MINISTERIO DE ENERGÍAS

Agencia Boliviana de Energía Nuclear

MEMORIA INSTITUCIONAL 2018

aplicaciones en salud

aplicaciones en la industria

aplicaciones nucleares

laboratorio de investigación y capacitación

memoria
INSTITUCIONAL

Índice

1. Agenda Patriótica 2025 7
2. Misión y Visión 11
3. Dirección Administrativa Financiera 15
4. Dirección de Estudios Nucleares Seguridad y Convenios 23
5. Dirección de Planificación y Desarrollo Tecnológico 33
6. Dirección de Aplicaciones en Tecnología Nuclear 45
7. Coordinación de Infraestructura y obras 63
8. Dirección Asuntos Jurídicos 69
9. Comunicación 75
10. Auditoria Interna 87
11. Planificación 91
12. Sistemas 97

1 AGENDA PATRIÓTICA 2025

AGENDA PATRIÓTICA 2025

Desde el 2006, Bolivia atraviesa un proceso de cambio para hacer de nuestro país un Estado digno y soberano. Con ese fin, el 2016, el Gobierno del Presidente Evo Morales Ayma impulsó la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear CIDTN - El Alto, y los tres Institutos de Medicina Nuclear y Tratamiento del Cáncer en El Alto, La Paz y Santa Cruz.

Estos proyectos trascendentales están enmarcados en cinco de los 13 pilares de la Agenda 2025 que tiene como fin erradicar la extrema pobreza y convertir a Bolivia en un país desarrollado con igualdad y equidad en los aspectos sociales, económicos y espirituales en el marco de los principios del Vivir Bien.

El primer paso que el Gobierno dio fue la creación del Programa Nuclear Boliviano (PNB) que luego se constituyó en la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), institución descentralizada que en la actualidad encara los proyectos de gran envergadura.

El CIDTN que se construye en la zona Parcopata del Distrito 8 de la ciudad de El Alto, tiene la misión de mejorar la calidad de vida de los bolivianos en el área de la salud, la agroindustria y la investigación, a través de tres componentes: el Ciclotrón - Radiofarmacia Preclínica, la Planta Multipropósito de Irradiación y el Reactor Nuclear de Investigación.

Enmarcando el pilar tres de la Agenda 2025 referente a la construcción de un ser humano con condiciones de salud sólida, el Centro Ciclotrón – Radiofarmacia Preclínica, permitirá el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno del cáncer y otras patologías mediante equipos de última generación instalados en modernas infraestructuras. Ésta parte del proyecto, se fusiona con los servicios médicos nucleares que ofrecerán los Institutos de Medicina Nuclear.

A fin de alcanzar la soberanía alimentaria, la diversificación productiva y el aprovechamiento de los recursos estratégicos, establecidas en los pilares seis, siete y ocho, la Planta Multipropósito de Irradiación busca perfeccionar la producción agroindustrial, la inocuidad alimentaria, la preservación y conservación de alimentos y el mejoramiento de semillas.

El Reactor Nuclear de Investigación, otro componente del CIDTN, permitirá realizar investigaciones en áreas como la agricultura, industria, geología y medio ambiente. Además, facilitará iniciar programas activos de formación académica en el campo del uso pacífico de la energía nuclear.

De esta manera, la ABEN, pretende ser un instrumento que, a partir del desarrollo y uso de la tecnología nuclear con fines pacíficos, contribuya al logro de las metas establecidas en la Agenda 2025, esto significa que esta institución busca el horizonte del progreso y días mejores para todas las familias las bolivianas.

2 MISIÓN Y VISIÓN

Personal de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear

MISIÓN

"La Agencia Boliviana de Energía Nuclear es una institución pública que desarrolla la investigación y suministra bienes y servicios de las aplicaciones de la tecnología nuclear con fines pacíficos".

VISIÓN

"Institución pública referente nacional en el desarrollo de tecnología nuclear, mediante la investigación y desarrollo de aplicaciones pacíficas de la energía nuclear, en beneficio de la población, de los sectores productivos y de servicios del País."

3 DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA

4 DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA

La Dirección Administrativa Financiera tiene por objetivo dirigir, planificar, controlar y organizar los recursos financieros, materiales y de personal de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, en el marco de transparencia y cumplimiento de la normativa vigente.

Dentro las funciones asignadas y desarrolladas tenemos:

1. Liderar la preparación y elaboración de los estados financieros de la entidad.

2. Definir, programar, controlar y ejecutar políticas presupuestarias de los proyectos de inversión y gasto corriente.

3. Atender las necesidades y requerimientos a través de las contrataciones de bienes y servicios en el marco de transparencia, equidad, economía, eficacia, eficiencia y oportunidad.

4. Generar la gestión en la programación y control de pagos.

5. Administrar la custodia y salvaguarda de los bienes de la entidad, a través de controles periódicos.

6. Dirigir y planificar las políticas y gestión de recursos humanos, de conformidad con la normativa del funcionario público.

7. Dotar de información útil, confiable y oportuna, para una buena toma de decisiones a nivel ejecutivo.

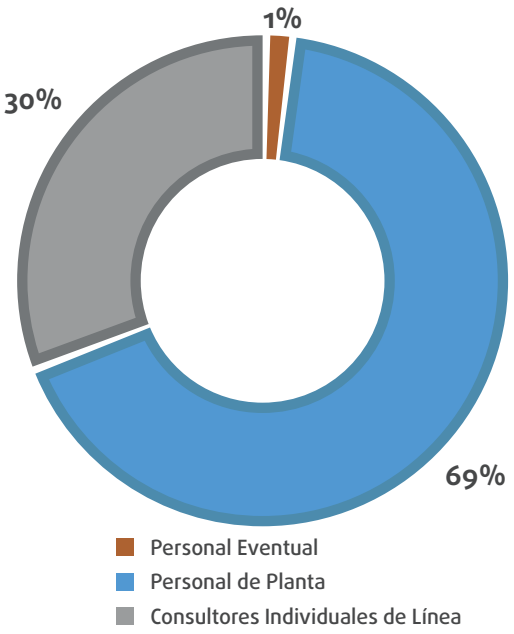
8. Supervisar las directrices administrativas – financieras, para el uso y aplicación eficiente de información.

4.1 Número del Personal

Al 31 de diciembre de 2018, la ABEN contó con 86 personas. El 69% es personal de planta, 30% consultores individuales de línea y 1% personal eventual.

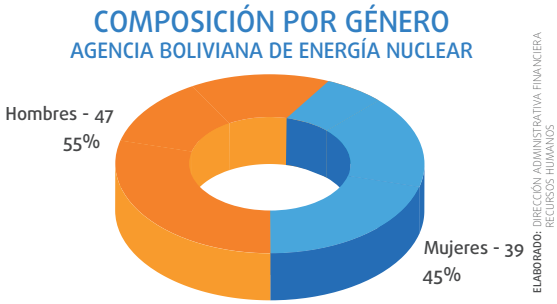
DISTRIBUCIÓN PERSONAL POR TIPO DE INCORPORACIÓN AL 31 DE DICIEMBRE DE 2018

Detalle	Total
Personal Eventual	1
Personal de Planta	59
Consultores Individuales de línea	26
Total	**86**



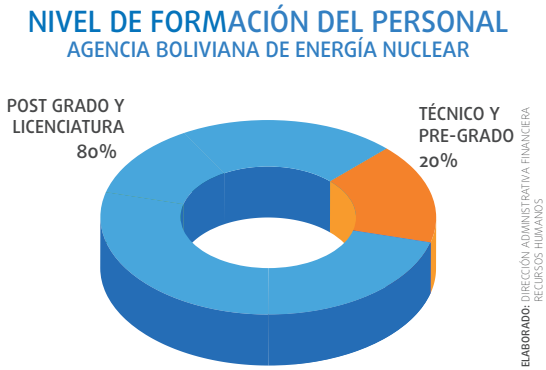
4.1.1 Equidad de Género

De acuerdo con los principios que rigen en el Estado Plurinacional de Bolivia y que son reconocidos por la Constitución Política del Estado, la ABEN promovió la equidad de género, garantizando a la población el acceso al trabajo indistintamente al género que pertenece, buscando generar oportunidades de forma equitativa.



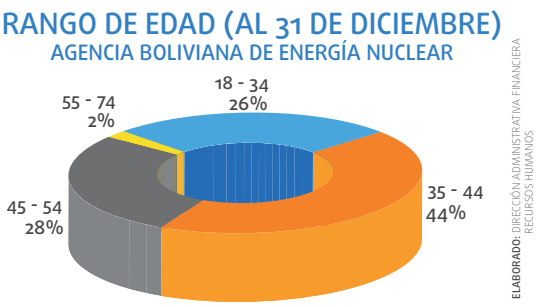
4.1.2 Nivel Profesionalización

La naturaleza de la ABEN exige que el personal en su mayor proporción debe tener un alto grado de formación, aspecto que es posible verificar mediante el nivel de profesionalización. A la fecha el 80% del personal tiene un nivel de formación de post grado (doctorado, maestría) y licenciatura, mientras que el restante 20% del personal tiene otra formación y realiza actividades de apoyo técnico, administrativo o de servicios.



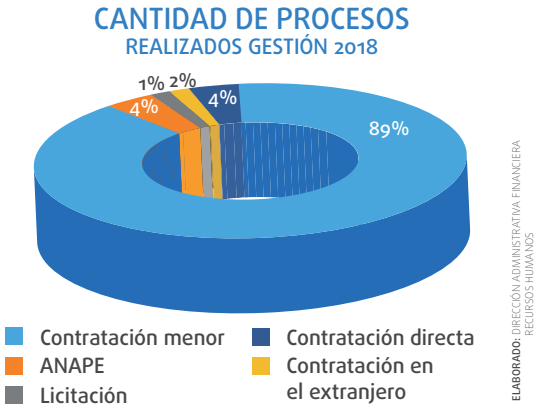
4.1.3 Rango de Edad

La mayor cantidad de Recursos Humanos de la entidad, se encuentra en el rango de 30-44 años, estableciéndose, por el nivel de formación y la edad del personal, que la ABEN dispone de personal con formación superior y edad relativamente joven.



4.2 Contrataciones

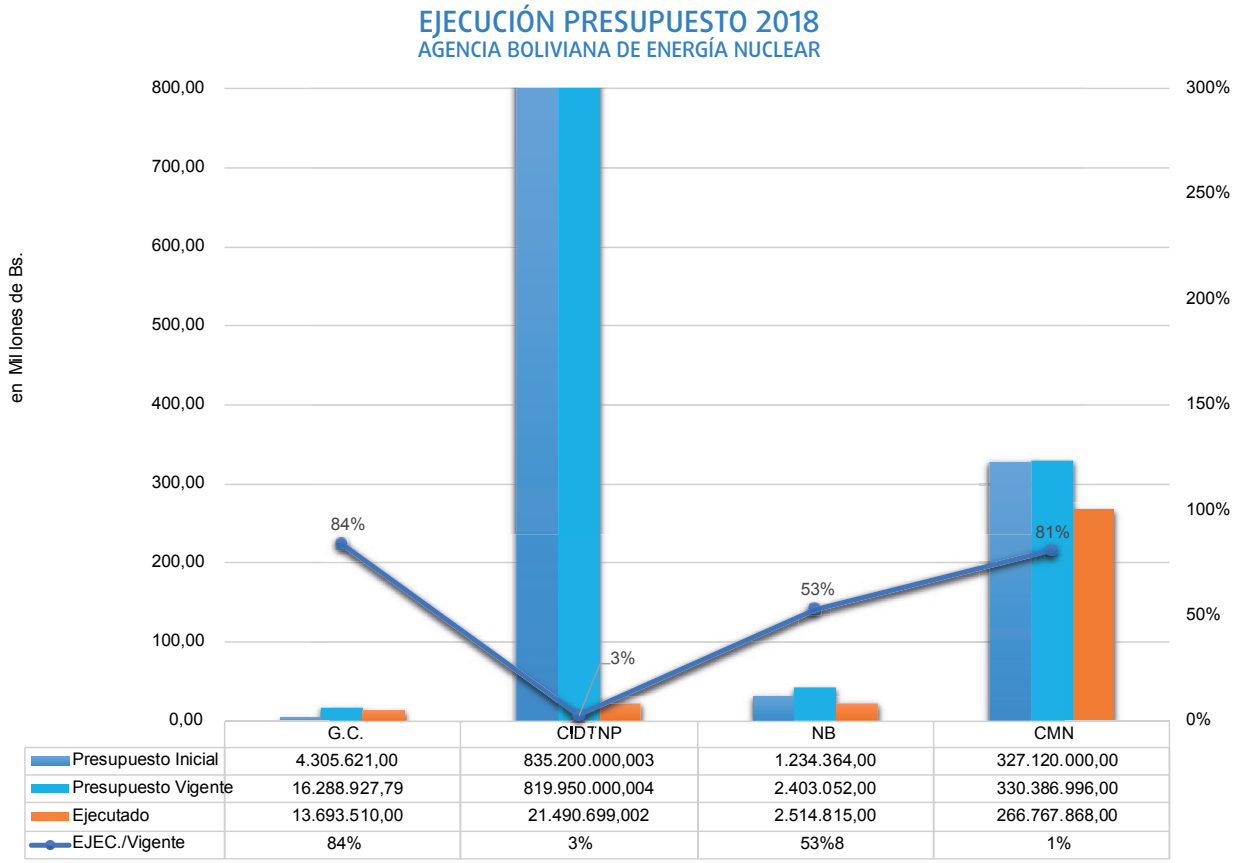
Los procesos de contratación de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) fueron ejecutados atendiendo los requerimientos de las unidades solicitantes y en las modalidades por ellas definidas, comprendiendo la adquisición de bienes, obras y la contratación de servicios generales como las consultorías y servicios contratados a terceros. Asimismo, los procesos, fueron ejecutados de acuerdo a procedimientos y plazos establecidos en la normativa vigente.



4.3 PRESUPUESTOS

El presupuesto vigente en gasto corriente para el Cierre de Gestión de 2018 asciende a Bs16.288.927,79 (Dieciséis millones doscientos ochenta y ocho mil novecientos veintisiete 79/100 bolivianos), de los cuales se ejecutaron Bs13.693.510,00 (Trece millones seiscientos noventa y tres mil quinientos diez 00/100 bolivianos) lo que representa una ejecución del 84%.

En lo que respecta a gasto de Inversión para la gestión 2018, la Agencia Boliviana de Energía Nuclear contó con tres proyectos. El presupuesto total inicial para los tres proyectos asciende a Bs1.193.554.364,00 (Unos mil ciento noventa y tres millones quinientos cincuenta y cuatro mil trescientos sesenta y cuatro 00/100 bolivianos), la ejecución del gasto de inversión asciende Bs310.773.382,00 (Trescientos diez millones setecientos setenta y tres mil trescientos ochenta y dos 00/100 bolivianos), lo que representa el 26% del total del presupuesto vigente.



	G.C.	CIDTNP	NB	CMN
Presupuesto Inicial	4.305.621,00	835.200.000,003	1.234.364,00	327.120.000,00
Presupuesto Vigente	16.288.927,79	819.950.000,004	2.403.052,00	330.386.996,00
Ejecutado	13.693.510,00	21.490.699,002	2.514.815,00	266.767.868,00
EJEC./Vigente	84%	3%	53%8	1%

4.4 Nivel Organizacional

Durante la gestión 2018 se logró la aprobación de la escala salarial, a través de Resolución Bi - Ministerial Nº 01 de fecha 31 de enero de 2018 por el Ministerio de Economía y Finanzas y el Ministerio de Energías para la ABEN, que permitió la creación de 70 ítems.

Se desarrollaron instrumentos de control de gestión para el logro de objetivos institucionales; en cumplimiento a la Ley 1178 se compatibilizaron, ante el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, los siguientes Reglamentos Específicos de los Sistemas de Administración y Control Gubernamental:

- Reglamento Específico del Sistema de Presupuesto elaborado, compatibilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y aprobado a través de Resolución Administrativa Nº 025/18 del 12 de abril de 2018, que tiene como objetivo la implementación de los Subsistemas de Elaboración, Ejecución y Seguimiento del Presupuesto de la ABEN.
- Reglamento Específico del Sistema de Tesorería compatibilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y aprobado a través de Resolución Administrativa Nº23/2018 del 10 de abril de 2018, que tiene como objetivo la implementación del Subsistema de Administración de Recursos la ABEN.
- Reglamento Específico del Sistema de Organización Administrativa elaborado, compatibilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y aprobado a través de Resolución Administrativa Nº 22/18 del 3 de abril de 2018, que tiene como objetivo la implementación de los procesos de Análisis Organizacional, Diseño Organizacional y la implantación del Diseño Organizacional para el Manual de Organización y Funciones y Manual de Procesos.
- Reglamento Específico del Sistema Contabilidad Integrada compatibilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y aprobado a través de Resolución Administrativa Nº 118/18 del 3 de diciembre de 2018,

tiene por objeto regular los procedimientos para la implantación y funcionamiento del Sistema de Contabilidad Integrada en ABEN y proporcionar la información referente a la organización y funcionamiento del sistema para un efectivo control interno.

- Reglamento Específico del Sistema de Administración de Bienes y Servicios compatibilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y aprobado a través de Resolución Administrativa Nº 85/18 del 11 de septiembre de 2018. Que tiene como objetivo la implementación de los subsistemas de Contratación en sus distintas modalidades, Manejo y Disposición de Bienes.

Asimismo, en cumplimiento a las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal y el Estatuto del Funcionario Público y temas administrativos se desarrollaron:

- Reglamento Interno de Personal elaborado y compatibilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y aprobado, a través de Resolución Administrativa Nº 124/18 del 21 de diciembre de 2018, que tiene como fin establecer los lineamientos para el manejo de Régimen Laboral.

- Reglamento del Fondo Social y aprobado a través de Resolución Administrativa Nº 115/18 del 22 de noviembre de 2018, que tiene como objetivo normar la administración y disposición de los recursos económicos del Fondo Social de la ABEN generados por concepto de multas, atrasos y otras sanciones disciplinarias, contempladas en el Reglamento Interno de Personal.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS NUCLEARES SEGURIDAD Y CONVENIOS

5 DIRECCIÓN DE ESTUDIOS NUCLEARES SEGURIDAD Y CONVENIOS

La Dirección de Estudios Nucleares, Seguridad y Convenios (DENSC), durante la gestión 2018, a través de sus áreas de capacitación, seguridad y convenios desarrolló actividades en el marco de los objetivos y funciones institucionales, cuyos logros relevantes se describen a continuación.

5.1 Estudios superiores y capacitaciones

5.1.1 Formación y capacitación para la operación del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN)

Foto: Vicepresidente del Estado Plurinacional de Bolivia, Álvaro García Linera, Directora General Ejecutiva de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), Hortensia Jiménez, y el Embajador de la Federación de Rusia en Bolivia, Vladimir Sprinchan, junto a los jóvenes becarios

Con el objetivo de desarrollar capacidades requeridas para la operación segura de las instalaciones nucleares del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN), hasta el año 2022 se tiene previsto formar y capacitar en tecnología nuclear a 140 profesionales bolivianos (Doctores, magísteres, licenciados y técnicos) de Física, Química, Electrónica, Electromecánica, Bioquímica y Farmacia, entre otros.

