Sector, incluyendo formación en universidades de reconocida solvencia en la materia y pasantías en instituciones modelo en el cumplimiento de las funciones requeridas. El esfuerzo debe ser completado con la formación de operarios técnicos, por lo que la institución rectora del sector debe constituir una Escuela de Operadores de Sistemas de Abastecimiento y Saneamiento, en convenio con alguno de los institutos técnicos superiores existentes.

Tarea fundamental es la formulación de una estrategia para financiamiento del sector a largo plazo.

En concordancia con los principios de planificación estratégica, deben alcanzarse acuerdos con el Sector Energético para la provisión segura de energía para operación de los sistemas de APS.

Igualmente se requiere alcanzar acuerdos con el órgano rector de la administración de las aguas a fin de formular planes estratégicos de manejo de cuencas y desarrollar los programas que de ellos se deriven, incluidos los relativos a la recuperación de la calidad del agua, especialmente en aquellas cuencas que constituyen fuentes actuales de suministro o donde se hayan detectado posibles sitios de presa que en el futuro puedan ser fuentes de abastecimiento.

Estudios y Proyectos

Conforme a estrategias de planificación nacional y de planificación local comprobadamente exitosas, debe procederse a la elaboración de bases técnicas para el desarrollo de nueva infraestructura de abastecimiento, mediante la realización de un estudio de *Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable para las Metrópolis* y ciudades intermedias con visión 2035, para establecer cuales serán las fuentes de abastecimiento de las capitales y conurbios en atención a un balance entre las fuentes y las proyecciones de las demandas y otro del abastecimiento localizado o complementación del servicio con fuentes locales, que debe ser prioritario e inmediato en ciudades con abastecimiento crítico.

Se debe iniciar un estudio de diagnóstico de las condiciones actuales de los sistemas de abastecimiento y saneamiento de las capitales y conurbios, al igual que las condiciones de los acueductos regionales.

El estado actual de los acueductos y sistemas de saneamiento debe conocerse de manera sistemática aplicando métodos con eficiencia comprobada, como el diagnóstico de los sistemas de abastecimiento utilizado durante la actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos (1985). El trabajo de actualización diagnóstica de los sistemas debe profundizar en el conocimiento de las condiciones operacionales siguiendo las normas elaboradas al efecto por las instituciones del sector.

Se debe reconocer la existencia de situaciones de emergencia y prioritarias por el carácter crónicamente deficitario de su abastecimiento y desarrollar programas de atención inmediata.

Es conveniente analizar la opción de construcción de centros de almacenamiento según una sectorización urbana ad-hoc. Esta acción puede extenderse a las cuencas para el desarrollo de embalses complementarios en cauces de bajo rendimiento o fuera de cauces, de modo de incrementar el aprovechamiento del volumen escurrido

Es necesario atender satisfactoriamente el abastecimiento de agua potable y las acciones de saneamiento en el medio rural, por lo se requiere instrumentar un proceso de evaluación y programación de acciones consecuentes del sistema nacional de acueductos rurales.

La afectación de playas por la descarga incontrolada de aguas servidas deviene en una pérdida del potencial turístico nacional, por lo que es necesario establecer acuerdos con ese sector, para que en las ciudades costeras aledañas a playas valiosas se instrumente un programa de tratamiento y disposición de vertidos.

Se deben garantizar los recursos presupuestarios que permitan la culminación del Programa de Sistemas de Saneamiento.

En concordancia con el principio de corresponsabilidad y en atención a la continuidad de la acciones de planificación local se debe fortalecer profesionalmente a las Mesas Técnicas de Agua.

Se debe proceder al diseño de un Programa de Tarifas y Subsidios que permita para sufragar satisfactoriamente la prestación del servicio de agua potable y saneamiento.

Las acciones destinadas a la consolidación de áreas urbanas no planificadas de las ciudades requiere el desarrollo de un programa particular, formulado con atención a criterios de planificación estratégica y con una fuerte y efectiva articulación interinstitucional. En este sentido es prioritario el desarrollo de un Programa Especial de Dotación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento para consolidación de Áreas Urbanas No Planificadas.

Como una medida indispensable en la modernización de los sistemas de abastecimiento y saneamiento es necesario proceder a la actualización de las Normas para el estudio y proyectos de estos sistemas, al igual que las normas para la construcción de las mismas.

