MINISTERIO DE ENERGÍAS

Agencia Boliviana de Energía Nuclear

MEMORIA INSTITUCIONAL 2019

aplicaciones en salud

aplicaciones en la industria

aplicaciones nucleares

laboratorio de investigación y capacitación

Agencia
Boliviana de
Energía
Nuclear

MEMORIA
INSTITUCIONAL
2019

CONTENIDO

MISIÓN Y VISIÓN DE LA ABEN.....11

INSTALACIONES ABEN 13

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA 17

UNIDAD DE AUDITORIA INTERNA 21

UNIDAD DE PLANIFICACIÓN 27

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 33

INFRAESTRUCTURA NUCLEAR.....49

COMPONENTE RNI 57

UNIDAD DE APLICACIONES INDUSTRIALES.....65

UNIDAD DE APLICACIONES EN SALUD 69

UNIDAD DE MATERIAS PRIMAS RADIOACTIVAS.....75

ÁREA MEDIO AMBIENTE..... 81

DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS..... 91

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS NUCLEARES SEGURIDAD Y CONVENIOS.....95

UNIDAD DE COMUNICACIÓN.....105

Álvaro Rodrigo Guzmán Collao
MINISTRO DE ENERGÍAS

Juan Alfredo Jordán Romero

DIRECTOR AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR

MISIÓN Y VISIÓN DE LA ABEN

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."

INSTALACIONES ABEN

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA FINANCIERA

EN CUANTO A NORMATIVA REFERENTE A LA AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR

Se ha trabajado de manera coordinada con el Ministerio de Energías, en la Ley para las Aplicaciones de la Tecnología Nuclear misma que fue promulgada el 01 de agosto de 2019.

Se promulgó el Decreto Supremo N° 3891 de 1 de mayo de 2019 por el cual se autoriza a la Agencia Boliviana de Energía Nuclear – ABEN, la reasignación de recursos y la ejecución del proyecto "Construcción Pavimento Rígido Avenida Arica desde la Av. 6 de Marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear – Urbanización Parcopata El Alto".

Se promulgó el Decreto Supremo N° 3892 de 01 de mayo de 2019 por el cual la ABEN asume las atribuciones, competencias, derechos y obligaciones del IBTEN. En virtud a esta norma, la ABEN asumió los activos, bienes muebles e inmuebles, insumos, reactivos, documentación del CIAN, ubicado en el Municipio de Viacha del Departamento de La Paz.

EN CUANTO A CONTRATOS RELEVANTES

Contrato ABEN N° 082/19 de 28 de junio de 2019 para la "Construcción Pavimento Rígido Avenida Arica desde la Av. 6 de Marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología

Nuclear Urbanización Parcopata – El Alto".

Contrato ABEN N° 083/19 de 28 de junio de 2019 para la "Provisión e Instalación del Sistema de Iluminación vial para el Proyecto Construcción Pavimento Rígido Avenida Arica desde la Av. 6 de marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear Urbanización Parcopata – El Alto".

Contrato ABEN N° 092/19 de 23 de julio de 2019 para la prestación de servicios de "Supervisión Técnica a la Construcción Pavimento Rígido y Provisión e Instalación del Sistema de Iluminación vial Avenida Arica desde la Av. 6 de Marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnología Nuclear Urbanización Parcopata El Alto".

Contrato ABEN N° 106/19 de 06 de septiembre de 2019 para la "Contratación de Instalación de Acometida Línea Subterránea en Media Tensión de Energía Eléctrica para el Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia en la ciudad de El Alto Zona Parcopata".

EN CUANTO A CONTRATOS DE OTORGACIÓN DE BECAS

Se realizaron 109 Contratos de Otorgación de Beca conforme al Contrato "Proyecto de Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en el Estado Plurinacional de Bolivia" y el Contrato "De Ingeniería, Adquisición y Construcción del Centro de Investigación y Desarrollo En Tecnología Nuclear en el Territorio del Estado Plurinacional de Bolivia".