En esa línea, en la gestión 2018, seis (6) profesionales, un (1) licenciado en física, dos (2) licenciados en química y tres (3) ingenieros químicos fueron becados por la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) a la Universidad de MEPhI de la Federación de Rusia, para cursar estudios de "Maestría en Física y Tecnología Nuclear" y "Maestría en Ingeniería Nuclear y Física Térmica".

A la culminación exitosa de la maestría, estos profesionales se incorporarán laboralmente al Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN), para aplicar sus conocimientos en el Componente Reactor de Investigación.

5.1.2 Formación y capacitación para la operación los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNR)

Con el objetivo de preparar y formar al personal requerido para el funcionamiento de la Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNyR), se han desarrollado dos (2) programas: el Programa de Capacitación inmediata y el Programa de Formación Universitaria. El primero para la capacitación o rote de profesionales médicos especialistas, físicos médicos, técnicos radiólogos y personal de recepción, en áreas de Medicina Nuclear y Radioterapia; mientras que, a través del segundo programa se especializan a médicos generales, físicos, y bachilleres en instituciones universitarias, para la obtención de especialidades de Médico Nuclear, Cardiólogo Nuclear, Especialista en Imágenes, Médico Radioterapeuta, Físico Médico, Técnico en Medicina Nuclear, Radiólogo y Enfermero. Hasta el año 2023 se tiene previsto contar con 120 profesionales capacitados y formados.

Para el Programa de Formación Universitaria tres (3) profesionales entre ellos dos (2) licenciados en física y un (1) ingeniero electrónico, fueron becados por la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), para cursar estudios de "Maestría en Física Médica" en el Instituto Balseiro (IB) de Bariloche de la República de Argentina.

Foto: Álvaro García- Vicepresidente del Estado Plurinacional de Bolivia, Ing. Hortensia Jiménez - Directora General Ejecutiva de la ABEN, junto a los tres becarios de la Maestría de Física Médica del Instituto Balseiro.

5.1.3 Proceso de selección para la otorgación de becas ABEN – formación y capacitación

El proceso de selección de becarios ABEN, tiene cuatro (4) fases: Fase I Convocatoria; Fase II Habilitación; Fase III Preselección; Fase IV Selección.

En marzo del 2018, con la finalidad de motivar a profesionales y bachilleres en estudios del área nuclear, se ha realizado en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz la conferencia magistral sobre "Tecnologías Nucleares al Servicio de la Humanidad", dictada por la experta rusa en tecnología nuclear, Dra. Alla Udalova quien destacó los beneficios de las aplicaciones de la tecnología nuclear no energética, en ramas como la agricultura, la medicina y el desarrollo de la investigación científica.

Foto: Dra. Alla Udalova, experta rusa en tecnología nuclear, que dictó la conferencia magistral "Tecnologías Nucleares al Servicio de la Humanidad"

El 21 de enero de 2018, la ABEN ha convocado a expresiones de interés, para establecer un banco de datos de profesionales (técnicos, licenciados, magíster y doctorado), para el CIDTN y los CMNyR; complementariamente para ampliar el banco de datos, en fecha 12 de abril de 2018 se lanzó la convocatoria a postulaciones a becas, registrándose cerca de 2.500 postulaciones a la Becas ABEN en áreas de la Ciencia y Tecnología Nuclear, Medicina Nuclear y Radioterapia.

El domingo 14 de octubre de 2018 se aplicó pruebas de conocimiento a 351 postulantes de 530 habilitados y convocados, como parte de la preselección para el Programa de Formación Universitaria en áreas de la Medicina Nuclear y Radioterapia. Asistieron 220 Médicos Generales de 302 habilitados; 65 Enfermeros/as de 92 habilitados y 66 Bachilleres de 136 habilitados; de los cuales se seleccionaron a 21 médicos generales, 6 enfermeras y 24 bachilleres, que cursarán estudios de especialidad y formación en las mejores instituciones académicas de la República de Argentina.

Para establecer una metodología del proceso de selección de becarios se elaboró y aprobó el "Reglamento de Becas de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear", el mismo fue homologado por el Consejo Interinstitucional de Becas de Estudios de Postgrado (CIBEP) del Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asimismo, con la finalidad de transparentar el proceso, se ha instalado el Comité Ad-hoc de Preselección de Postulantes (CAPP), integrado por destacados académicos nombrados por sus universidades y/o facultades afines a las áreas del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) y de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNyR), encargados de la preselección de postulantes a las Becas ABEN; que durante, la gestión 2018 en varias sesiones realizadas preseleccionó a más de 300 postulantes, mediante la evaluación de hojas de vida, pruebas de conocimiento y entrevistas.

5.1.4 Capacitación especializada al personal de la ABEN

Con el propósito de actualizar conocimientos y el desarrollo de destrezas vinculadas a las funciones de las y los servidores públicos de Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), durante la gestión 2018 se ha participado aproximadamente en 32 eventos internacionales de capacitación en el ámbito nuclear con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) a países como Austria, Rusia, Francia, Australia, México, Brasil, Argentina, Perú y Chile.

Foto: Postulantes a becas del área de Medicina Nuclear y Radioterapia en la evaluación que se realizó en el "Auditórium Illimani" del Campo Ferial "Chuquiago Marka, La Paz Bolivia"

Foto: Comité Ad-hoc de Preselección de Postulantes (CAPP)

Foto: Réplica de un evento de capacitación

Las y los servidores públicos que participaron en estos eventos, socializaron los conocimientos adquiridos en réplicas realizadas en la ABEN.

Asimismo, con el objetivo de normar la participación de las y los servidores públicos de la ABEN en eventos de formación y capacitación se ha elaborado el "Reglamento de Capacitación y Formación Especializada de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN)", que describe las características y requisitos para acceder a los eventos de capacitación y formación, así, como derechos y obligaciones de las y los servidores públicos en materia de capacitación y formación especializada en áreas de la tecnología nuclear.

5.2 LICENCIAS

En cumplimiento con las normas nacionales de la Autoridad Reguladora, IBTEN y las recomendaciones de internaciones del OIEA sobre protección radiológica, la ABEN adopta medidas que proporcionan un adecuado nivel de protección contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes a las personas y el medio ambiente. Las diferentes instalaciones que formarán parte del CIDTN y la Red de CMNyR describen diferentes niveles de riesgos radiológicos asociados a las practicas, en ese sentido se consideran aspectos de seguridad desde el diseño de las instalaciones que garantizaran la protección durante su vida útil.

Durante la gestión 2018, la ABEN logró obtener 14 licencias de construcción que habilitan el inicio de obras civiles de las instalaciones, lo que implica que el diseño cuenta con la aprobación de la Autoridad Reguladora quien evaluó la seguridad de las instalaciones de acuerdo a los riesgos radiológicos asociados a las prácticas.

ÁREA DE PROTECCIÓN RADIÓLOGICA Y SEGURIDAD NUCLEAR

N°	CÓDIGO DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN	USOS/BENEFICIOS	PROYECTOS	INICIO	FINAL
1	LC/001/2018	Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica	Producción de Radioisótopos para los Centros de Medicina Nuclear	Plan Nuclear Boliviano	nov-17	feb-18
2	LC/005/2018	Sala de Tomógrafo Axial Computarizado	Diagnóstico y planificación de tratamiento, capacidad para obtener imágenes en 3 dimensiones	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia El Alto	ago-18	oct-18
3	LC/006/2018	Irradiador industrial con Cobalto 60	Eliminación de microorganismos para conservación de alimentos, control de plagas y mejora de semillas	Plan Nuclear Boliviano	jul-18	sep-18
4	LC/009/2018	Sala de Tomógrafo Axial Computarizado	Diagnóstico y planificación de tratamiento, capacidad para obtener imágenes en 3 dimensiones	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia La Paz	sep-18	oct-18
5	LC/010/2018	Sala de Tomógrafo Axial Computarizado	Diagnóstico y planificación de tratamiento, capacidad para obtener imágenes en 3 dimensiones	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia Santa Cruz	sep-18	oct-18
6	LC/011/2018	Medicina Nuclear (PET-CT/SPECT)	Diagnóstico de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia El Alto	ago-18	dic-18
7	LC/012/2018	Braquiterapia de Alta tasa de Dosis con Cobalto 60	Tratamiento de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia El Alto	Sep-18	dic-18
8	LC/013/2018	Radioterapia con Acelerador Lineal	Tratamiento de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia El Alto	ago-18	dic-18
9	LC/014/2018	Medicina Nuclear (PET-CT/SPECT)	Diagnóstico de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia Santa Cruz	sep-18	dic-18
10	LC/015/2018	Medicina Nuclear (PET-CT/SPECT)	Diagnóstico de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia La Paz	sep-18	dic-18
11	LC/016/2018	Braquiterapia de Alta tasa de Dosis con Cobalto 60	Tratamiento de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia Santa Cruz	sep-18	dic-18
12	LC/017/2018	Radioterapia con Acelerador Lineal	Tratamiento de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia El Alto	ago-18	dic-18
13	LC/018/2018	Braquiterapia de Alta tasa de Dosis con Cobalto 60	Tratamiento de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia La Paz	Sep-18	dic-18
14	LC/019/2018	Radioterapia con Acelerador Lineal	Tratamiento de cáncer	Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia La Paz	Sep-18	dic-18

Actualmente: Se establecen cronogramas para la revisión de entrega de documentación técnica al Órgano Regulador IBTEN para Gestionar los procesos de licenciamiento y obtención de autorizaciones de importaciones para equipos generadores de radiación y fuentes radiactivas de las instalaciones.

5.3 Convenios

A fin de fortalecer los lazos académicos e investigación a nivel institucional con diferentes entidades públicos, la ABEN, mediante la Dirección de Estudios Nucleares logro diferentes acuerdos y convenios en beneficio del país, los cuales describimos a continuación:

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Mancomunidad de los Municipios del Trópico de Cochabamba y la ABEN

Suscrito el 12 de enero de 2018

Promover las políticas establecidas por el Estado Plurinacional de Bolivia para el desarrollo de la ciencia y tecnología nuclear en el Trópico de Cochabamba, a través de desarrollo de Programas, Proyectos o Acciones Conjuntas, dentro del ámbito de las competencias de las partes que lo suscriben.

MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre" y la ABEN

ESCUELA MILITAR DE INGENIERIA BOLIVIA

Suscrito el 8 de febrero de 2018

Promover las políticas establecidas por el Estado Plurinacional de Bolivia para el desarrollo de la tecnología nuclear en el país, a través de la formación, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico u otras acciones, programas o proyectos conjuntos que surjan como necesidad, en la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear con fines pacíficos dentro del ámbito de las competencias de las partes que lo suscriben.

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupac Katari y la ABEN

Suscrito el 28 de febrero de 2018

Promover las políticas de energía nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia, a través de la formación, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico u otras acciones, programas o proyectos conjuntos que surjan como necesidad en la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear, con fines pacíficos, dentro del ámbito de las competencias de las partes que lo suscriben.

UNIVERSIDADES INDÍGENAS DE BOLIVIA
UNIBOL QUECHUA
UNIBOL AYMARA
UNIBOL GUARANÍ

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Mayor de San Simón y la ABEN

UMSS
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
Ciencia y Conocimiento desde 1832

Suscrito el 10 de abril de 2018

Está destinado a facilitar la cooperación interinstitucional en los campos académicos, de investigación, de interacción y de producción, referida a la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear en ciencias agrícolas, médicas y/o salud y conservación del medioambiente y el desarrollo sostenible.

Acuerdo de Cooperación Interinstitucional entre la ABEN y la Universidad Mayor de San Andrés - Facultad de Agronomía.

Suscrito el 25 de abril de 2018

Promover las políticas de energía nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia, a través de la formación y especialización académica, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico u otras acciones como programas o proyectos que surjan como necesidad en la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear con fines pacíficos, enmarcados en las competencias de las partes que lo suscriben.

Acuerdo de Cooperación Interinstitucional entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mayor de San Andrés y la ABEN

Suscrito el 01 de junio de 2018

Promover las políticas de energía nuclear del Estado Plurinaconal de Bolivia, a través de la formación y especialización académica, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico u otras acciones como programas o proyectos que surjan como necesidad en la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear, con fines pacíficos, dentro del ámbito de las competencias de las partes que lo suscriben.

Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la ABEN y la Universidad Mayor de San Andrés - Facultad de Ciencias Puras y Naturales

Suscrito el 27 de junio de 2018

Promover las políticas de energía nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia, a través de la formación y especialización académica, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico u otras acciones, como programas o proyectos, que surjan como necesidad, en la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear, con fines pacíficos, dentro del ámbito de las competencias de las partes que lo suscriben.

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Escuela de Gestión Pública Plurinacional y la ABEN

Suscrito el 19 de julio de 2018

Desarrollar de manera conjunta, coordinada, y en el marco de sus competencias institucionales y sus capacidades instaladas, programas de formación y/o capacitación en temáticas de la ciencia y tecnología nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia, bajo modalidades presenciales, semipresenciales, cerrados larga distancia (a nivel nacional o internacional) que permita optimizar y elevar los niveles de calidad y pertinencia del servicio, así como, fortalecer las competencias del personal o potenciales dependientes de las Partes que lo suscriben.

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y la ABEN

Suscrito el 20 de agosto de 2018

Establecimiento de lazos de colaboración y cooperación interinstitucional entre ambas Partes para la realización en común de actividades de investigación, intercambio de datos, formación y conocimiento.

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Técnica de Oruro y la ABEN

Suscrito el 23 de agosto de 2018

Promover las políticas de energía nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia, a través de la formación y especialización académica, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico u otras acciones, como programas o proyectos, que surjan como necesidad, en la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear, con fines pacíficos, dentro del ámbito de las competencias de las partes que lo suscriben.

Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear y la ABEN para la Ejecución del Proyecto RLA 5068 "Aumento del Rendimiento y del Potencial Comercial de los Cultivos de Importancia Económica"

Suscrito el 3 de diciembre de 2018

Establecer las funciones y compromisos de las Partes para posibilitar la ejecución de las acciones, programas y/o investigaciones del Proyecto RLA 5068 "Aumento del Rendimiento y del Potencial Comercial de los Cultivos de Importancia Económica" de acuerdo a sus competencias, a través de mecanismos o actividades científicas y de técnica recíproca.

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Tecnológico Bolivia Mar y la ABEN

Suscrito el 18 de diciembre de 2018

Desarrollar de manera conjunta y en el marco de sus competencias institucionales, el intercambio de información en el área nuclear.

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

6 DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

La Dirección de Planificación de la Investigación y Desarrollo Tecnológico (DPIDT) fue conformada en febrero de 2018, con la finalidad de trabajar en líneas de acción que coadyuven a la implementación del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN). Las líneas de acción trabajadas durante el 2018 fueron:

- Estudios de identificación de alternativas de otras aplicaciones en tecnología nuclear.
- Creación de material bibliográfico para la socialización técnica de las aplicaciones de la tecnología nuclear.
- Elaboración de un plan de negocios para las componentes del CIDTN y los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia.
- Articulación de convenios para sentar las bases del trabajo de investigación conjunto con instituciones de investigación.

6.1 Tecnología Nuclear aplicada a la Fitoquímica

En los últimos años el mercado de productos naturales ha ido creciendo en gran manera, y de esta manera los países con alta biodiversidad vegetal tienen la posibilidad de desarrollar este tipo de productos. Bolivia se caracteriza por ser un país con alta biodiversidad vegetal, y gracias a esta riqueza y a nuestros saberes ancestrales, se tienen un gran conocimiento de las propiedades, sobre todo medicinales, que tienen las especies de nuestra región. En esta línea de investigación se plantea realizar los estudios científicos necesarios para la obtención de especies vegetales identificadas como medicinales.

Con ayuda del Viceministerio de Medicina Tradicional e Intercultural (VMTI) y el Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ) de la UMSA, se estudiará gracias a la Planta Multipropósito de Irradiación (PMI), la influencia de la ionización gamma de Cobalto-60 (^{60}Co), ya sea en las plantas directamente o en las semillas.

En el gamma cell (Fig. 1), la ionización puede dar como resultado un mayor contenido de compuestos activos en estas especies vegetales, para el desarrollo de potenciales productos Fitoterapéuticos y cosmecéuticos (cosméticos funcionales) a partir de extractos ricos en estos componentes activos. Además, esta ionización permite eliminar la contaminación microbiológica de las plantas, que es un serio problema en la elaboración de formulaciones Fitofarmacéuticas. Por otro lado, los compuestos activos pueden aislarse de las plantas medicinales y ser un prototipo de fármaco, adhiriéndole un isótopo radiactivo, se podría seguir el recorrido de éste a través del cuerpo, lo que ayudaría a decidir en una etapa temprana si tiene potencial o no, como un buen fármaco, para el tratamiento de diferentes enfermedades.

En esta línea de investigación interviene un equipo multidisciplinario formado principalmente por el Viceministerio de Medicina Tradicional e Intercultural a través del Ministerio de Salud, la Universidad Mayor de San Andrés y la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, con la capacidad de lograr el estudio y desarrollo de productos naturales Fitoterapéuticos, cosmecéuticos y fármacos, a partir de plantas nativas de Bolivia.

Alcances: Uno de los mayores aportes directos es la investigación de la tecnología nuclear aplicado a la fitoquímica, un campo todavía nuevo y más aun a nivel Bolivia, los alcances que puede llegar a tener el resultado de esta línea de investigación son:

- Base de datos de la cantidad de producción de plantas medicinales en Bolivia en sus tres regiones.
- Al eliminar la contaminación microbiológica de plantas medicinales, se tendría un manejo

adecuado e inocuo en la elaboración de formulaciones farmacéuticas a partir de los extractos que contienen los principios activos, lo que abriría un campo a la exportación.

- Generar un banco de base de datos de compuestos activos en plantas medicinales (de mayor uso a nivel nacional) ionizadas y sin ionizar.

- Mayor accesibilidad para la población, a este tipo de medicina tradicional, debido a que se obtendrían extractos de uso fitoterapéutico con mayor cantidad de compuestos activos.

- Obtención y estudio de nuevos fármacos marcados isotópicamente, a partir de compuestos aislados de fuentes naturales como molécula líder.

- Banco de datos de semillas y plantas in vitro irradiadas con 60Co.