Dada la distribución de la población alrededor de la franja centro-norte –costera a los efectos de la planificación a largo plazo, se hace conveniente comenzar a estudiar como un todo el área comprendida entre el oeste del estado Carabobo hasta el este del estado Miranda, incluyendo el estado Vargas.

En consideración de la complejidad orográfica de la mayor parte de las capitales y su lejanía de las fuentes de abastecimiento, para lo cual es necesario la utilización de sistemas de bombeo de alta potencia, los estudios de abastecimiento deben incluir la compatibilización del uso de determinadas fuentes con la disponibilidad del servicio eléctrico.

Organización

La modernización administrativa de los entes prestadores de servicios y por ende el mejoramiento de las labores de operación, mantenimiento y comercialización no ha sido acometida. Por tales razones el índice de Agua No Contabilizada (agua despachada a pie de las plantas de potabilización) en promedio nacional llega al 60%, lo que es indicativo de la deficiente operación y mantenimiento de los acueductos y de los pobres servicios de comercialización y facturación.

Las Mesas Técnicas de Agua previstas en el artículo 75 de la LOPSAPS han sido uno de los logros de esta gestión, estimándose que actualmente existen más de 2000 en todo el país. Mas, no puede perderse de vista que ese tipo de organización funciona para comunidades pequeñas, pero no para poblaciones mayores.

Para el logro de una adecuada gestión de los servicios de agua potable y saneamiento se requiere el desarrollo de un Sistema Integral de Información que permita conocer en tiempo real el estado del sector y la acumulación de estadísticas para la toma acertada de decisiones.

De acuerdo con las previsiones de la ley que rige el sector y las que establecen las competencias de los Estados y Municipios debe estimularse el desarrollo de organizaciones estatales y/o municipales para manejo de los servicios de agua potable y saneamiento.

Operación

Deben mantenerse e incrementarse los programas de educación de la población en relación al sistema de gestión del agua potable y saneamiento. Adicionalmente, se deben hacer esfuerzos en la educación formal para concienciar a los educandos en el buen uso del agua.

La pérdida del líquido en las redes de distribución se eleva hasta un 40% y más, siendo frecuente ver los botes de agua en las calles por periodos prolongados. No es de extrañar entonces que se acusen consumos *per capita* de agua exagerados y que las fuentes de los acueductos sean insuficientes para atender la población que teóricamente podría ser suplida. En este sentido se deben estimular los mecanismos de participación de modo que se faculte una contraloría social efectiva que mejore a corto plazo la eficiencia de las instituciones del sector en disminución de las pérdidas en el sistema de distribución.

La calidad de los servicios de agua potable es muy deficiente. En muchos sectores es discontinuo y esto es especialmente grave en las barriadas donde vive la gente más humilde. En estos sectores el racionamiento es permanente y de vieja data, debiendo pagar los usuarios muy elevados precios por el suministro de agua desde camiones. Se estima que los primeros racionamientos de agua en Caracas ocurrieron en 1947, cuando la ciudad sufrió su año hidrológico mas seco durante el siglo XX. En la década de los ochenta y comienzos de los noventa se reportaron severos desabastecimientos en las zonas populares que fueron revertidos con un eficiente manejo gerencial de la empresa suplidora. Desde 2001 comenzó un racionamiento programado y en 2003 se anuncio una radicalización del programa del programa debido a la fuerte sequía ocurrida durante ese año.

No puede asegurarse que la calidad del líquido sea la requerida para evitar enfermedades de origen hídrico cuya incidencia continua siendo alta. En este sentido se requiere instrumentar un programa coordinado de estadísticas epidemiológicas y evaluación de la calidad de agua en los puntos de consumo. No se publican estadísticas para constatar los niveles de calidad del agua distribuida. Esta información es fundamental para promocionar el cumplimiento de las Metas del Milenio de las Naciones Unidas en cuanto a agua y saneamiento. Se requiere la comprobación fehaciente de los datos con instrumentos idóneos de colección y procesamiento; so pena de constituir, en caso de no disponerse de la información pertinente, de un engaño a la población.

El porcentaje de población no incorporada a los servicios de saneamiento continúa siendo muy alto y la calidad de estos servicios es muy deficiente. La carencia de sistemas de tratamiento de

efluentes en una parte importante de las poblaciones incide negativamente sobre la calidad de los cuerpos receptores del país. Esto puede observarse especialmente en el caso de las poblaciones costeras lo que está ocasionando niveles de contaminación en un elevado porcentaje de las playas, como lo reflejan las propias cifras oficiales.