Figura 1. Equipo Gammacell

6.1.2 Estrategias de Identificación creciente de Plagas de Insectos y Vectores de Enfermedades emergentes, debido al Cambio Climático

El desarrollo de la investigación y su implementación conlleva varias actividades que van desde la búsqueda de información relevante para sustentar los objetivos que se trazarán al momento de su ejecución y puesta en marcha con actividades a ser desarrolladas en campo. Es así que una de las actividades de investigación en las que estará involucrado el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN), es el mejoramiento de cultivos agrícolas, los cuales en la actualidad están siendo atacados por diferentes enfermedades y plagas de insectos que en algunos casos son nuevas, que se han originado por las alteraciones que ha generado el cambio climático provocando comportamientos sorpresivos de las plagas hacia el sector productivo del agro. Uno de los ejemplos más típicos es la llegada de las langostas al país en el 2016 - 2017. Otra plaga problema para el sector frutícola es la mosca de la fruta que afecta a diferentes cultivos entre cítricos, mangos, duraznos, etc.

6.1.3 Estrategias de Identificación insectos plaga y vectores.

Se ha realizado un estudio base sobre las diferentes estrategias que permite identificar plagas de insectos vectores a partir de las perturbaciones climáticas que pueden ser:

- Programas informáticos, para simulación de eventos climáticos, los que generarían datos útiles para que los patólogos de plantas puedan utilizarlos en modelos de pronóstico de enfermedades.

- Sistemas de Monitoreo local y regional a partir de la implementación de programas de control, como ser los Sistemas de Información Geográfica

(SIG) y la teledetección que han abierto nuevos caminos en estudios de entomología aplicada que podrían dar a conocer las relaciones entre las explosiones poblacionales de insectos y las variables ambientales.

- Agricultura de precisión: Empleo de drones que vienen equipados con GPS, cámara para tomar imágenes de las condiciones reales del cultivo, ataque de plagas, presencia de enfermedades, en tiempo real, según las condiciones del clima. Son equipos muy llamativos, pero su utilidad no está del todo definida, porque abre muchas posibilidades y potencialidades futuras.

- Indicadores Radiactivos, utilizados para determinar la absorción, translocación, metabolismo y excreción de los insecticidas, en los animales, los insectos y las plantas, así también conocer las cantidades residuales que podrían entrañar ciertos peligros. Se pueden emplear también para estudiar la migración de los insectos, investigar la absorción y acción de los pesticidas, y analizar los productos alimenticios para determinar su contenido residual de pesticidas, que permita determinar las dosis óptimas de aplicación de los insecticidas por pulverización.

- Elaboración de Mapas de Riesgo para el agro, los cuales hacen referencia a la producción agropecuaria que tiene lugar en el sistema suelo-cultivo-atmósfera. El nivel de riesgo que hace referencia, se caracteriza por ser dinámico y cambiante de acuerdo con las variaciones que sufren sus componentes en el tiempo, en el territorio, en el ambiente o en la sociedad, lo que requiere el monitoreo y la actualización continuos de los datos. Estos mapas de riesgos se constituyen en una herramienta imprescindible porque son una fuente de información que permite establecer estrategias de prevención y adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática y a los riesgos asociados al factor plaga.

6.1.4 Estrategias de Control

Si bien existe la presencia de plagas que afecta al sector agrícola, se debe tomar muy en cuenta también las diferentes estrategias de control que se están generando con el tiempo y la tecnología que está en avance, de las cuales se da a conocer algunas.

- Prevención y Control

- Manejo Integrado de Plagas

- Establecimiento de Redes Agroclimáticas

- Edición Genética

- Sistema Preventivo y Dispositivo Nacional de Emergencia contra Plagas específicas

- Control de plagas con parásitos

- La Técnica del Insecto Estéril (TIE)

El cambio climático afecta directamente a las plagas agrícolas, los cuales tienen una facilidad de adaptarse a ese cambio, por los ciclos de vida corto que tienen. Los cultivos agrícolas en general, responden a ciclos de vida corto (anuales, bianuales) y largo (perennes), por lo que su adaptabilidad al cambio climático y a las enfermedades y plagas, no se da, teniendo que buscar otras alternativas que le den características de adaptabilidad (resiliencia), tolerancia y/o resistencia (mejoramiento genético), a los diferentes factores abióticos y bióticos.

Estas referencias hacen de que se tomen muy en cuenta las estrategias de identificación de plagas, así como las estrategias de control, las cuales deben ser tomados en cuenta para continuar con los estudios, evaluaciones y monitoreos necesarios, para aplacar la situación que en algunos sectores es crítico.

Se debe involucrar a la tecnología nuclear, porque ofrece alternativas amigables con el medio ambiente, pero para el caso del control de plagas, debe ir asociada a la tecnología convencional que permita generar mejores

resultados en beneficio del agricultor.

6.2 Material bibliográfico producido sobre tecnología nuclear

La implementación del CIDTN exige la divulgación de la temática nuclear en todos los ámbitos y en todos los niveles, desde charlas informativas en los barrios hasta los niveles académicos y políticos más altos de nuestro país. La DPIDT, durante la gestión 2018, enfocó sus esfuerzos en, primero, plantear un proyecto de socialización de la tecnología nuclear a gran escala, para ello se pensó en capacitar a estudiantes de últimos años de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras y Maestros (ESFMs), de las especialidades de ciencias, quienes, una vez que estén en el ejercicio de su profesión, puedan replicar ese conocimiento a estudiantes de nivel secundario.

A través del Ministerio de Educación se logró presentar el proyecto la Unidad Especializada de Formación Continua (UNEFCO), quienes están encargados de la formación continua de maestras y maestros. Para llevar a cabo el proyecto, fue solicitado por parte de UNEFCO, la elaboración de material bibliográfico acorde a un formato ya establecido. Es así que nacen los Cuadernos "Fundamentos y Principios en Ciencia y Tecnología Nuclear", separados en tres tomos. En la Figura 1 se muestra la portada del primer Cuaderno.

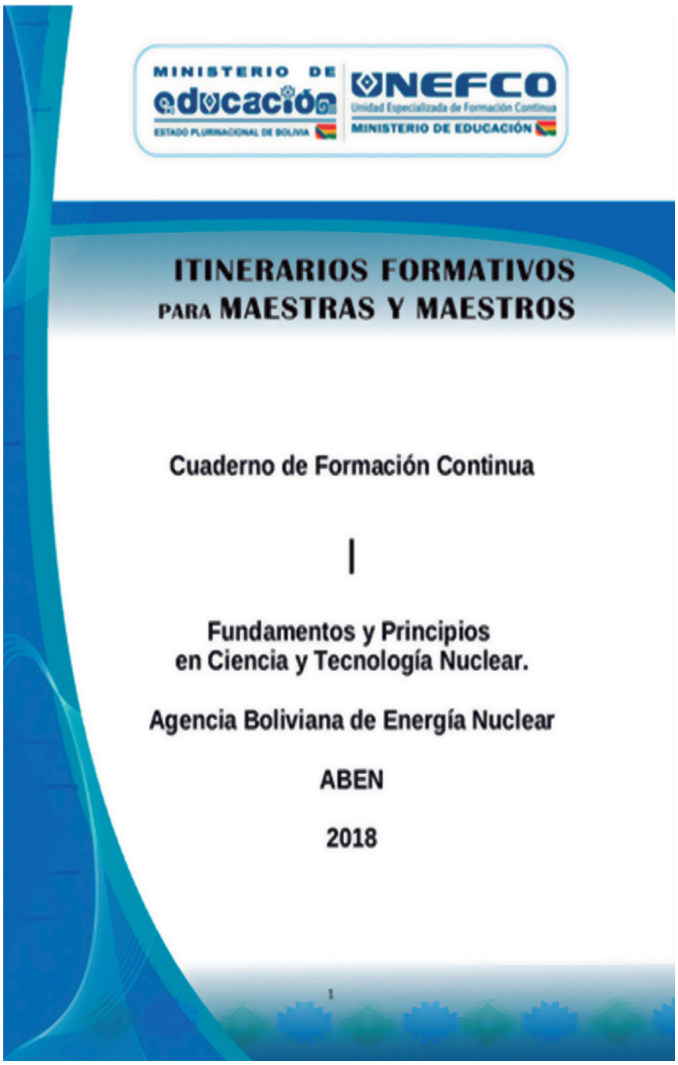


Figura 2. Portada del primer cuaderno del material bibliográfico preparado para UNEFCO.

Este primer material bibliográfico puso al descubierto la falta de producción nacional en el tema. Por este motivo, se pensó en realizar un libro con sello propio de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), un libro, también separado en tres tomos, que enfoque las bases de la introducción a las ciencias nucleares.

A lo largo de la gestión 2018, se logró terminar con el primer tomo (Figura 2), titulado "Fundamentos de Ciencias Nucleares", cuyo contenido se centra en los conceptos de física y química nuclear, cuenta con explicaciones comparativas, ejercicios que dan idea de escalas y valores presentes en las ciencias nucleares, además de esquemas para un mejor entendimiento.

Ambos trabajos, la serie de Cuadernos elaborados para UNEFCO y el libro de la ABEN, pretenden emplearse para satisfacer la creciente demanda de información en un tema inédito en el país. Además, ser el punto de partida para la elaboración de material bibliográfico y de investigación en el tema nuclear.

Portada del primer tomo del libro Fundamentos de Ciencia y Tecnología Nuclear.

Portada del primer tomo del libro Fundamentos de Ciencia y Tecnología Nuclear

6.3 Articulación de Convenios SOBOFI 2018

En fechas 5 al 8 de noviembre del 2018, en la ciudad de Potosí, en la Universidad Mayor Tomas Frías, se celebraron las Jornadas Multidisciplinarias en Ciencia y Tecnología Nuclear, en conmemoración a la XXX reunión nacional de la Física, organizada por la DPIDT, en representación de la ABEN, y la Sociedad Boliviana de Física (SOBOFI).

Durante dichas jornadas, la ABEN presentó un panorama base de las distintas direcciones en las cuales el CIDTN trabajará, desde el punto de vista de la tecnología aplicada en ciencia, como en servicios a nivel general, que serán proporcionados por la planta multipropósito de irradiación.

La Reunión tuvo lugar en la Facultad de Ciencias Puras de la Universidad Mayor Tomas Frías. En dicha reunión se contó con la participación de diferentes autoridades, tales como el Rector de la Universidad Tomas Frías y directores de las carreras de Física de las ciudades de La Paz, Cochabamba y Potosí.

Inauguración de las Jornadas Multidisciplinarias en Ciencia Nuclear.

Audiencia

La audiencia principal (Fig.5) estaba conformada por estudiantes de ingeniería y ciencias puras de diferentes partes del país, se observó una importante concurrencia de docentes de ingeniería, incluso de ciudades como de Sucre, La Paz, Cochabamba y Potosí.

Objetivos Generales de la reunión

- Contribuir a expandir el conocimiento científico y tecnológico del país, desde las aplicaciones del CIDTN en Bolivia;
- Fomentar en el ámbito público la importancia del CIDTN en el desarrollo del país a nivel de academia e industria;
- Elevar los padrones de la ética profesional, de la educación científica y tecnológica;
- Estimular las investigaciones científicas y tecnológicas promoviendo y difundiendo, de forma amplia los avances y logros de la en el área de la ciencia Nuclear con fines pacíficos.

Impacto

Se llegó a una gamma de profesionales de diferentes áreas de especialidad y se discutió sobre tópicos relativos a aplicaciones pacíficas de la tecnología nuclear, estas jornadas se encontraron docentes, estudiantes y público en general, se abordaron en las sesiones de preguntas diversos tópicos relativos a aplicaciones nucleares en Bolivia y ramas afines.

6.4 Desarrollo de Proyectos de Investigación aplicada, en el marco de los convenios.

El Organismo internacional de Energía Atómica, promueve el desarrollo de diferentes proyectos que involucra tecnología nuclear con fines pacíficos, a partir del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) y la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, es contraparte de los siguientes proyectos descritos en el siguiente cuadro.

N°	CICLA Y TÍTULO DEL PROYECTOS	INSTITUCIONES
1	**RLA0062:** Promoción de la sostenibilidad y la creación de redes entre las instituciones nacionales de energía nuclear.	ABEN
2	**RLA5077:** Mejora en la eficiencia en el uso del agua asociada a estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático en la agricultura.	ABEN – Agronomía, UMSA*
3	**RLA5078:** Mejoramiento de prácticas de fertilización en cultivos de importancia regional mediante el uso de genotipos eficientes en la utilización de macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de plantas.	ABEN – Agronomía, UNIBOL**
4	**RLA5068:** Aumento del Rendimiento y del Potencial Comercial de los Cultivos de Importancia Económica.	ABEN – CIAN, IBTEN***
5	**RLA0057:** Ampliando la Educación, Entrenamiento, Extensión y Gestión del Conocimiento Nuclear.	ABEN

* **UMSA = Universidad Mayor de San Andrés**
** **UNIBOL = Universidad Indígena Boliviana Aymara "Tupak Katari".**
*** **CIAN, IBTEN = Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares, Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear.**

Estos proyectos se están ejecutando, en coordinación con las instituciones de investigación mencionadas, en el marco de los convenios establecidos.

6.5 Manuscrito Base Latex para la Artículos dentro de la ABEN

Artículos en ciencia y técnica Nuclear son la base para revista científica nuclear. La Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) perfila en el mediano y corto plazo la realización de una revista científica nuclear. Hay que considerar que los manuscritos de investigación podrán abarcar sobre teorías, experimentos y aplicaciones principalmente en Tecnología y Aplicaciones de Radiación de Sincrotrón, Acelerador de Baja Energía, Rayos y Aplicaciones, Química Nuclear, Radioquímica, Radiofármacos y Medicina Nuclear, Electrónica e Instrumentación Nuclear, Física Nuclear e Investigación Interdisciplinaria, en pocas palabras. "Ciencia e ingeniería de la energía nuclear".

El objetivo de la revista es publicar la fertilización cruzada del conocimiento entre los

ABEN, Vol. I, No. 1, 1-5, 2019
Agencia Boliviana de Energia Nuclear

ABEN Article Template (example)

NAME + SURNAME[1]*, NAME + SURNAME[2]

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Keywords

Keyword1 — Keyword2 — Keyword3

[1] Department of Physics, University of ....., La Paz, Bolivia
[2] Department of Chemistry, University of ....., Cochabamba, Bolivia
*Corresponding author: author@university.com

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam.

Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

and some mathematics $\cos\pi = -1$ and α in the text[1].

1. Methods

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

$$\cos^3\theta = \frac{1}{4}\cos\theta + \frac{3}{4}\cos 3\theta \qquad (1)$$

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue

[1] And some mathematics $\cos\pi = -1$ and α in the text.

Plantilla base en plataforma Latex

científicos e ingenieros que trabajaran entre el CIDTN y la academia nacional en campos de la investigación nuclear.

La revista de investigación podrá trabajar con artículos sobre investigación y desarrollo relacionados con la utilización pacífica de la energía nuclear, la radiación y fuentes de energía alternativas.

Según estándares internacionales de publicaciones en la revista boliviana de energía se tendrá que trabajar según:

- Arbitraje.
- Los autores deben hacer todos los esfuerzos posibles para lograr la mayor concisión compatible con la claridad. Se sugiere que sea realice encuesta cuidadosa de la literatura para asegurarse de que los documentos no dupliquen el trabajo anterior y que se haya tenido en cuenta el conocimiento existente relevante.
- Debe tenerse en cuenta que los criterios para el arbitraje son altos.
- Al enviar un artículo para su publicación los autores implican que el material no se ha publicado anteriormente ni se ha enviado para su publicación en ningún otro lugar.

Inicialmente todos los trabajos serán presentados por parte del personal de la ABEN, pero esto no condiciona a que en un futuro se pueda formalizar a nivel nacional.

6.6 Monitoreo de Radiactividad Ambiental (gamma) en el Alto

El proyecto de Monitoreo de Radiactividad Ambiental de radiación Gamma, nace como una idea de determinar la radiación gamma natural presente bajo diferentes condiciones climáticas. Este estudio tiene como propósito un estudio de la distribución de radiación rápida basado en mediciones en tiempo real para el

reconocimiento de radionúclidos del mismo modo correlacionarlos con variables climáticas, presentes en el ambiente contaminado de la ciudad del Alto. El sistema combina un detector de NaI(Tl) conjunto con una estación meteorológica y su respectivo equipamiento.

La información de radiación está relacionada con la ubicación de medición, la cual se transfiere entre el centellador al equipo de computación portátil. El estudio contiene entre muchas cosas los parámetros nucleares como ambientales sobre ciertos específicos radionúclidos totales.

Después de escanear el área, las distribuciones de radiación se podrán mostrar muestran de manera integral en mapas 2D correspondientes a la latitud y longitud planetaria donde se llevó a cabo las medidas, todo en unas pocas decenas de segundos.

El método propuesto se utilizó previamente en otros experimentos en Europa y Antártida y cumple con uno de los puntos que el Organismo internacional de Energía Atómica (IAOA) exige, que es el control de la radiación en centros donde funcionara un reactor nuclear de investigación.

Según estándares de calibración el NaI(Tl) se calibra con fuentes estándar 137Cs y 60Co.

El estudio de la distribución de radiación gamma se realizará en áreas en la ciudad del Alto, se puede utilizar este mismo método en instalaciones de tratamiento con radioisótopos, hospitales, lugares de transporte y áreas residenciales y comerciales, con el fin de mostrar los niveles seguros de radiación.

Estado del proyecto

Actualmente el sistema se encuentra en fase de calibración en los laboratorios de Física nuclear de la facultad de ciencias puras de la carrera de Física en la Universidad Mayor de San Andrés, para el 2019 se perfilan las primeras muestras en área.

El equipo de investigadores está conformado por las siguientes instituciones:

1. Dirección de Planificación de la Investigación y Desarrollo Tecnológico, DPIDT de la ABEN.

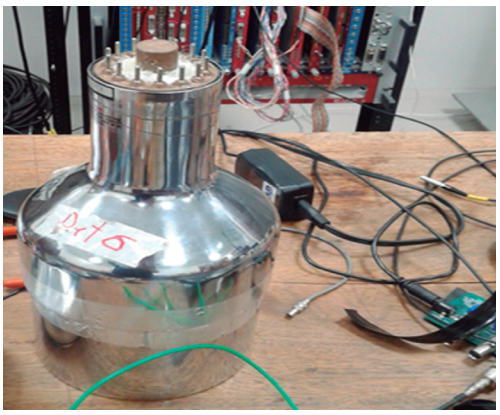
2. Carrera de Física de la UMSA.

3. Carrera de Física de la UMSS.

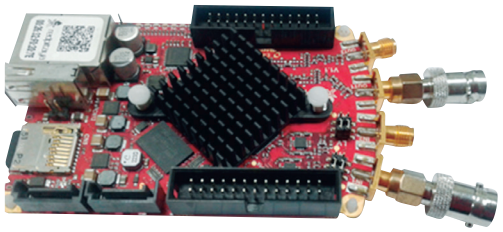
El equipo de investigadores se logró conformar a través de los convenios realizados por la ABEN y las dos casas de estudios superiores.

Instrumental

El instrumental nuclear está conformado por un Monocristal de NaI(Tl) Fig. una estación meteorológica, una equipo de Red Pitaya, sumado a una red de alta potencia eléctrica y un conversor análogo digital.



Monocristal de NaI(Tl)



Red pitaya

Trabajo en Curso

Actualmente se está desarrollando el software de control de la Red pitaya y el Monocristal de NaI(Tl), la falta de instrumental nuclear en buenas condiciones obliga a realzar un control preciso de cada punto de señal de acceso y sobre todo control de los datos adquiridos.

6.7 Plan de Negocios

La presente sección realiza un estudio de plan de negocios para:

a. Reactor de Investigación,

b. Planta Multipropósito de Irradiación,

c. Complejo Ciclotrón Radio Farmacia Preclínica (CCRFP)

d. Centros de Medicina Nuclear.

a. Reactor de Investigación

El plan de negocios elaborado por la Dirección de Planificación de la Investigación y Desarrollo Tecnológico (DPIDT) tiene como objetivo alcanzar la generación de una rentabilidad mínima que asegure la sostenibilidad de operaciones en el mediano y largo plazo.

El plan de negocios elaborado por la Dirección de Planificación de la Investigación y Desarrollo Tecnológico (DPIDT) tiene como objetivo alcanzar la generación de una rentabilidad mínima que asegure la sostenibilidad de operaciones en el mediano y largo plazo.

El Reactor de Investigación (RI), se construirá en un periodo 4 años. Esta instalación será por un tiempo (2024-2054) la única fuente de neutrones en territorio boliviano y se usará para la investigación nuclear, entrenamiento de personal, análisis de activación de neutrones y producción de radioisótopos para usos industriales.

El reactor es una instalación destinada a la investigación. Se espera que la generación de valor para la sociedad y el estado boliviano sea tangible como resultado indirecto de la investigación que en ella se realicen. Las capacidades del reactor están detalladas en la Tabla 1.

TABLA 1. CAPACIDAD DEL REACTOR DE INVESTIGACIÓN SEGÚN EL PODER DEL REACTOR

Potencia		≤ 30 kW	≤ 200 kW	≤ 1 MW	≤ 2 MW	≥ 10 MW
Formación y educación						
Análisis de Activación de Neutrones (NAA)						
Producción de Isótopos						
Geo cronología	AR/AR					
	Rastreó de Fisión (1)					
Dopaje con Transmutación Neutrónica (NTD)	Dopaje de Silicio					
	Irradiación de Materiales					
	Coloración de Gema					
Radiografía de neutrones (2)						
Prueba de combustible y material (2)						
Análisis de activación de neutrones gamma rápida (PGNAA)						
Fuente de Positrones (2)						
Terapia con Captura de Neutrones NCT (1 o 2)						
Pruebas	Calibración de Instrumentos					
	Combustibles Nucleares					

Nota:

(1) Requiere una columna térmica

(2) Requiere un canal de Ases

(3) Requiere de un canal en bucle o disponer una facilidad especial

Sin Capacidad | Capacidad Limitada | Capacidad Plena

Fuente: IAEA Nuclear Energy Series N₀ NP-T-5.3 Aplications of Research Reactors (2014)

De todas estas aplicaciones, se espera que la activación neutrónica de muestras minerales permita la correcta identificación y valoración de las exportaciones de tierras raras en el sector minero y sea la que mayor valor genere para el Estado.

El RI desempeñará un papel importante como un centro de investigación nacional para implementar el desarrollo, aplicación y demostración de aplicaciones de energía nuclear en Bolivia.

b. La Planta Multipropósito de Irradiación

El plan de negocios elaborado por la Dirección de Planificación de la Investigación y Desarrollo Tecnológico (DPIDT) es ajustado periódicamente según sea necesario y busca una rentabilidad que asegure la sostenibilidad de operaciones de la planta en el mediano y largo plazo.

El uso de la tecnología de irradiación en alimentos permitirá conservarlos higiénicamente, lo que implica una oferta sin riesgo para la salud y un incremento o apertura de nuevos mercados de exportación y en general una reducción de pérdidas para los productores. En otros productos —cosméticos o desechables de uso médico— que se esterilizan por irradiación, este proceso permitirá que sean usados por el consumidor con toda la seguridad.

El costo de inversión, operación de una planta de irradiación depende principalmente del tamaño de la planta y del costo de recarga del material radiactivo Cobalto 60. Estos parámetros están en función del tipo de productos a irradiar y de las dosis seleccionadas. Para este fin la ABEN ofrecerá los servicios ajustando según dosis y volumen.

c. Complejo Ciclotrón Radio Farmacia Preclínica (CCRFP)

El plan de negocios elaborado por DPIDT para el CCRFP, busca dar sostenibilidad económica y financiera al suministro de radioisótopos y radiofármacos para uso clínico.

Los radioisótopos serán producidos en un ciclotrón y procesados en un laboratorio de síntesis que los transformará en radiofármacos certificados para su posterior utilización en los equipos PET/CT y SPECT/CT para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades cancerígenas.

d. Centros de Medicina Nuclear.

El objetivo del plan de negocios es el establecimiento y expansión de una red de centros de medicina nuclear a nivel nacional. La estrategia busca la participación estatal y privada de las diferentes cajas de salud que actualmente operan en Bolivia con su consiguiente ampliación de la demanda por radiofármacos.

principalmente en Perú y Paraguay.

La aplicación y el uso de la medicina nuclear permitirá al estado boliviano disminuir los costos por tratamiento, reduciremos los procedimientos quirúrgicos innecesarios y mejoraremos las posibilidades de diagnósticos tempranos y prevención.

Una atención integral se enfocará en la prevención, promoción y tratamiento del cáncer, concentrándose en el uso de equipos PET y SPECT para el diagnóstico y tratamiento. El plan de negocios también busca la exportación de yodo y tecnecio a los mercados regionales,

Los radioisótopos serán producidos en un ciclotrón y procesados en un laboratorio de síntesis que los transformará en radiofármacos certificados para su posterior utilización en los equipos PET/CT y SPECT/CT para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades cancerígenas.

DIRECCIÓN DE APLICACIONES EN TECNOLOGÍA NUCLEAR

7 DIRECCIÓN DE APLICACIONES EN TECNOLOGÍA NUCLEAR

La gestión 2018, se ha caracterizado por la implementación y entrada en vigor de los Contratos de: "Construcción e Implementación del Centro de Investigación y Desarrollo de la Tecnología Nuclear (CIDTN)" junto a JSC GSPI subsidiaria de Rosatom Overseas, de "Desarrollo de la Infraestructura Nuclear en el Estado Plurinacional de Bolivia" a cargo de Rosatom Service y la "Construcción de los Institutos de Medicina Nuclear y Tratamiento del Cáncer" ejecutados por INVAP SE.

El volumen de actividades se ha ido incrementando y el equipo multidisciplinario y altamente calificado de la DATN ha permitido sortear estos compromisos tan importantes trazados y encarados acertadamente por el Gobierno Nacional, dando respuesta a los diferentes requerimientos establecidos de forma contractual.

Se han desarrollado principalmente cursos de capacitación en temática nuclear como parte del desarrollo de una Cultura de Seguridad Nuclear a nivel de las instancias competentes y pertinentes del nivel central del Estado, de manera de articular una difusión de esta temática a nivel nacional.

Asimismo, a través de los especialistas, se ha generado la documentación técnica pertinente para solicitar y obtener las respectivas licencias ambientales y radiológicas de los componentes Complejo Ciclotrón Radiofarmacia y Preclínica, Centro Multipropósito de Irradiación e Institutos de Medicina Nuclear y Tratamiento del Cáncer.

Participantes en Seminario Virtual

Participantes en clases del curso:
Seguridad Nuclear del Reactor Científico

Seguiremos desarrollando nuestras mejores capacidades en beneficio de estos ambiciosos y visionarios proyectos de desarrollo nacional.

7.1 Unidad de Infraestructura Nuclear (IN)

Bajo el contrato: "Desarrollo de la Infraestructura Nuclear en el Estado Plurinacional de Bolivia", suscrito en fecha 24 de abril de 2018, entre la ABEN y la Sociedad Anónima "Rusatom Service", se han iniciado y desarrollado actividades en:

1. Capacitación: De personal ejecutivo y operativo de entidades y órganos públicos del Estado Plurinacional de Bolivia, así como de autoridades reguladoras.

2. Documentación: Desarrollo de proyectos normativos necesarios para el trabajo del operador, relacionados con la seguridad nuclear y radiológica, respuesta ante emergencias, y control de materiales radiactivos para los diferentes componentes del CIDTN. El alcance de la documentación a ser desarrollada, considerará leyes y regulaciones existentes y establecerá la puesta en marcha y la operación segura del CIDTN.

3. Consultoría: Atención a consultas verbales y escritas en temas de asesoría de las actividades prácticas del Operador en las áreas de seguridad nuclear, radiológica, de emergencia y de recuento y control de materiales nucleares y de otra índole relacionada a la Infraestructura Nuclear.

Graduados del curso "Principios de operación segura del Reactor Científico"

7.1.1 Capacitación

La gestión 2018 se caracterizó por la ejecución de los servicios de capacitación, los cursos que se desarrollaron fueron los siguientes:

a. Seguridad Nuclear del Reactor Científico

Desarrollado del 9 al 13 de julio de 2018, en instalaciones de la Escuela de Gestión Pública, con la participación de los Ministerios de Energías, Trabajo, Empleo y Previsión Social, Gobierno, Defensa, Medio Ambiente y Agua, Obras Públicas, Servicios y Vivienda, Relaciones Exteriores, Fuerzas Armadas, Dirección Nacional de Bomberos, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Universidad Mayor de San Andrés – Facultad de Ingeniería, y de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear.

El objetivo del curso fue el de conocer el sistema de la seguridad nuclear y sus componentes institucionales, legislativos y tecnológicos, así como la adquisición de las competencias y capacidades correspondientes a las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

b. Principios de Operación Seguridad Nuclear del Reactor Científico

Realizado del 20 al 24 de agosto de 2018, este curso tuvo la participación de personal del Ministerio de Energías, Trabajo, Empleo y Previsión Social, Gobierno, Defensa, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Obras Públicas, Servicios y Vivienda, Relaciones Exteriores, Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear – IBTEN, Comando de la Policía Boliviana, Cámara de Senadores y de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear.

Esta capacitación estuvo enfocada en la comprensión general del sistema para garantizar la seguridad en el funcionamiento de las instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo de la Tecnología Nuclear.

Concluido el curso y una vez aprobado el examen final, cada participante recibió la entrega de tres certificados de participación en idioma español, ruso e inglés.

c. Sistema Integrado de Gestión del Programa Nuclear

Este curso se desarrolló del 15 al 19 de octubre de 2018, en las instalaciones de la Escuela de Gestión Pública, con 25 participantes de: Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear – IBTEN, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, Ministerio Energías, Ministerio de Gobierno, Ministerio de Defensa, Comando en Jefe de las Fuerzas Armadas, Comando General de la Policía Boliviana y de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear.

El objetivo central del curso fue el desarrollo y evaluación de la eficacia del Sistema Integrado de Gestión, enfocado a contribuir al Programa Nuclear Boliviano, a través del desarrollo de competencias enfocadas en las recomendaciones del OIEA, aplicando la experiencia internacional.

d. Seminario Virtual "Propuesta de creación de un sistema de control de las exportaciones

En el marco de la cooperación estratégica, la Agencia Boliviana de Energía Nuclear y la Sociedad Anónima Rosatom Service, desarrollaron en fecha 13 de diciembre de 2018, el Seminario Virtual "Propuesta de creación de un Sistema de Control de las Exportaciones", con la participación de personal del Ministerio de Energías, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Defensa, Ministerio de Gobierno, Aduana Nacional de Bolivia, Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear – IBTEN.

Esta capacitación estuvo enfocada a conocer el conjunto de medidas y procedimientos para

garantizar la concesión de licencias para la actividad económica exterior, con respecto a los bienes, información, servicios de trabajo y resultados de la actividad intelectual.

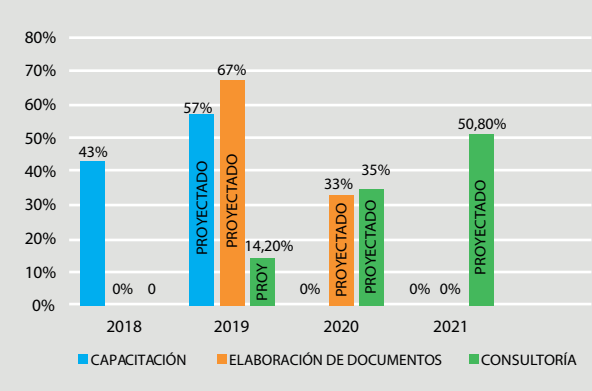
7.1.2 Documentación y consultoria

Las actividades de estos servicios fueron programadas para la gestión 2019.

Resultados del Avance 2018 y Proyección al 2021 de la Infraestructura Nuclear

Los servicios del Contrato para el Desarrollo de la Infraestructura Nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia, abarcan del 2018 hasta el 2021, por lo que los servicios de Capacitación, Elaboración de Documentos y Consultoría, deben ser desarrollados de acuerdo al cronograma de servicio.

A continuación, se presenta un resumen de los servicios ejecutados y su proyección para las siguientes gestiones:



Cuadro de avance y proyección del contrato la Infraestrura Nuclear

7.2 Unidad del Reactor Nuclear de Investigación (RNI)

A fin de erradicar la extrema pobreza en Bolivia, se concibe la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025 (APB-2025) con 13 pilares fundamentales de desarrollo. Así, el cuarto pilar busca consolidar en el mediano plazo la soberanía científica y tecnológica con identidad propia. Para lograr este objetivo se estructura el Programa Nuclear Boliviano (PNB) y se crea la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), con el objetivo de implementar la primera instalación nuclear del País, el Reactor Nuclear de Investigación (RNI).

7.2.1 Misión de Expertos del OIEA

Continuando con las actividades de seguimiento y evaluación de la implementación del RNI, el OIEA en el marco del Proyecto de Cooperación Técnica BOL 1011 a solicitud de la Agencia Bolivia de Energía Nuclear (ABEN), se realizó una misión combinada de expertos sobre (1) evaluación del sitio y (2) proceso de licenciamiento para el reactor de investigación, en La Paz Bolivia, del 27 al 31 de agosto del 2018.

Con la participación de la ABEN como la organización operadora del reactor de investigación. El Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN) como organismo regulador con la responsabilidad de licenciar el regulador con la responsabilidad de licenciar el reactor de investigación, Ministerio de Medio Ambiente y Aguas, el Ministerio de Energías a través del Órgano Sectorial Competente.

Visita de los expertos del OIEA al sitio donde será emplazado el RNI

El objetivo principal de la misión de expertos fue proporcionar a las organizaciones bolivianas información práctica sobre la metodología para la evaluación del sitio y el licenciamiento del reactor de investigación, basado en las normas de seguridad y otros requisitos técnicos del OIEA.

La misión fue llevada a cabo por un equipo de la OIEA, compuesto por el David Sears (OIEA), Ayhan Altinyollar (OIEA), Hamid Mahmood (Comisión de Energía Atómica, Pakistán) y Carlos Perrin (Autoridad Regulatoria Nuclear, Argentina). Las contrapartes de la misión fueron el Luis Fernando Cáceres, Director de Aplicaciones de la Tecnología Nuclear, ABEN, Alberto Miranda Cuadros, Director del Centro de Protección y Seguridad Radiológica, IBTEN.

Sesión final del curso de licenciamiento de reactores con la presencia de la misión de expertos de la OIEA

Las actividades de la misión fueron dedicados a una serie de sesiones técnicas y discusiones plenarias con las contrapartes técnicas, recorrido por el sitio del CIDTN, redacción preliminar del informe de la misión y discusión final con las contrapartes técnicas sobre las observaciones y conclusiones de la misión, con el acuerdo general de las contrapartes sobre las recomendaciones del OIEA.

Luego de la primera Misión de Expertos del OIEA (noviembre de 2017) donde se desarrolló el programa de evaluación del estado del proyecto del reactor nuclear de investigación y de las recomendaciones del Informe de esta misión se ha establecido la hoja de ruta para el desarrollo de la Infraestructura Nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia, para la ABEN esta segunda Misión de Expertos constituye un hito fundamental en la implementación del Proyecto Reactor Nuclear de Investigación, pues este es el primer paso para el inicio de los procesos de licenciamientos.

7.2.2 Definición Técnica de la Potencia del Reactor de Investigación

La ABEN encargada de ejecutar la construcción del reactor nuclear de investigación (RNI), contrató el servicio especializado de la consultora española IDOM, Consulting, Engineering & Architecure, S.A.U., para la definición de las características y la potencia del RNI.

En base a la documentación de esta Consultoría se elabora el documento "Desarrollo Técnico del Reactor Nuclear de Investigación Boliviano".

El Estudio concluye que los criterios de selección que se consideran de mayor importancia para la selección estratégica de la potencia del RNI son: experiencia internacional, potencia, aplicaciones, usos y costes asociados. La evaluación y análisis de estos cuatro criterios determinantes, conducen a la definición técnica de la potencia del RNI de 200 kWt.

Estas conclusiones tienen coherencia con la tendencia a nivel mundial, de países emergentes que inician la experiencia nuclear con un reactor de baja potencia, considerando además los menores costes en su mantenimiento. Un reactor de baja potencia tiene como ventajas una operación simple y versátil, fácil mantenimiento, seguridad intrínseca y un bajo consumo de combustible nuclear.

Documento técnico para la definición de la potencia del Reactor

7.2.3 Acreditación del Laboratorio de Análisis por Activación de Neutrones

Otra de las tareas del RNI será la prestación de servicios analíticos en diferentes campos de las ciencias (física, química, geología, biología, agronomía, medicina, medio ambiente y otros). La técnica analítica de Análisis por Activación de Neutrones (AAN) a diferencia de las técnicas convencionales tiene la ventaja de ser no destructiva y multielemental, posibilitando la determinación de varios elementos simultáneamente con elevada precisión, alcanzando a niveles traza, en diferentes tipos de matrices tanto inorgánicas (minerales, suelos, sedimentos, partículas del aire), como orgánicas (tejidos animales y vegetales), polímeros, etc.

En esa perspectiva y en el horizonte de posicionar al RNI como un laboratorio de referencia nacional, como el primero en la aplicación de técnicas analíticas nucleares, se elabora el documento "Requisitos Técnicos para la Acreditación del Laboratorio de Análisis de Activación Neutrónica para el Análisis de Minerales".

En este documento se desarrolla las opciones estratégicas para la acreditación del Laboratorio de Análisis por Activación de Neutrones apelando a un Organismo de Acreditación Internacional en el entendido que al momento el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO) y la Dirección Técnica de Acreditación (DTA) no tienen estas capacidades instaladas.

Así, se plantean las opciones de acreditación del laboratorio de AAN por un organismo acreditador en el extranjero, con la certificación de procesos analíticos del laboratorio en el extranjero y/o certificación por intercomparación de resultados con el OIEA.

7.2.4 Plan Estratégico del RNI

El OIEA tiene establecido que en el caso de la implementación de un RNI se deben generar por parte de los Operadores los documentos: i) Plan Estratégico, ii) Evaluación de la Infraestructura Nuclear, iii) Estudio de Factibilidad y iv) Evaluación de Sitio.