De acuerdo a la LOPSAPS, y atendiendo al principio de descentralización que promueve, la prestación y el control de los servicios de agua potable y de saneamiento estarán bajo la competencia de los municipios y distritos metropolitanos y hasta el momento no se ha preparado un proyecto de formación y capacitación de los funcionarios bajo los cuales estará esa altísima responsabilidad.

Academias de Ingeniería de Iberoamericana

Declaración de Lisboa

Preámbulo

Las profundas conexiones históricas y culturales existentes entre los países iberoamericanos determinan una cercanía natural entre ellos en múltiples aspectos.

Por lo anterior, las Academias de Ingeniería de implantación nacional existentes en dicho ámbito, tras celebrar su III Encuentro en la ciudad de Lisboa el día 25 de setiembre de 2009, acuerdan suscribir la presente Declaración para hacer públicos los principios comunes que deben regular la formación de ingenieros en los repetidos países.

Introducción

Desde la Primera Revolución Industrial la Ingeniería se afianzó en el empeño de satisfacer las necesidades humanas, utilizando el conocimiento científico para transformar eficiente y eficazmente los recursos naturales en bienes y servicios útiles para la sociedad, elevando así su nivel de vida y facilitando su bienestar.

Los acelerados cambios tecnológicos que se suceden en nuestro tiempo obligan a todas las organizaciones a recurrir a la diferenciación, la especialización y la innovación para ofrecer ventajas en el entorno competitivo en que se hallan inmersas. Al mismo tiempo, un mundo cada vez más globalizado, con una creciente libertad de circulación, implica que la contratación de ingenieros se lleve a cabo con cada vez mayor independencia de su lugar de formación.

Como consecuencia de lo expuesto, aumenta la necesidad de armonizar las enseñanzas de Ingeniería en todos los países y la de disponer de criterios y sistemas de reconocimiento de las capacidades profesionales de los titulados en Ingeniería egresados de cualesquiera instituciones de ensino superior.

A diferentes formaciones (ciclos de estudios) deben corresponder titulaciones y atribuciones diferentes, por razón de la distinta complejidad de las tareas de Ingeniería a desarrollar.

También se deduce de lo antes dicho que resulta imprescindible la formación continua de los ingenieros a lo largo de toda su trayectoria profesional, a efectos de adaptarse a los cambios y mantener la debida calidad de los servicios prestados.

Conforme a todo ello, las Academias de Ingeniería abajo firmantes formulan las siguientes

Recomendaciones

Primera

Los profesionales de la Ingeniería practican actos de elevada responsabilidad social y que tienen el propósito de contribuir a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos; que han de hacerse merecedores de la confianza y el reconocimiento públicos.

Segunda

Las competencias necesarias para tal merecimiento han de estar claramente definidas en la formación de los ingenieros.

Tercera

El ejercicio de la Ingeniería con las atribuciones actualmente reconocidas precisa de una formación integrada de nivel superior. Los títulos académicos correspondientes deben estar sujetos a un régimen de acreditación que cumpla con patrones internacionalmente aceptados.

Cuarta

Para el acceso a las enseñanzas de Ingeniería ha de exigirse una formación científica básica, incluyendo en todo caso conocimientos suficientes de Matemáticas y de Física.

Quinta

La formación de los futuros ingenieros debe incluir los conocimientos, capacidades y competencias necesarias para aplicar las Matemáticas, Ciencias y Tecnologías:

- a la elaboración y la ejecución de proyectos de Ingeniería;
- al diseño y realización de experimentos;
- a la formulación, el diagnóstico y la solución de problemas;
- a la concepción y aplicación de herramientas actualizadas de Ingeniería;
- a la consideración de necesidades específicas desde un punto de vista sistémico;

- a la comprensión de los impactos de la Ingeniería en los contextos medioambientales, sociales y globales.

Sexta

La formación proporcionada por las instituciones de enseñanza de Ingeniería deben estar sometidas a un sistema de evaluación de su calidad, tomando en consideración los conocimientos, capacidades y competencias propias de cada caso y el elevado sentido de la responsabilidad que debe transmitirse a los alumnos.