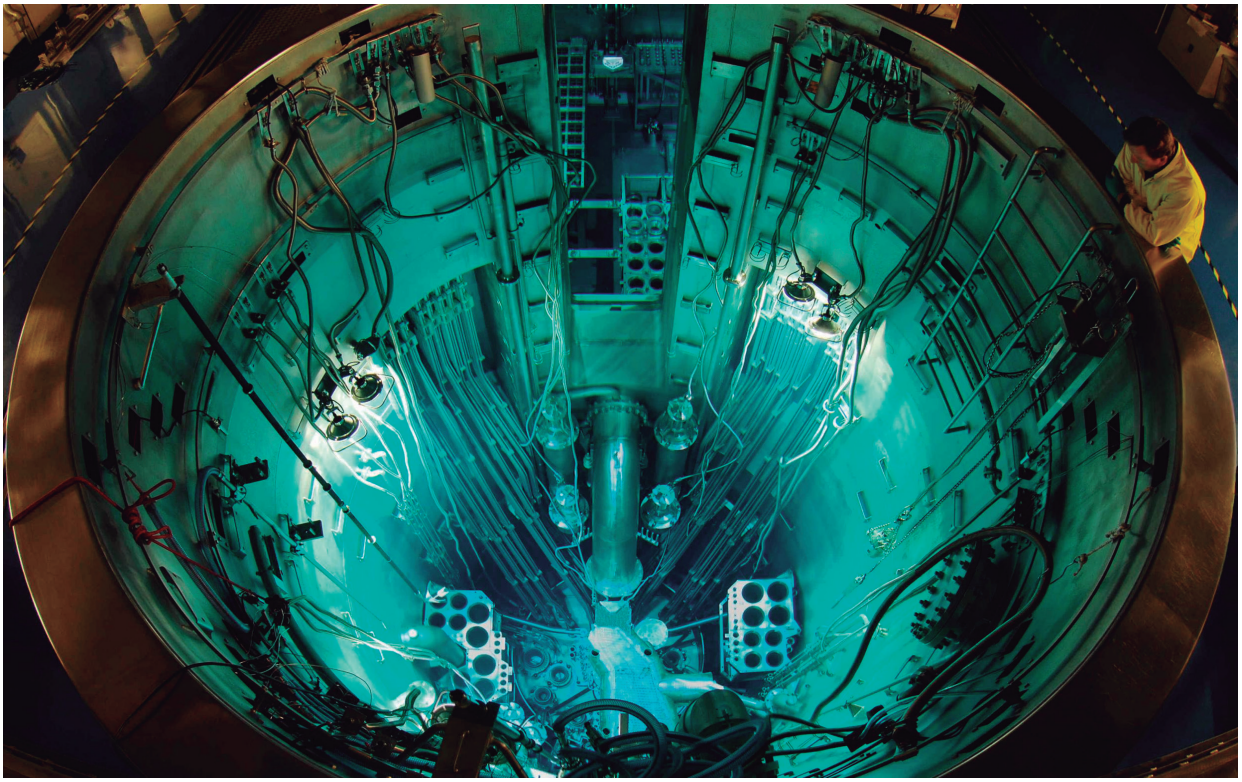


Imagen del núcleo de un Reactor Nuclear de Investigación (Tecnología Nuclear para el Desarrollo)
http://u-238.com.ar/invap-apuesta-construir-reactor-investigacion-sudafrica/

En esta perspectiva y con el acompañamiento de las Guías y Reportes Técnicos del OIEA se elabora un primer borrador del documento "Plan Estratégico del Reactor Nuclear de Investigación", destacando las potencialidades del reactor de investigación, identificando los grupos de interés en los servicios analíticos del Laboratorio de Análisis por Activación de Neutrones, identificando potenciales clientes para el uso y aplicaciones de los radiotrazadores en la investigación científica en los diferentes campos del conocimiento.

En consecuencia, para la gestión 2019 se tiene programado desarrollar en las Universidades, Ministerios y sectores productivos del País la promoción y socialización de las potencialidades tecnológicas y científicas del RNI.

Continuando la implementación del RNI la proyección para la gestión 2019 es la elaboración de la documentación para la licencia de sitio, la autoevaluación de la infraestructura nuclear y el estudio de factibilidad del RNI.

7.3 Unidad de Materias Primas Radiactivas (UMPR)

Las actividades de la Unidad comprenden dos áreas relacionadas a: 1) recopilación, análisis, interpretación y sistematización de la información relacionada con materiales radiactivos, tierras raras y metales estratégicos y 2) apoyo a los procesos de gestión del combustible nuclear gastado del Reactor Nuclear de Investigación (RNI) y análisis del ciclo del combustible nuclear y su viabilidad técnica.

7.3.1 Reuniones Interinstitucionales con Entidades del Sector Minero

Con la finalidad de efectivizar un acercamiento entre la ABEN y aquellas entidades del sector minero que tienen atribuciones sobre minerales radiactivos, durante julio y septiembre 2018, la Unidad de Materias Primas Radiactivas generó diferentes reuniones institucionales, las cuales concluyeron con un encuentro de las MAEs de la

Instituciones participantes de las reuniones Interinstitucionales del Sector Minero

ABEN - Entidad Operadora de la Energía Nuclear Boliviana y la Corporación Minera de Bolivia - COMIBOL, además del Servicio Geológico Minero SERGEOMIN; éstas entidades son estratégicas aliadas por sus competencias y capacidades en el contexto de la actividad minera relacionada con los recursos estratégicos mineros en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, incluidos Torio y Uranio, importantes en el contexto del Programa Nuclear Boliviano - PNB.

Se realizaron acciones para:

a. Suscribir un convenio marco de cooperación ABEN – COMIBOL, a partir del cual se podrán desarrollar acciones de cooperación o generación de proyectos, referidos al uranio, torio y otros minerales en el marco de la competencia de las entidades.

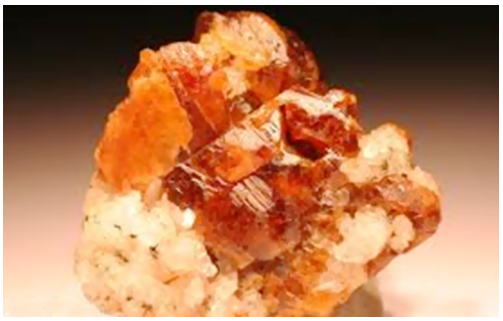
b. Suscribir un convenio Marco de Cooperación ABEN – SERGEOMIN, a partir del cual ambas instituciones, podrán analizar la información geológica y aplicar la misma para luego coadyuvar en la construcción y desarrollo de políticas de Estado respecto de minerales radiactivos, basada en la experiencia y competencias particulares de cada institución.

7.3.2 Revisión de Documentos Históricos del Centro de Documentación del Ibten en Viacha

El IBTEN, creado en 1983, producto de la disolución de la Comisión Boliviana de Energía Nuclear (COBOEN), cuenta con un archivo histórico en la Ciudad de Viacha; al respecto la

Unidad de Materias Primas Radiactivas, revisó dicha información, referidas a actividades de prospección y producción de concentrados (torta amarilla) de óxidos de uranio.

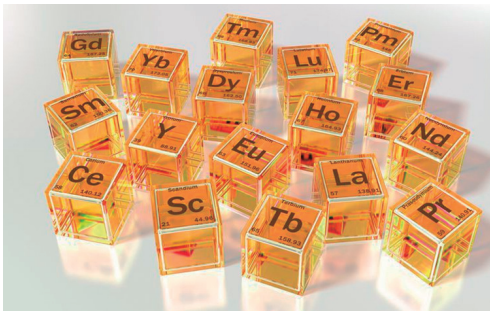
La información fue acopiada y se desarrolló un plan para la programación de actividades de recopilación histórica de yacimientos de uranio y torio.



Cristales de monacita

7.3.3 Perspectivas de Explotación y Uso de Tierras Raras

La UMPR ha realizado una recopilación y análisis de bibliografía técnica que permita conocer la potencialidad de minerales de tierras raras en Bolivia, los cuales se presentaron en la publicación técnica de la ABEN, titulada "PERSPECTIVAS DE EXPLOTACIÓN Y USO DE TIERRAS RARAS".



Elementos químicos de tierras raras

La ocurrencia más frecuente de las Tierras Raras se da en depósitos alcalinos y en intrusiones de rocas volcánicas, también se encuentran en arcillas hidrotermales y antiguos sedimentos marinos. Por sus características de elementos trivalentes, tienen radio iónico similar a los del Ca^{2+}, Th^{4+} y U^{4+}, por lo que normalmente se encuentran presentes en minerales con contenidos variables de los elementos radioactivos uranio y torio.

A partir de las características fisicoquímicas de los Elementos de Tierras Raras (ETR), y de las condiciones geológicas de los principales depósitos de ETR existentes a nivel mundial, se han identificados los posibles y potenciales ocurrencias de minerales de tierras raras en Bolivia.

Los procesos de explotación y refinación de los minerales de tierras raras se describen en el documento, estableciendo las características tecnológicas de la configuración de una cadena de valor que se inicia con las actividades mineras de exploración y explotación, seguida de los procesos metalúrgicos y de transformación industrial hasta llegar a las aplicaciones de alta tecnología de los ETR, gracias a sus excepcionales propiedades electrónicas, ópticas, catalíticas y magnéticas.

En el documento se presenta el estado de las reservas y producción mundial y una descripción sintética de las aplicaciones tecnológicas y del mercado actual las tierras raras a nivel global. Asimismo, se presenta un análisis preliminar sobre las proyecciones económicas del mercado de las TR a nivel global, una descripción del estado institucional del país, y una aproximación a posibles perspectivas sobre las cuales podrá encaminarse una estrategia para el desarrollo futuro de ETR.

Documentación desarrollada por la Unidad de Materias Primas para el apoyo al PNB

7.3.4 Recopilación Bibliográfica para la Elaboración de dos Documentos de Apoyo al PNB

Adicionalmente se realizaron actividades concernientes al desarrollo de dos productos: i) Recopilación y sistematización de información sobre la exploración y explotación de uranio en Bolivia y ii) Lineamientos para la gestión del ciclo del combustible gastado del Reactor Nuclear de Investigación del Estado Plurinacional de Bolivia.

7.4 Centro Multipropósito de Irradiación (CMI)

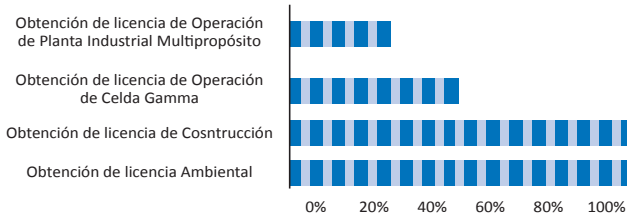
Con el fin de poner en marcha las instalaciones de la Centro Multipropósito de Irradiación es que una de las principales actividades desarrolladas por la Unidad de Aplicaciones Industriales ha sido el apoyo técnico a las diferentes Unidades de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear que realizan todas las gestiones correspondientes para los trámites de licenciamiento.

7.4.1 Obtención de Licencias Radiológicas/Ambientales

Hasta fines el año 2018 se obtuvieron: i) la Licencia Ambiental para el CIM, II) la Licencia Radiológica para la Construcción del CMI y un avance en la generación de documentación para las Licencias Radiológicas de Operación del CMI.

7.4.2 Documento Estratégico Marco

La tecnología de la irradiación es una aplicación pacifica de la energía nuclear que ya ha demostrado una amplia aplicación en diversos sectores de la salud, la alimentación y la nutrición, industria en general, remediación medioambiental y otros, con importantes impactos en la economía.



Cuadro de avance de licencias para la implementación de la PMI

En la actualidad, el Estado Plurinacional, no cuenta con instalaciones de este tipo, se considera que al disponerlas se fortalecerán e incrementarán las oportunidades para la exportación de productos, tanto tradicionales, como no tradicionales. Esta visión de diversificación de la producción y de las exportaciones, está asociada a desarrollar un programa de promoción de la tecnología de la irradiación en empresas del sector estatal y privado.

Documento Estratégico Marco para el desarrollo de la PMI

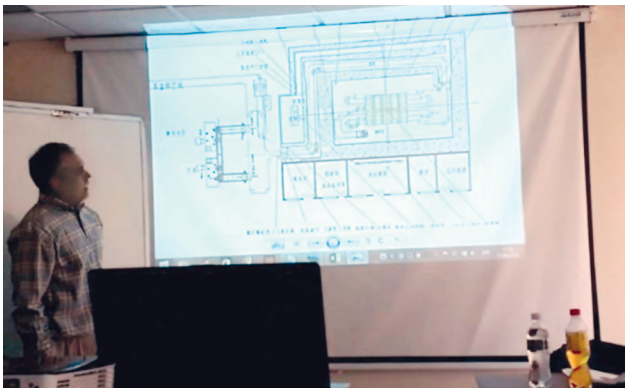
En esta perspectiva se ha elaborado el documento estratégico marco para la PMI: "Planta Multipropósito de Irradiación: Perspectivas de Explotación".

7.4.3 Sistema de Gestión de Calidad de La PMI

Con el objetivo de tener una instalación industrial operando de manera consistente con un excelente desempeño y de manera eficaz, se trabajó en el desarrollo del Perfil de Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a la ISO 9001:2015.

7.4.4 Programa Analítico de Investigación

Se desarrolló el documento base para el Programa Analítico de Investigación, haciendo énfasis en las Aplicaciones de la Tecnología Nuclear.

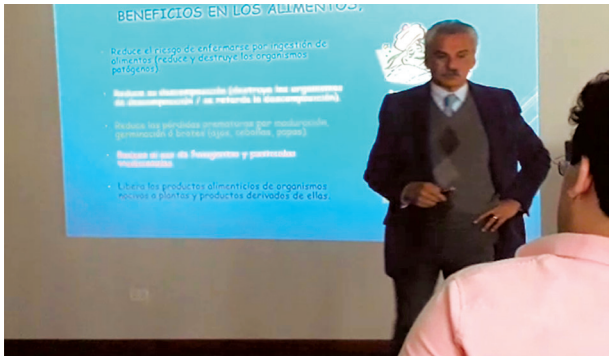


Exposición en actividades de difusión y promoción de la PMI

Este documento servirá como un punto de partida para la generación de Convenios con las Universidades Bolivianas con el fin de fortalecer las Redes de Investigación y el Desarrollo Científico en nuestro país.

7.4.5 Actividades de Difusión y Promoción

Con el objeto de difundir y así mismo, aprovechar el conocimiento de Expertos con largo recorrido en la Industria de la Irradiación, se organizaron eventos de capacitación donde se tuvo la exposición de: PhD. Iván Padrón Díaz (CEADEN - Cuba), Ing. Miguel Alcérreca (ININ – México) y PhD. Pablo Vásquez (IPEN – Brasil)



Exposición de experto del OIEA en la industria de la irradiación

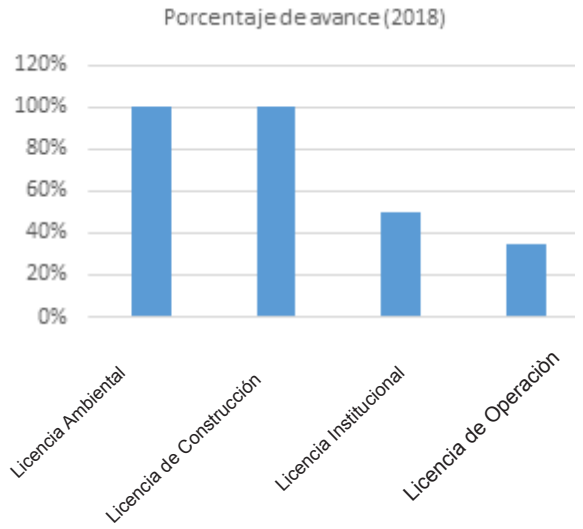
Estos eventos se realizaron tanto en las oficinas de la ABEN como también en la Cámara Nacionall de Industrias con la asistencia de miembros de la Industria Pública y Privada del País. De estos eventos participaron la UMSA a través del IIDEPROQ, IBNORCA, Industrias Venado y la ABEN.

7.5 Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica (CCRP)

Durante el año 2018, el trabajo de la Unidad Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica, consistió en lo siguiente:

7.5.1 Obtención de Licencias Radiológicas/Ambientales

Para una correcta implementación del CCRP se deben tramitar todas las licencias de ley requeridas y así cumplir con la normativa nacional vigente, las licencias obtenidas en la gestión 2018 fueron:



Cuadro de avance de las Licencias para la implementación CCRP

- Licencia Ambiental – Emitida por el órgano nacional competente.

- Licencia de construcción – Emitida por el órgano regulador radiológico.

Las licencias que están en proceso de obtención son:

- Licencia Institucional – Emitida por el órgano regulador radiológico.

- Licencia de Funcionamiento – Emitida por el regulador sanitario (SEDES).

7.5.2 Diseño Básico y a Detalle del CCRP

Se realizó la revisión y aprobación de la documentación de diseño básico y a detalle del

Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica, con el fin de lograr:

- Construcción del CCRP.

- Puesta en marcha del equipamiento mayor y menor del CCRP.

- Operación equipamiento mayor y menor de CCRP.

7.5.3 Documento Marco Estratégico

Se coordinó la elaboración del documento de Sistematización técnica actualizada "Justificación Técnica del Ciclotrón TR24".

7.5.4 Desarrollo del Plan Estratégico Comercial del CCRP

Con el fin de potenciar la utilidad comercial del CCRP se desarrollaron las siguientes actividades:

- Desarrollo de la estrategia del plan comercial del Complejo Ciclotrón Radiofarmacia.

- Formulación de los términos de referencia para la Consultoría por producto: "Modelación y Simulación para la logística de distribución de radiofármacos dentro del programa de producción del Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica en Bolivia".

7.5.5 colaboración en el Desarrollo de Normativa

En coordinación con la Agencia Estatal del Medicamentos y Tecnologías en Salud (AGEMED) y el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN), se desarrolló una propuesta de normativa de los conceptos de Buenas Prácticas de Manufactura para Productos Radiofarmacéuticos.

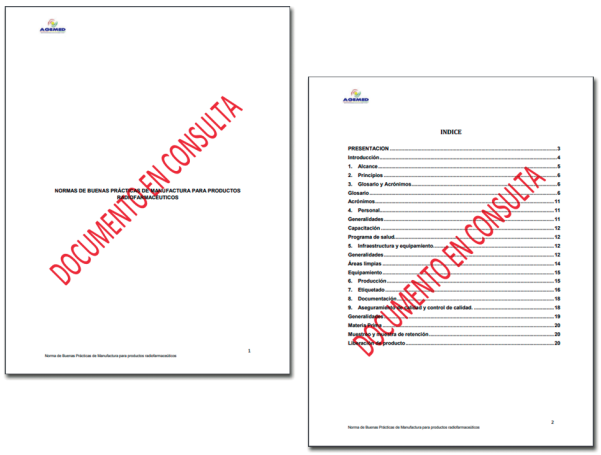
7.5.6 Investigación y Desarrollo

En el contexto de las actividades de Investigación y Desarrollo, se tienen los siguientes logros:

- Planteamiento de posibles líneas de investigación.

- Recopilación de información bibliográfica actualizada y contactos con centros de investigación similares en la región.

7.6 Unidad de Red de Centros de Medicina Nuclear Y Radioterapia (RCMNyR)



Documentos en consulta de buenas prácticas de manufactura para productos radiofarmaceúticos

Los hitos más importantes para la implementación de la Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNyR) y tareas asociadas, que se desarrollaron durante la gestión 2018, se pueden resumir en los siguientes puntos:

7.6.1 Diseño

Recepción y conformidad al 100% del Diseño Final de los CMNyR.

7.6.2 Construcción

Ejecución de trabajos preliminares, demoliciones para preparación del terreno, para la construcción de los CMNyR

Realizar el levantamiento topográfico para los terrenos de los CMNyR en La Paz y Santa Cruz.

Avance del 10% de la construcción de las obras civiles.

Personal y equipamiento típico de un Centro de Medicina Nuclear - imagenes de internet.

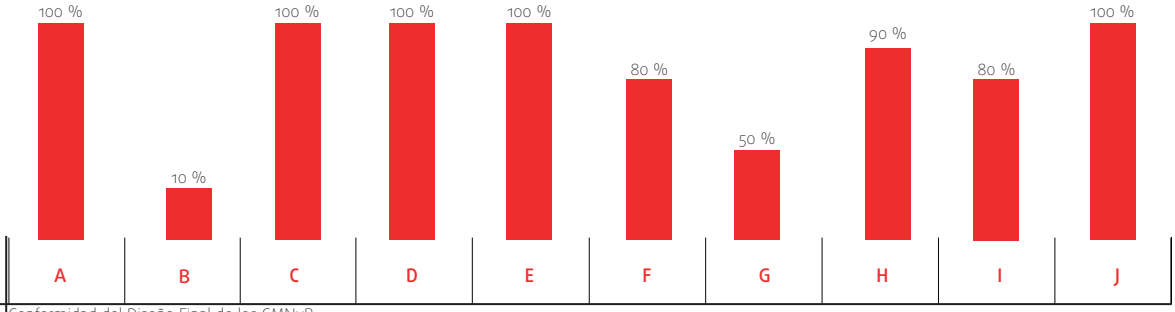
7.6.3 Equipamiento

Revisión al 100% de las especificaciones técnicas del equipamiento menor y mayor para los CMNyR, así como cronograma de tareas según contrato firmado con la empresa INVAP.

7.6.4 Recursos Humanos

Sistematización del 100% de la información y elaboración de informes de los postulantes a las becas de capacitación, para la puesta en marcha y funcionamiento de los CMNyR en coordinación con la unidad de Estudios Nucleares, Seguridad y Convenio.

AVANCE LOGRADO



A	Conformidad del Diseño Final de los CMNyR
B	Seguimiento avance construcción de las obras civiles.
C	Seguimiento a los trabajos preliminares para la construcción. Levantamiento topográfico de los terrenos en La Paz y Santa Cruz.
D	Revisión de las especificaciones técnicas del equipamiento menor y mayor.
E	Sistematización de la información de los postulantes a las becas de capacitación, para la puesta en marcha y funcionamiento.
F	Evaluación y elaboración conjunta de la Norma Nacional de caracterización y funcionamiento de las Unidades de Radioterapia a nivel Nacional.
G	Redacción de la Propuesta de la DATN-ABEN de la Norma de Funcionamiento de las Unidades de Medicina Nuclear a Nivel Nacional.
H	Ejecución de reuniones con representantes de las universidades públicas y privadas para la elaboración de convenios de cooperación bilateral en coordinación con la Dirección de Estudios Nucleares Seguridad y Convenios.
I	Ejecución de reuniones con representantes de instituciones de la Seguridad Pública para la elaboración de convenios de cooperación bilateral, en coordinación con la Direccion de Estudios Nucleares Seguridad y Convenios.
J	Ejecución de reuniones con representantes de instituciones de la Seguridad Pública, como ser Caja Nacional de Salud, Caja Petrolera de Salud, Caja de Salud CORDES, Caja de la Banca Estatal de Salud, Seguro Social Universitario, COSSMIL, etc.
Avance logrado	100% 90% 80% 70% 60% 50% 40% 30% 20% 10%

Recepción y conformidad al 100% del Diseño Final de los CMNyR

Ejecución de trabajos preliminares, demoliciones para preparación del terreno, para la construcción de los CMNyR Predio Achumani – La Paz y Pampa de La Isla – Santa Cruz

7.6.5 Tareas Asociadas a la Sostenibilidad de los CMNyR

Las tareas que se realizaron durante la gestión 2018 para la sostenibilidad de los CMNyR son:

- Evaluación y elaboración conjunta de la Norma Nacional de caracterización y funcionamiento de las Unidades de Radioterapia a nivel nacional en un 80%.
- Redacción del 50% de la Propuesta de la DATN-ABEN de la Norma de Funcionamiento de las Unidades de Medicina Nuclear a Nivel Nacional.
- Ejecución de reuniones con representantes de las universidades públicas y privadas para la elaboración de convenios de cooperación bilateral en el marco del proyecto de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en coordinación con la Dirección de Estudios Nucleares Seguridad y Convenios.
- Ejecución de reuniones con representantes de instituciones de la Seguridad Pública, como ser Caja Nacional de Salud, Caja Petrolera de Salud, Caja de Salud CORDES, Caja de la Banca Estatal de Salud, Seguro Social Universitario, COSSMIL, etc., para la elaboración de convenios de cooperación bilateral en el marco del proyecto de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en coordinación con la Dirección de Estudios Nucleares Seguridad y Convenios.
- Ejecución de reuniones con representantes de instituciones de la Seguridad Pública, como ser Caja Nacional de Salud, Caja Petrolera de Salud, Caja de Salud CORDES, Caja de la Banca Estatal de Salud, Seguro Social Universitario, COSSMIL, etc., para la elaboración de convenios de cooperación bilateral en el marco del proyecto de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en coordinación con la Dirección de Estudios Nucleares Seguridad y Convenios.

7.6.6 Desarrollo de Propuestas de Normativa en Medicina Nuclear y Radioterapia

En la gestión 2018, la ABEN a través de sus especialistas en las áreas de medicina nuclear y radioterapia, participó significativamente en la generación y desarrollo de propuestas de normativa y reglamentación a nivel nacional, de los elementos claves relacionados con

Predio Parcopata – El Alto

protección radiológica en las prácticas de medicina nuclear y radioterapia. Esta labor se llevó adelante en coordinación con el Ministerio de Salud, el Programa de Nacional de Lucha Contra el Cáncer dependiente de este ministerio, y otros actores involucrados. Dichas normativas se encuentran en las etapas finales de revisión, y una vez aprobados, serán aplicables para todas las instituciones que cuenten con servicios de radiación ionizante en el país, incluyendo a los Institutos de Medicina Nuclear y Tratamiento del Cáncer de la ABEN.

7.7 Unidad de Medio Ambiente (UMA)

7.7.1 Monitoreo Radiologico Ambiental

En mayo de la gestión 2018, se contrató a la Empresa extranjera "SALT – Sea & Limno Technology Consultoría Ambiental Ltda" para la realización de la consultoría por Producto: "Monitoreo Radiológico Ambiental del Área de Influencia del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear".

El alcance de la consultoría fue el diagnóstico en época seca y húmeda dentro del área de influencia directa del CIDTN de la concentración de los siguientes radionucleídos: H-3, Co-60, Sr-90, I-131, Cs-137, U-235, U-238, Pu-239, Ra-226, Th-232, K-40 en las matrices suelo, aire y vegetación y en agua se adicionó la determinación de alfa y beta total, así como de los radionúclidos mencionados anteriormente.

7.7.2 Licenciamiento Ambiental para el CIDTN y los CMNyR

En la gestión 2018 se obtuvieron las siguientes licencias ambientales:

7.7.3 Monitoreos Ambientales para el CIDTN y CMNyR

Dando cumplimiento a la normativa ambiental, en el mes de noviembre de la gestión 2018 se realizó a través de las Empresas PETROLAB y ETNICA los monitoreos de calidad de agua, ruido ambiental y emisión de gases de combustión contaminantes, así como calidad del aire respectivamente.

Para la gestión 2018 se realizó el monitoreo de la Calidad del Aire bajo el marco legal del Anexo 2 del RMCA, tanto en el área de emplazamiento del CIDTN, así como del CMNyR de La Paz y Santa Cruz.

Estación meteorológica localizada en la terraza de las oficinas de la ABEN para su posterior traslado al CIDTN.

N°	Componente / Proyecto	Licencia Ambiental / Fecha de obtención de la L.A.
1	Componente 1 - Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear.	020105/05/CD – 3/N° 8325/18 13 de Marzo 2018
2	Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en el Estado Plurinacional de Bolivia – La Paz, Demolición Oncológico – Achumani	CAR/MMAYA/VMABCCGDF/DGMACC/UPCAM/FNCA-74/N° 0279/2018 04 de Julio 2018
3	Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en el Estado Plurinacional de Bolivia. Ciudad de Santa Cruz	070101/05/CD – 3/N° 75/2018 12 de Septiembre 2018
4	Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en el Estado Plurinacional de Bolivia. Ciudades de El Alto y La Paz	020101 - 020105/05/CD – 3/N° 8575/2018 12 de Septiembre 2018
5	Componente 2 - Centro Multipropósito de Irradiación.	020105/05/CD – 3/N° 62/18 18 de Septiembre 2018
6	Centro Administrativo de Entrenamiento y Servicios para la unidad de bomberos del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear.	CAR/MMAYA/VMABCCGDF/DGMACC/UPCAM/FNCA-305 N° 0436/2018 08 de Octubre 2018
7	Complejo Administrativo, Centro de Enseñanza y Entrenamiento, Alimentación Publica y Servicio de Seguridad del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear.	CAR/MMAYA/VMABCCGDF/DGMACC/UPCAMyH/FNCA-306 N° 4302/2018 08 de Octubre 2018
8	Perforación de Pozos complementarios en el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear.	CAR/MMAYA/VMABCCGDF/DGMACC/UPCAMyH/FNCA 404 N° 4844/2018 01 de Noviembre 2018

En Santa Cruz las concentraciones de los parámetros no superan los límites máximos permisibles establecidos por el RMCA, debido a que no existe trabajos de movimiento de tierra y/o construcción, los niveles encontrados son atribuibles al tráfico vehicular liviano existente en la zona.

Para el caso del monitoreo de ruido ambiental, se puede observar en el gráfico1 que ambos monitoreos realizados en las gestiones 2017 y 2018 dentro del área de influencia del CIDTN, los resultados medidos no se encuentran por encima del límite permisible de la Normativa ambiental vigente (Anexo 6 del RMCA).

En el caso de emisión de gases de combustión, todas las movilidades pertenecientes a la ABEN tanto a diésel como a gasolina se encuentran por debajo de los límites permisibles.

7.7.4 Control, Monitoreo de la Calidad Ambiental y Seguridad Industrial en el CIDTN y los CMNYR

Para el Control y Monitoreo de la calidad ambiental la ABEN adquirió los siguientes equipos:

Estación de la calidad del aire que será instalado en el CIDTN

Sonómetro para medir los niveles de presión sonora.

Multiparamétrico para medir la calidad del agua

Luxómetro para la medición de la intensidad de la luz.

Estrés térmico para la medición en los ambientes interiores de las instalaciones de la ABEN

Equipos de Protección Personal (cascos, chalecos, botas de seguridad, auditivos y lentes de protección)

7 COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

8 COORDINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

8.1 Centro de Investigacion y Desarrollo en Tecnología Nuclear - CIDTN

En el marco de la consolidación de la soberanía científica tecnológica, el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, a través de la ABEN, busca sentar los cimientos del desarrollo científico tecnológico para ponerlos al servicio del desarrollo del país. Para tal cometido, trabaja en la implementación de las aplicaciones pacificas de la tecnología nuclear para el Vivir Bien con el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN).

El CIDTN es una moderna infraestructura que se construye en la ciudad de El Alto donde se desarrollarán aplicaciones de la tecnología nuclear destinadas a beneficiar a los sectores de salud, industria, ciencia, tecnología y aportará en la formación y especialización de profesionales en tecnología nuclear con fines pacíficos.

El CIDTN está compuesto por tres Componentes Principales:

Complejo Ciclotrón – Radiofarmacia - Preclínica

Es el acelerador de partículas para producir radioisótopos, radiofármacos e instalaciones de investigación para nuevos radiofármacos.

Servicios:
Producción de radioisótopos y radiofármacos para diagnóstico por imagen molecular PET/CT y SPECT/CT.

Investigación Científica y Tecnológica

- Biomédica: Desarrollo de nuevos radiofármacos.

Planta Multipropósito de Irradiación

Es un moderno equipo se encarga de la conservación de alimentos y especies, mejoramiento de semillas, control de plagas, entre otros aspectos específicos.

Servicios:
Reducción de carga microbiana en alimentos, especies y productos naturales de uso medicinal.

- Esterilización de productos biomédicos insumos médicos.

Investigación Científica y Tecnológica

- Mejoramiento genético de semillas.
- Control de plagas.

Reactor Nuclear de Investigación

Es un moderno equipo que estará al servicio de la educación y enseñanza, investigación científica, servicios analíticos en minería, industria, medio ambiente, hidrología y geocronología.

Componentes de apoyo:

- Área administrativa
- Laboratorios
- Servicios

Construcción del muro perimetral.

8.2 Centro de Medicina Nuclear y Tratamiento del Cáncer

Contrato INVAP

En cumplimiento de la Agenda 2025, en el pilar tres, que busca garantizar la construcción de un ser humano con condiciones de salud sólida; el 16 de febrero de 2018, la ABEN suscribió el contrato con INVAP de la República Argentina con objeto de poner en marcha la construcción de los Institutos Medicina Nuclear y Tratamiento del Cáncer para contribuir al diagnóstico precoz y efectivo de diversas enfermedades crónicas no transmisibles como las cancerígenas, cardiacas y neurológicas con el uso de modernas técnicas médicas, mejorando de esta forma el acceso a un mejor sistema de salud del país.

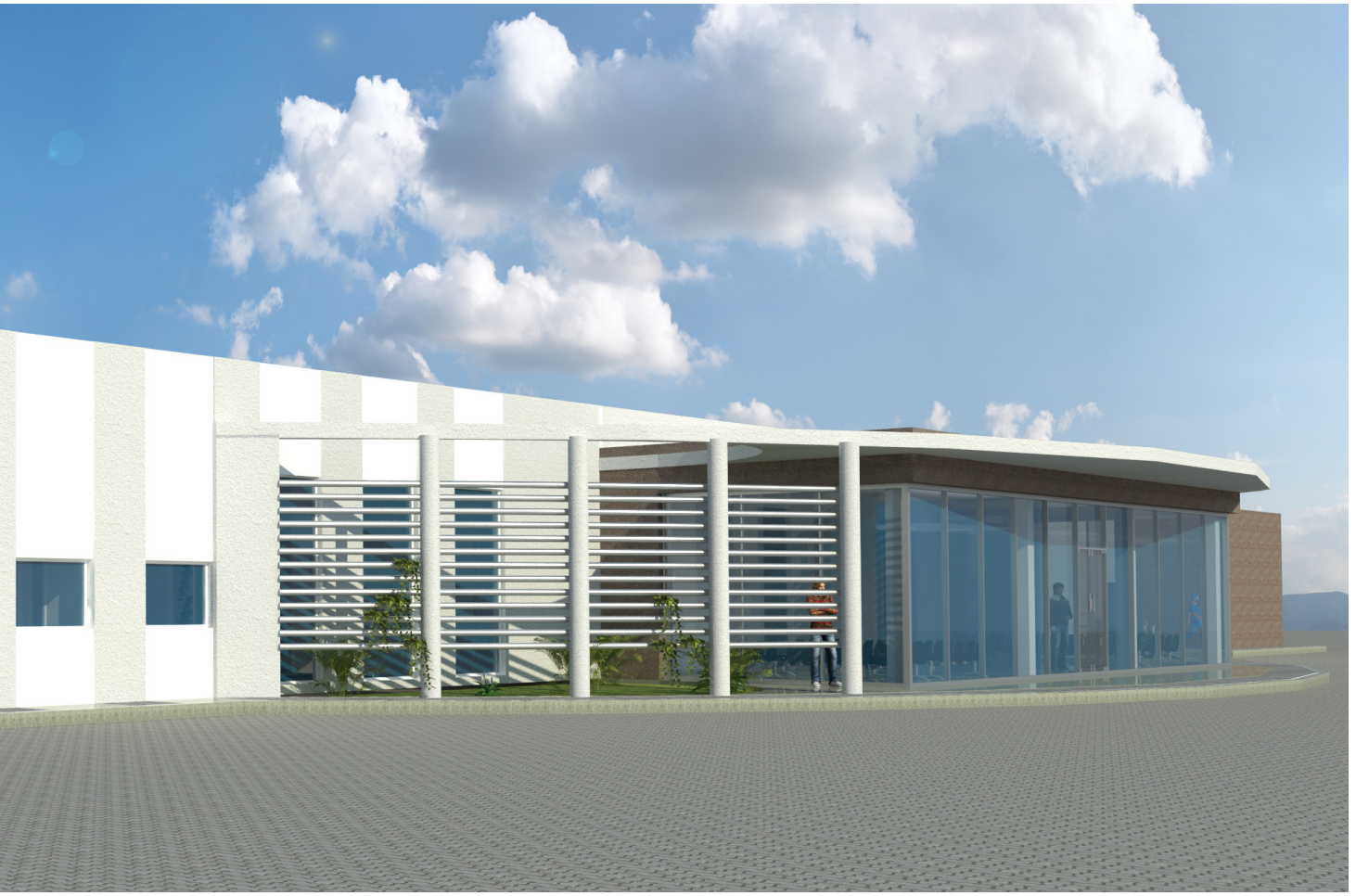
El documento establece que el Contratista (INVAP S.E.) se compromete y obliga el marco contractual a efectuar todos los trabajos necesarios para el Diseño, Construcción, Equipamiento, la Puesta en Marcha y la Formación de Recursos Humanos de tres centros de Medicina Nuclear, denominado como "PROYECTO DE RED DE CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR Y RADIOTERAPIA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA", mismos

que serán construidos en las ciudades de El Alto (Distrito 8), La Paz (Achumani) y Santa Cruz (Pampa de la Isla).

Cada uno de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia tienen una inversión de $us 49.9 Millones (Costo total de los tres centros asciende a $us 149.687.675,00).

Objetivos del Proyecto

- Contribuir y mejorar el acceso a los sistemas de salud.



- Aplicar modernas tecnologías de imagen: Funcional y Molecular para el diagnóstico de diversas patologías entre ellas el cáncer.