Séptima

La armonía y la homogeneidad en cuanto al alto nivel de formación de los ingenieros en cualquier lugar han de ser compatibles con orientaciones concretas adaptadas a las características y necesidades de la sociedad de cada país.

Octava

Durante la formación de los ingenieros debe inculcarse a los estudiantes la necesidad de actualizar continuamente sus conocimientos, dotándoles de la actitud y las técnicas que les permitan conseguirlo.

Lisboa, 25.9.2009

DECLARAÇÃO DE LISBOA sobre o ensino da Engenharia

Preâmbulo

As profundas ligações históricas y culturais existentes entre os países ibero-americanos determinam uma proximidade natural em múltiplos aspectos.

Assim, as Academias de Engenharia de implantação nacional existentes neste âmbito, na celebração do seu III Encontro realizado na cidade de Lisboa no dia 25 de Setembro de 2009, acordam em subscrever a presente Declaração para tornar públicos os princípios comuns que devem regular a formação de engenheiros nos seus países.

Introdução

Desde a Primeira Revolução Industrial que a Engenharia se afirmou com o objectivo de satisfazer as necessidades humanas, utilizando o conhecimento científico para transformar eficiente y eficazmente os recursos naturais em bens e serviços úteis para a sociedade, elevando o nível de vida e facilitando o bem-estar.

As mudanças tecnológicas aceleradas que ocorrem no nosso tempo obrigam todas as organizações a recorrer à diferenciação, à especialização e à inovação para conseguir vantagens, no ambiente competitivo em que se encontram imersas. Ao mesmo tempo, um mundo cada vez mais globalizado, com uma liberdade de circulação crescente, implica que a contratação de engenheiros se leve a cabo com cada vez maior independência do seu local de formação.

Pelo motivos apontados, aumenta a necessidade de harmonizar o ensino de Engenharia em todos os países e de dispor de critérios e sistemas de reconhecimento das competências profissionais dos diplomados em engenharia por qualquer estabelecimento de ensino superior. Formações (ciclos de estudo) diferentes devem corresponder a graus e atribuições diferentes, que se justificam pela diferença de complexidade das tarefas de engenharia a realizar.

Decorre também do que acima se expôs, que é essencial a formação continua dos engenheiros ao longo de toda a sua vida profissional, para que possam adaptar-se às mudanças e manter a boa qualidade dos serviços prestados.

Por todas estas razões, as Academias de Engenharia abaixo assinadas formulam as seguintes

Recomendações

Primeira

Os profissionais de Engenharia praticam actos de elevada responsabilidade social que se destinam a ajudar a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, pelo que devem ser dignos de confiança e reconhecimento públicos.

Segunda

As competências necessárias para tal reconhecimento devem estar claramente definidas na formação dos profissionais de Engenharia.

Terceira

O exercício da Engenharia com as atribuições actualmente reconhecidas exige uma formação integrada de nível superior. Os títulos académicos correspondentes devem estar sujeitos a um regime de acreditação, de acordo com padrões internacionalmente aceites.

Quarta

Para o acesso ao ensino da Engenharia deve exigir-se uma formação científica básica, incluindo em qualquer caso conhecimentos suficientes de Matemática e Física.

Quinta

A formação dos futuros Engenheiros deve incluir conhecimentos, capacidades e competências necessárias para aplicar as Matemáticas, as Ciências e as Tecnologias:

- na elaboração e execução de projectos de Engenharia;
- no projecto e realização de experiências;
- na formulação, diagnóstico e solução de problemas;
- na concepção e aplicação de ferramentas actualizadas de Engenharia;
- na consideração de necessidades específicas, do ponto de vista sistémico;
- na compreensão dos impactos da Engenharia nos contextos ambientais, sociais y globais.

Sexta

A formação proporcionada pelas instituições de ensino da engenharia deve ser sujeita a um sistema de avaliação da qualidade, tomando em consideração os conhecimentos, as capacidades e as competências próprias de cada caso e o elevado sentido de responsabilidade que deve transmitir-se aos alunos.

Sétima

A harmonia e a homogeneidade do alto nível de formação dos engenheiros devem ser compatíveis com as orientações concretas adaptadas às características e necessidades próprias da sociedade em cada país.

Oitava

Durante a formação dos engenheiros deve inculcar-se nos alunos a necessidade de actualizar continuamente os seus conhecimentos, dotando-os das atitudes e das técnicas que lhes permitam consegui-lo.

Lisboa, 25.9.2009