- Contribuir al diagnóstico precoz y efectivo de diversas enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) como las cancerígenas, neurológicas y cardiacas.

- Disminuir los índices de morbimortalidad asociados a tratamiento precoz de estas patologías.

Descripción General

El Centro contará con las siguientes Áreas Funcionales:

- Área de Medicina Nuclear para Diagnóstico

- Área de Radioterapia

- Área de Quimioterapia

Avances del CMNyR

Los trabajos de la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) se avanzó con la construcción del muro, alumbrado perimetral e instalación de cámaras de seguridad y otras obras.

Se concretó la contratación de la empresa que realizará el Seguimiento y Control a la Construcción de los CMNyR.

Se ejecutó trabajos preliminares y demoliciones para la preparación de los terrenos referente a la construcción de los CMNyR.

Se realizó el levantamiento topográfico para los terrenos del CMNyR en La Paz y Santa Cruz.

ACCIONES REALIZADAS CIDTN

PRINCIPALES ACCIONES	ESTADO
Orden de Proceder	Remitida el 29 de marzo de 2018
Muro Perimetral	Fecha de entrega definitiva 15 de enero de 2019
Servicios Básicos	En proceso (electricidad y agua potable disponible, fibra óptica ya se encuentra en los predios del CIDTN)
Vías de acceso	En análisis el proyecto de pavimentación de Av. Arica (5 km) entre GAMEA, ABEN y VIPFE.
Monitoreo Radiológico Ambiental	Monitoreo Ambiental Implementado Línea Base Radiológica Ejecutada
Capacitación de Recursos Humanos:	Ley 1070 15 de junio de 2018 Reglamento de transferencia Publica Privada Resolución Ministerial 150-18 del 11 de septiembre de 2018 Transferencia de recursos Pública - Privada (140 becarios)
Licencias Ambientales	Otorgada por Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Complejo Ciclotrón Radiofarmacia; Planta Multipropósito de Irradiación; Zona Administrativa)
Licencia Radiológica de Construcción Ciclotrón	Otorgada por IBTEN (Complejo Ciclotrón Radiofarmacia y Planta Multipropósito de Irradiación
Diseño	Entrega y aprobación del diseño del Ciclotrón, Planta de Irradiación y zona administrativa.
Construcción	Construcción del Ciclotrón, Planta de Irradiación y zona administrativa. (En proceso)
Equipamiento	Importación de equipamiento Ciclotrón, Planta de Irradiación y zona administrativa. (En proceso)

RED DE CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR Y RADIOTERAPIA

TEMAS EN EL MARCO DEL CONTRATO	SITUACIÓN
Orden de Proceder	Remitida el 28 de septiembre de 2018 (Carta de crédito otorgada como requisito
Suministro de Electricidad	En proceso DELAPAZ
Suministro de Agua	Implementado en El Alto, en proceso La Paz y Santa Cruz
Alcantarillado	En Ejecución en El Alto, en gestión La Paz y Santa Cruz
Telecomunicaciones	En gestión con ENTEL para los 3 Centros
Vías de acceso	En gestión de acuerdo con CIDTN para El Alto y en gestión Santa Cruz.
Resolución Ministerial que aprueba la transferencia de recursos Públicos – Privados	Emitida por Resolución: 1150-18 del 11 de septiembre 2018
Ley de aprobación de terreno en Santa Cruz	Promulgado por D.S. 1086 del 16 de agosto 2018
Licencia Ambiental de los Centros de La Paz y Santa Cruz	Remitida el 8 de agosto al Ministerio de Medio Ambiente y Agua
Licencia Radiológica de Construcción	En proceso de elaboración por parte de la ABEN
Licencia de Construcciion	El Alto no requiere, La Paz y Santa en espera de entrega de diseños
Pagos	Se pagó Anticipo del 20% del total del contrato

DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS

9 DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS

La Dirección de Asuntos Jurídicos otorga asesoramiento legal especializado y desarrolla actividades de análisis y gestión jurídica, con base en la normativa legal vigente.

A lo largo del 2018 se emitieron 131 contratos, tanto de consultorías de línea, servicios generales, adquisición de bienes, Servicios de Firmas Consultoras, de Obra, y servicios recurrentes, entre otros logros que se reflejan dentro de la presente memoria institucional.

9.1 Contrato con INVAP

El Gobierno Nacional, a través de la ABEN y la empresa INVAP de Argentina suscribieron un contrato de construcción del proyecto "Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en el Estado Plurinacional de Bolivia" que contempla el diseño, construcción, equipamiento, puesta en marcha y formación de recursos humanos en Santa Cruz, para tratar y prevenir el avance del cáncer.

El costo de la inversión para este proyecto, en la ciudad de Santa Cruz (Pampa de la Isla) asciende alrededor de 49.896.558 dólares, al igual que sus pares ubicados en La Paz (barrio de Achumani) y El Alto, (Distrito 8) haciendo un total, entre las tres instalaciones especializadas en medicina contra el cáncer de 149.687.675 dólares.

Se tiene previsto que esta red de centros de medicina, también denominados como Institutos de Medicina Nuclear y Tratamiento del Cáncer -cada uno sea construido- en una superficie de aproximada de 2.200 metros cuadrados.

9.2 Gestión Jurídica

En cuanto a gestión jurídica, la ABEN avanzó en la concreción de contratos, mismos que garantizan la consolidación del proyecto del CIDTN y los Institutos de Medicina Nuclear en las ciudades de El Alto, La Paz y Santa Cruz.

A lo largo del 2018 se emitieron 131 contratos, tanto de consultorías de línea, servicios generales, adquisición de bienes, servicios de Firmas consultoras, de obra y servicios recurrentes.

Entre los más significativos se destaca el Contrato Administrativo para la prestación de

servicios de "Demolición Hospital Oncológico Achumani" y el Contrato Administrativo para la prestación de Servicios de Consultoría para "Seguimiento y Control a la Construcción de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en las Ciudades de Santa Cruz, El Alto y La Paz" y el contrato Administrativo para la Adquisición de Equipos para el Monitoreo Ambiental como parte de la Adquisición de Equipos para realizar el Monitoreo Ambiental Convencional y Radiológico.

Respecto a contrataciones en el extranjero, la Dirección de Asuntos Jurídicos realizó el Contrato Administrativo de Prestación de Servicios de Consultoría Especializada en el Extranjero Consultoría por Producto "Monitoreo Radiológico Ambiental del Área de Influencia del CIDTN".

9.3 Análisis Jurídico

El área de Análisis Jurídico trabajó en la proyección y gestión de las siguientes normas:

LEYES

N°	CONCEPTO
Ley N° 1029 de 15 de febrero de 2018	Aprueba la transferencia a título gratuito de un bien inmueble de propiedad del BCB (Parcopata), a favor de la ABEN con destino exclusivo para la construcción del CIDTN.
Ley N° 1070 de fecha 15 de junio de 2018	Aprueba la enajenación a título gratuito de terreno de propiedad del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, (Meseta de Achumani) a favor de la ABEN, en el marco de la Ley Autonómica Municipal 276/2017 para la construcción del Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia en la ciudad de La Paz.
Ley N° 1086 de 16 de agosto de 2018	Aprueba la enajenación de terreno de propiedad del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz a favor de la ABEN, en el marco de la Ley Autonómica Municipal GAMSCS N°869/1018, para la construcción del Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia en la ciudad de Santa Cruz.
Análisis y Gestión del Proyecto de Ley para las Aplicaciones pacíficas de la Tecnología Nuclear	

DECRETOS SUPREMOS

N°	CONCEPTO
Decreto Supremo N°3574 de fecha 30/05/2018	Establece el monto y plazo de las Cartas de Crédito a ser emitidas por el Banco Central de Bolivia a requerimiento de la ABEN, para el Proyecto de Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia.
Decreto Supremo N°3498 de fecha 03/03/201	Establece el monto y plazo de las Cartas de Crédito a ser emitidas por el BCB a requerimiento de la ABEN, para garantizar y efectuar los pagos del contrato EPC del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear

RESOLUCIÓN MINISTERIAL

N°	Concepto
Resolución Ministerial 150-18 de fecha 11/09/2018	Reglamento de Transferencias Público - Privado de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear

Asimismo, se efectuó el análisis legal de diversos instrumentos normativos puestos a consulta

Convenios de Cooperación Interinstitucional en materia nuclear
Decreto Supremos propuestos por otras entidades del Sector nuclear para análisis Jurídico
Propuestas de Reglamentación interna para el sector nuclear

También la DAJ trabajó en la elaboración de Resoluciones Administrativas para aprobación de Reglamentos Internos

NÚMERO	FECHA	CONCEPTO
021/2018	27/03/2018	Aprobación del reglamento del Sistema de Programación de Operaciones - SPO
022/2018	03/04/2018	Aprobación del reglamento específico del Sistema de Organizació Administrativa
023/2018	10/04/2018	Aprobación del reglamento específico del Sistema de Tesorería
025/2018	12/04/2018	Aprobación del reglamento específico del Sistema de Presupuesto
037/2018	11/05/2018	Reglamento interno para la dotación de ropa de trabajo y equipos de protección personal
041/2018	23/05/2018	Aprobación del reglamento específico del Sistema de Inversión Pública
052/2018	20/06/2018	Aprobación del Reglamento de Becas de la ABEN
070/2018	27/07/2018	Aprobación del Manual de procesos y procedimientos de auditoria interna de la ABEN
076/2018	10/08/2018	Aprobación del Manual de procedimientos para la implementación del Sistema de Programación de Operaciones. -procedimiento elaboración del programa operativo anual
83/2018	07/09/2018	Aprobación de Procedimiento para el Cumplimiento Oportuno de la Declaración Jurada de Bienes y Rentas (PCO-DJBR)
085/2018	11/09/2018	Aprobación del Reglamento Específico del Sistema de Administración de Bienes y Rentas (RE SABS)
115/2018	22/11/2018	Aprobación del Reglamento para la administración de recursos del fondo social
117/2018	30/11/2018	Aprobación del Reglamento para gastos de alimentación y refrigerio en eventos y/o similares de la ABEN
118/2018	03/12/2018	Aprobación del Reglamento específico del Sistema de Contabilidad Integrada
119/2018	04/12/2018	Aprobación del Reglamento de manejo y archivo de correspondencia
124/2018	21/12/2018	Reglamento Interno de Personal

9 COMUNICACIÓN

10 UNIDAD DE COMUNICACIÓN

La difusión, la socialización y la sensibilización a la sociedad sobre los beneficios y alcances de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNyR) y el Centro de Investigación y Desarrollo de la Tecnología Nuclear (CIDTN) fueron objetivos que el área de Comunicación Social, perteneciente a la Dirección General Ejecutiva, trabajó durante el 2018.

Elaborando diferentes productos comunicacionales y realizando distintas actividades de difusión en diferentes Departamentos del país.

Productos Comunicacionales

Se elaboró material impreso informativo como cartillas, revistas, periódicos y dípticos, además de productos promocionales como agendas, almanaques, bolígrafos, sombreros, entre otros.

También se colaboró con diferentes direcciones técnicas de la institución la elaboración del diseño y diagramación de textos.

Actividades de Difusión

Se realizó la cobertura de eventos oficiales de la institución para su respectiva difusión. Para ello, se elaboró notas de prensa, fotos, audios, videos que fueron distribuidos para los medios de comunicación como periódicos, agencias de noticias, los portales digitales de radios y televisión; además de textos para la difusión en las redes sociales.

El área de Comunicación apoyó la participación de los profesionales de la ABEN en diferentes eventos académicos realizados en diferentes instituciones públicas y privadas, así como exposiciones de expertos rusos en diferentes talleres y cursos de capacitación dirigido a servidores públicos.

El trabajo comunicacional también apoyó con producción audiovisual de actividades institucionales referidas a actividades cívicas convocados por el nivel central.

ATOMITO
APLICACIONES EN LA INDUSTRIA
APLICACIONES EN SALUD
APLICACIONES NUCLEARES
Agencia Boliviana de Energía Nuclear
"Un pueblo milenario con tecnología de avanzada es invencible"

ENERGÍAS
Agencia Boliviana de Energía Nuclear

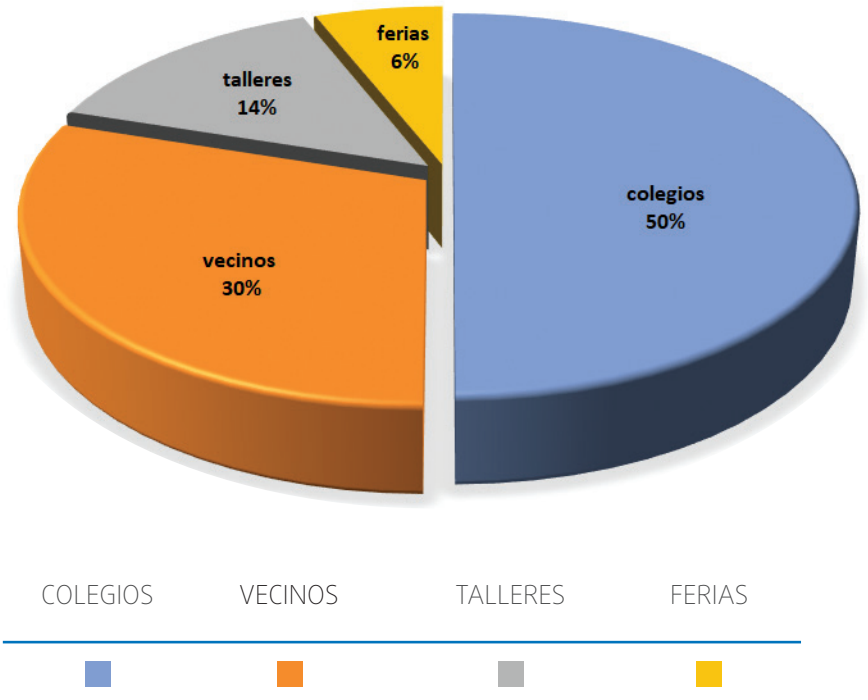
10.1 Compromiso con los Grupos de Interés

10.1.1 Actividades

La ABEN difundió los beneficios y alcances del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) a través de socializaciones, exposiciones, mensajes y otras estrategias comunicacionales a cargo de la Unidad de Comunicación llegando a las ciudades capitales de Oruro, Chuquisaca, Potosí, La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Tarija.

Socializaciones con publicos meta

Se realizaron 122 actividades como las visitas a unidades educativas, la realización de talleres académicos con universitarios y profesionales; además de charlas en diferentes ferias. Asimismo, se realizó importantes reuniones con vecinos del Distrito 8 de la urbe alteña.



10.1.2 Socializaciones en Unidades Educativas

La ABEN visitó 86 unidades educativas en las ciudades de La Paz, El Alto, Sucre, así como ciudades intermedias como en el Municipio de Copacabana.

Socialización en la U.E. "Ave Maria"

Socialización en la U.E. "Puerto de Mejillones"

Socialización en la U.E. "Luis Alberto Pabón"

Socialización en la U.E. “Atipiri” - El Alto

Socialización en la U.E. “Villa Adela” - El Alto

Socialización en la U.E. “Boliviano Holandes” de Ciudad Satelite - El Alto

10.1.3 Talleres Académicos

La difusión de los beneficios del CIDTN también llegó a universitarios y profesionales a través de 15 talleres con la participación de los expertos de la ABEN.

Los talleres se realizaron en coordinación con la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Ciencias Puras y Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), con la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), la Universidad Boliviana Aymara Tupac Katari, la Mancomunidad de Municipios del Trópico de Cochabamba (MMTC), la Escuela de Gestión Pública Plurinacional (EGPP), el Instituto Tecnológico Bolivia Mar (El Alto) y la Escuela Militar de Ingeniería (EMI).

También se realizaron dos talleres de nivel académico con periodistas de la ciudad de La Paz.

Taller realizado en Potosí.

Capacitación a periodistas de La Paz

10.1.4 Talleres

Del mismo modo, se realizaron talleres en instituciones de las ciudades de El Alto, La Paz, Cochabamba, Oruro, Sucre, Tarija y Potosí.

10.1.5 Ferias

La ABEN también participó en ferias institucionales y urbanas que se realizaron la ciudad de El Alto, La Paz, Oruro y Santa Cruz donde se distribuyó material informativo impreso como cartillas, dípticos, periódicos, entre otros.

Participación en la Feria Internacional de Minería, Energía y Medio Ambiente (FIMEN).

Feria Zona Cristal I, Distro 8.

Feria Extranca Rio Seco

10.1.6 Vecinos

Los vecinos del Distrito 8 de la ciudad de El Alto se beneficiaron con exposiciones de socialización sobre la tecnología nuclear en Bolivia. Los vecinos despejaron todas sus dudas mediante el intercambio de criterios con expertos de la ABEN.

Feria en la zona de Villa Adela el Alto

Feria en la Plaza Alonso de Mendoza La Paz

10.1.7 Otras Actividades

En el marco de la responsabilidad social, el área de Comunicación organizó el agasajó a los niños y niñas de la zona Parcopata y barrios aledaños del Distrito 8 con motivo de celebrar la Navidad con una chocolatada, regalos, premios y por sobre todo mucha diversión con divertidos personajes infantiles.

AUDITORÍA INTERNA

Fuente: https://www.diariojuridico.com/wp-content/uploads/2018/01/auditoria.jpg

11 UNIDAD DE AUDITORÍA INTERNA

Considerando lo establecido en la Ley N° 1178, el Control Gubernamental es un conjunto de mecanismos diseñados para controlar el uso de los recursos del Estado, así como para evaluar el cumplimiento de las acciones/objetivos establecidos en los planes de las entidades públicas y de la normativa legal aplicable.

En ese sentido, de acuerdo al artículo 13 de la Ley N° 1178, el Control Gubernamental tiene por objetivo mejorar:

- La eficiencia en la captación y uso de los recursos públicos y en las operaciones del Estado.
- La confiabilidad de la información que se genera sobre los mismos.
- Los procedimientos para que toda autoridad y ejecutivo rinda cuenta oportuna de los resultados de su gestión.
- La capacidad administrativa para impedir o identificar y comprobar el manejo inadecuado de los recursos del Estado.

Conforme lo indicado, el artículo 15 de la citada Ley, señala que la auditoría interna se practicará por una unidad especializada de la propia entidad, que evaluará el grado de cumplimiento y eficacia de los sistemas de administración y de los instrumentos de control interno incorporados a ellos; determinar la confiabilidad de los registros y estados financieros; y analizar los resultados y la eficiencia de las operaciones.

Por lo que, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en normativa

vigente la Unidad de Auditoría Interna de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear durante la gestión 2018 efectuó las siguientes actividades:

AUDITORÍAS

- Auditoría de confiabilidad de los registros y estados financieros de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear al 31 de diciembre de 2017.

- Auditoría Especial sobre el cumplimiento del procedimiento específico para el control y conciliación de los datos liquidados en las planillas salariales y registros individuales de cada servidor público por el periodo comprendido entre el 01/06/2017 al 31/03/2018.

- Auditoría Especial al cumplimiento del procedimiento de revisión de las Declaraciones Juradas de Bienes y Rentas de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear por el periodo 01/12/2017 al 30/06/2018.

- Auditoría operativa del Sistema de Presupuesto por el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2017 al 31 de marzo de 2018.

- Auditoría Operativa del Sistema de Programación de Operaciones por el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2017 al 31 de marzo de 2018.

SEGUIMIENTOS

- Seguimiento al informe ABEN-UAI-I Nº 02/2017 Auditoría de Confiabilidad de los registros y estados financieros de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, al 31/12/2016.

- Seguimiento al informe ABEN/UAI-I N° 07/2017 "Relevamiento de información específica respecto a la implementación del procedimiento específico para el control y conciliación de los datos liquidados en planillas salariales".

- Seguimiento al Informe ABEN-UAI- I N° 08/2017 "Auditoría especial al procedimiento del cumplimiento oportuno de la declaración Jurada de Bienes y Rentas en la ABEN por el periodo marzo 2016 al 30 de noviembre de 2017"

RELEVAMIENTOS

- Relevamiento de Información del Contrato N° 77-435/1623700 "Estudios preliminares de Ingeniería del sitio de la Construcción del Centro de Investigación y desarrollo en tecnología nuclear en la ciudad de El Alto, departamento de la Paz".

OTRAS ACTIVIDADES

- Elaboración del Manual de Procesos y Procedimientos de Auditoría Interna, aprobado mediante Resolución Administrativa ABEN N° 070/2018 de 27 de julio de 2018.

11 PLANIFICACIÓN

12 UNIDAD DE PLANIFICACIÓN

En concordancia con el Plan Desarrollo Económico y Social (PDES), el Plan Sectorial de Desarrollo Integral (PSDI) de Energía y el Programa Nuclear Boliviano (PNB), se elaboró su Plan Estratégico Institucional que le permitirá alcanzar las metas para el Sector Nuclear y contribuir al óptimo cumplimiento de los pilares de la Agenda Patriótica 2025 para el vivir bien de todos los bolivianos.

12.1 Acciones estratégicas institucionales

Las acciones estratégicas que guiarán el accionar de la institución en el quinquenio 2016-2020 y conducirán al logro de los resultados establecidos en el Plan Sectorial de Desarrollo Integral (PSDI), en el PDES y el PNB son las siguientes:

12.2 Productos alcanzados gestión 2018

Seguimiento y evaluación de la Planificación Operativa y Estratégica (POA y PEI)

- Informe final de cumplimiento del POA de la gestión 2017, elaborado y socializado.

- Informes de seguimiento y evaluación trimestral del POA de la gestión 2018, que incluye la información de la ejecución trimestral del presupuesto, elaborados y socializados.

- Informe de seguimiento al cumplimiento del Plan Estratégico Institucional (PEI), elaborado y remitido al Ministerio de Energías.

- En fecha 12 y 13 de diciembre de 2018, se organizó y desarrolló el taller presentación y evaluación de los resultados alcanzados durante la gestión 2018 por las Unidades Organizacionales de la ABEN.

- Para dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 4) del Artículo 235 de la Constitución Política del Estado y del Artículo 37) de la Ley Nº 341 de Participación y Control Social -en base al POA aprobado para la gestión 2018- se elaboró la presentación para la Rendición de Cuentas Inicial y con la información de los resultados alcanzados por las Direcciones y Unidades de la ABEN, se elaboró la presentación para la Rendición Pública de Cuentas Final de la ABEN, gestión 2018.

12.3 Documentos normativos de la Unidad de Planificación

Para el desarrollo de sus funciones la Unidad de Planificación elaboró los reglamentos específicos de las normas básicas del Sistema de Programación de Operación y del Sistema de Inversión Pública:

Se elaboró y gestionó la compatibilización ante el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas del Reglamento Específico del Sistema de Programación de Operación (RE-SPO) con la Norma Básica del SPO, mismo que fue aprobado en fecha 27 de marzo de 2018, mediante R.A. 021/18

El Reglamento Específico del Sistema de Programación de Operaciones (RESPO) detalla los procesos, medios y responsabilidades de la formulación, aprobación, seguimiento y evaluación del Plan Operativo Anual (POA). Con la finalidad de operativizar las actividades para formular el POA, reformular el POA, realizar el seguimiento al POA y evaluación de los resultados, actividades la Unidad de Planificación elaboró la guía de procedimientos que deben seguir las Unidades Organizacionales para contar con una planificación, seguimiento y evaluación de resultados, acorde a la normativa vigente.

Se elaboró los siguientes reglamentos, que fueron aprobados en fecha 10 de agosto de 2018 mediante R.A. 076/18:

- Formulación del POA

- Reformulación del POA

- Seguimiento y Evaluación del POA

Se elaboró y gestionó ante el Órgano Rector de Sistema Nacional de Inversión Pública, la compatibilización del Reglamento Específico del Sistema de Inversión Pública (RE-SIP), el cual fue aprobado en fecha 23 de mayo de 2018 mediante R.A. 041/18.

12.4 Plan Operativo Anual (POA)

Para cumplir de manera más adecuado las acciones de corto plazo, en los meses de abril y junio, se coordinó y elaboró el POA 2018 reformulado.

El total de los procesos de contratación de servicios, adquisición de materiales, insumos y otros cuentan con certificaciones del POA.

En fecha 16 y 17 de agosto de 2018, se organizó y desarrolló un taller externo para la elaboración del POA 2019.

Se coordinó y elaboró el POA 2019, mismo que fue aprobado en fecha 05 de septiembre de 2018 mediante R.A. 081/18

12.5 Proyectos de Inversión Pública

La ABEN a la fecha tiene la responsabilidad de la ejecución de los siguientes proyectos de inversión pública:

- Implementación Programa Nuclear Boliviano para uso Pacífico de Tecnología Nuclear a Nivel Nacional.
- Construcción e Implementación del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear y Laboratorios Asociados a Nivel Nacional.
- Implementación Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en Santa Cruz, El Alto y La Paz.

Además, se realizaron:

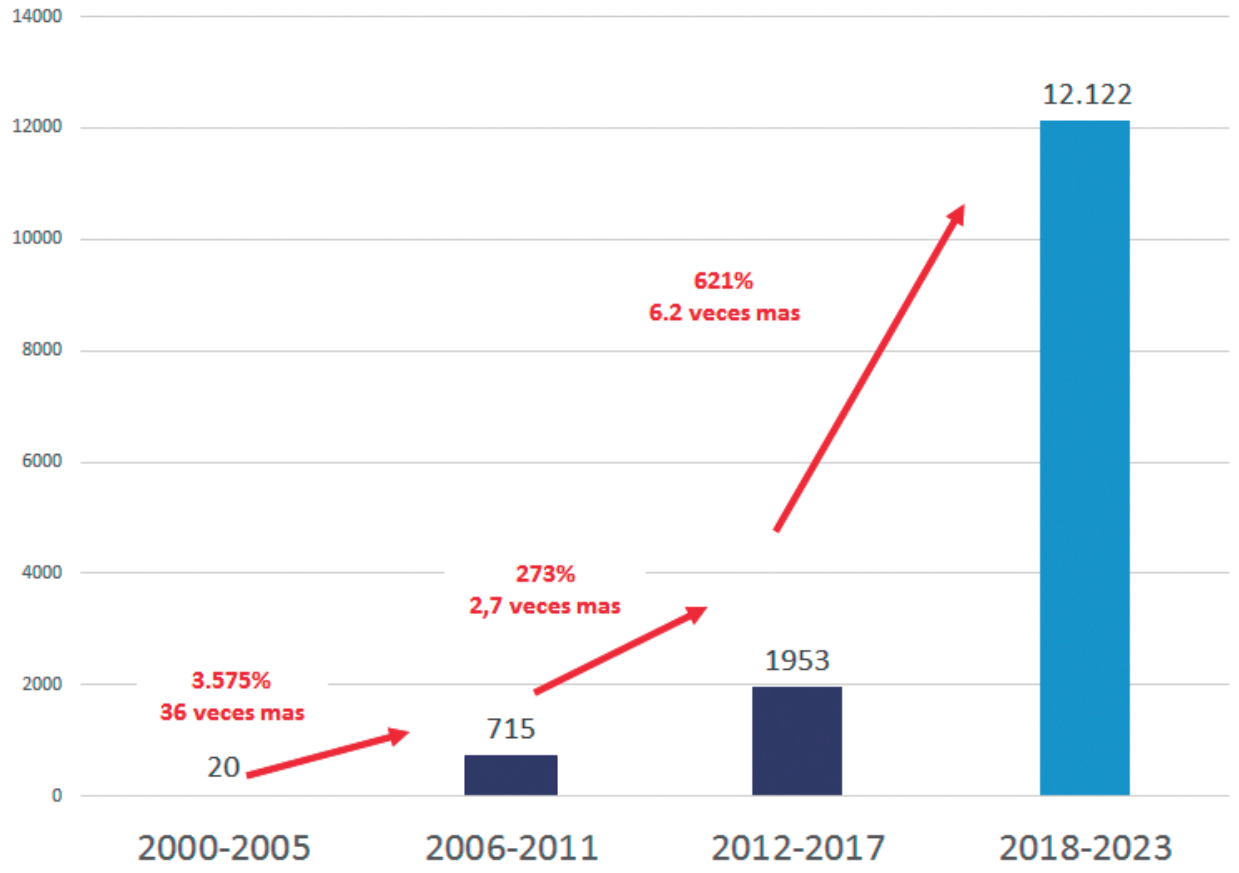
- Informes de seguimiento físico y financiero mensual de los proyectos de inversión pública de la ABEN, elaborados y remitidos al Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE).
- Informes de seguimiento trimestral de los proyectos de inversión pública de la gestión 2018, elaborados y remitidos al Ministerio de Energías.
- Se realizó ajuste a los dictámenes de los proyectos de inversión que se ejecuta la ABEN (CIDTN y PNB)

12.6 Otras actividades

Se realizó la sistematización de información sobre inversión pública en el campo de la Ciencia y Tecnología, con base en las Universidades del Sistema Estatal y la ABEN. En una primera fase, el trabajo fue desarrollado por la Unidad de Planificación de la ABEN, posteriormente se coordinó con la Unidad de Análisis de Políticas Económicas y Sociales (UDAPE) dependiente del Ministerio de Planificación del Desarrollo. Los resultados se presentan en el cuadro siguiente:

INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGIA POR PERIODOS

(en millones de bolivianos)



Según el gráfico anterior entre las gestiones 2000 al 2005, la inversión destinada al rubro de la Ciencia y Tecnología apenas llegaba a los Bs 20 millones. Gracias a las políticas implementadas en este importante sector, del 2006 al 2011 la cifra se incrementó a Bs 715 millones, 36 veces más que el quinquenio 2000 al 2005.

Ya entre el 2012 al 2017 la inversión comparada con el anterior periodo, se incrementó en 273%, llegando la inversión a Bs1.953 millones. Para el periodo 2018-2023 está planificado invertir BS12.122 millones lo cual significa un aumento del 621% respecto al periodo 2012-2017.

Se participó en reuniones entre la ABEN y UDAPE para la revisión de los criterios metodológicos para la sistematización de la información sobre inversión pública en el rubro de ciencia y tecnología y para la construcción del indicador de investigación y desarrollo.

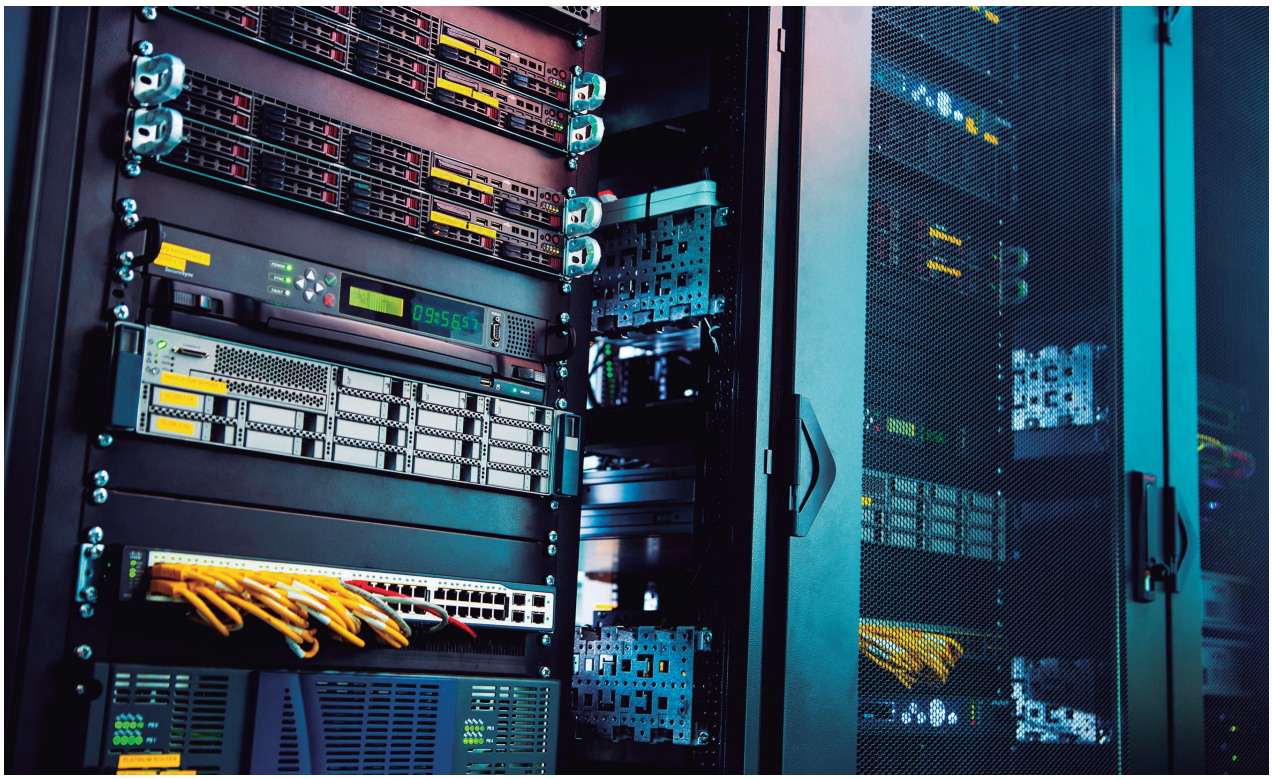
En función a información proporcionada por la Dirección de Estudios Nucleares, Seguridad y Convenios, se realizó la proyección de la demanda de profesionales en el área de tecnología nuclear por la ABEN, ejercicio realizado para el Centro de Investigación de Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) (ver gráfico siguiente).

SISTEMAS

13 SISTEMAS

En el marco de lo establecido en la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025, la cual se constituye como política del Estado con una visión integral del desarrollo del país y su futuro, de acuerdo a lo establecido en el Parágrafo I del Artículo 75 de la Ley N° 164 y así también el inciso d) del Artículo 4 (Principios), parágrafo II, del Decreto Supremo Nº 1793 de 13 de noviembre de 2013, la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) elaboró el Plan de Implementación de Gobierno Electrónico, el cual está delimitado por tres ejes estratégicos y catorce líneas estratégicas.

EJES ESTRATÉGICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS
GOBIERNO SOBERANO	1. Infraestructura y conectividad
	2. Investigación, innovación y desarrollo tecnológico.
	3. Interoperabilidad
	4. Ciudadanía Digital
	5. Seguridad Informática y de la información
GOBIERNO EFICIENTE	6. Simplificación de trámites
	7. Gestión pública
	8. Asesoramiento y capacitación técnica
	9. Registros públicos
	10. Servicios de desarrollo económico
	11. Calidad de servicios públicos
	12. Entidades territoriales autónomas
GOBIERNO ABIERO Y PARTICIPATIVO	13. Transparencia y datos abiertos
	14. Participación y control social



En lo referido al parágrafo I del Artículo 72 de la Ley N°164 de 28 de Julio de 2011, Ley General de Telecomunicaciones y de acuerdo al inciso d) del Artículo 4 (Principios), parágrafo II, del Decreto Supremo N° 1793 de 13 de noviembre de 2013, que señala que: "Se debe implementar los controles técnicos y administrativos que se requieran para preservar la confidencialidad, integridad, disponibilidad, autenticidad, no repudio y confiabilidad de la información, brindando seguridad a los registros, evitando su falsificación, extravío, utilización y acceso no autorizado o fraudulento".

En este contexto la ABEN elaboró su Plan Institucional de Seguridad de la Información (PISI), con el propósito de consolidar una buena gestión en el marco de la normativa actual vigente, en tal sentido se promueve la seguridad de la información a través de la concientización sobre el uso de TIC's a todo el personal de la ABEN y de esta manera mitigar el riesgo a posibles vulneraciones respecto de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

En el contexto del Plan Implementación de Gobierno Electrónico, se implementó el Sistema de Gestión de Correspondencia SIGEC, dotando a la ABEN de una herramienta tecnológica que le permita realizar el seguimiento, monitoreo y gestión a la correspondencia generada por las distintas unidades organizacionales de la ABEN, así también la remitida por otras Entidades Públicas.

Ley N°164 de 28 de Julio de 2011, Ley General de Telecomunicaciones y de acuerdo al inciso d) del Artículo 4 (Principios), parágrafo II, del Decreto Supremo N° 1793 de 13 de noviembre de 2013, que señala que: "Se debe implementar los controles técnicos y administrativos que se requieran para preservar la confidencialidad, integridad, disponibilidad, autenticidad, no repudio y confiabilidad de la información, brindando seguridad a los registros, evitando su falsificación, extravío, utilización y acceso no autorizado o fraudulento".
En este contexto la ABEN elaboró su Plan Institucional de Seguridad de la Información (PISI), con el propósito de consolidar una buena gestión en el marco de la normativa actual vigente, en tal sentido se promueve la seguridad de la información a través de la concientización sobre el uso de TIC's a todo el personal de la ABEN y de esta manera mitigar el riesgo a posibles vulneraciones respecto de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

Así mismo, el Decreto Supremo N° 1793, establece que todas las entidades públicas en todos los niveles, en los plazos establecidos, iniciarán la migración de sus sistemas informáticos a software libre y estándares abiertos. En este sentido, la ABEN establece los tiempos de migración de software libre y estándares abiertos, en su Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos PISLEA.

El personal de Tecnologías de Información y Comunicación, es el nexo especializado, cuyo objetivo es establecer y conducir el desarrollo informático institucional, mediante la adopción de políticas y mejores prácticas en la Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicación acorde con la realidad nacional, el ordenamiento jurídico, los avances tecnológicos y las posibilidades institucionales.

Agencia
Boliviana de
Energía
Nuclear

Edificio Torre Soleil
Calle Jaime Mendoza Nº.987
esq. Presidente Peñaranda - Calacoto
Teléfono: 2127178 • 2127160
www.aben.gob.bo

/abeninforma

@aben_informa