UNIDAD DE AUDITORIA INTERNA

UNIDAD DE AUDITORIA INTERNA

La Unidad de Auditoría Interna de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, ejerce la función de control a través del Control interno Posterior, efectuando auditorías financieras, especiales, operativas; seguimientos a las recomendaciones de auditorías, además de brindar apoyo a la Máxima Autoridad Ejecutiva y los servidores públicos de la ABEN en temas de Control Gubernamental.

Siendo, uno de los principales objetivos en la gestión 2019 "**Apoyar en la implementación de controles en la ABEN, a través de la emisión de 17 informes de auditoría y 1 pronunciamiento**" a fin de procurar 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.

En la gestión 2019, realizó las actividades de auditoría y seguimientos entre otras que se detallan a continuación:

AUDITORIAS

En el marco del Programa Operativo Anual de la Unidad de Auditoría Interna, se efectuaron las siguientes auditorías:

Descripción	N° Informe	Hallazgos reportados
Auditoría de confiabilidad de los registros y estados financieros de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear al 31 de diciembre de 2018.	A B E N / U A I / INF Nrs. 02 y 03/2019	Incorrecta Apropiación contable Falta de Derecho Propietario Controles en Activos Fijos Formalización de la Declaración Jurada Doble Percepción. Documentación de respaldo en el proceso de generación de planillas Control de Asistencia Formalización de reglamentación para el Servicio de telefonía móvil. Deficiencias en el Archivo de la documentación.
Revisión Anual al procedimiento del Cumplimiento Oportuno de la Declaración Jurada de Bienes y Rentas, en la Agencia Boliviana de Energía Nuclear por el periodo de Julio 2018 al 31 de marzo de 2019.	ABEN/UAI/INF. N° 07/2019	Concluye que la Agencia Boliviana de Energía Nuclear dio cumplimiento con lo establecido en el ordenamiento jurídico administrativo vigente y otras normas legales aplicables, respecto al Procedimiento para el Cumplimiento Oportuno de Declaración Jurada de Bienes y Rentas (PCO-DJBR), por el periodo comprendido entre de 1º de julio de 2018 al 31 de marzo de 2019
Evaluación del Sistema de Programación de Operaciones por el periodo comprendido entre el 01 de abril de 2018 al 30 de abril de 2019.	ABEN/UAI/INF. N° 010/2019	Deficiencias en la elaboración del Programa Operativo Anual. Deficiencias en el Informe de seguimiento – evaluación del POA. Plazos para la presentación de la elaboración, reformulación y seguimiento del POA.
Evaluación del Sistema de Presupuestos por el periodo comprendido entre el 01 de abril de 2018 al 30 de septiembre de 2019.	ABEN/UAI/INF. N° 012/2019	Deficiencias en la elaboración del Presupuesto Institucional. Deficiencias en la ejecución del Presupuesto.

INFORMES DE SEGUIMIENTOS A LAS RECOMENDACIONES

Los Informes de Seguimiento al cumplimiento de las Recomendaciones reportadas en los informes de auditoría operativa y financiera realizados en la gestión 2019, se exponen a continuación:

Descripción	N° Informe	Conclusiones reportadas
Seguimiento a la implantación de las recomendaciones al Informe ABEN-UAI-I N° 02/2017- Auditoria de Confiabilidad de los registros y estados financieros de la ABEN al 31/12/2016.	ABEN/UAI/INF. N° 04/2019	Las recomendaciones 1,2,3 y 4 fueron cumplidas; sin embargo, queda pendiente la elaboración, aprobación y difusión del Manual de Procesos y Procedimientos cuyo plazo es hasta el 31 de mayo de 2019 conforme a cronograma de implantación de recomendaciones.
Seguimiento a la implantación de las recomendaciones al Informe ABEN-UAI N° 01/2018, Auditoria de Confiabilidad de los registros y estados financieros, de la ABEN al 31/12/2017.	ABEN/UAI/INF. N° 05/2019	Se determinó que de las seis (6) recomendaciones realizadas, tres (3) fueron cumplidas y tres (3) no fueron cumplidas.
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.	ABEN/UAI/INF. N° 06/2019	Basados en los resultados del seguimiento a los informes ABEN-UAI-I N° 07/2017 y ABEN/UAI INF. N° 04/2018, se determinó que de las nueve (9) recomendaciones realizadas, seis (6) fueron cumplidas y tres (3) no cumplidas.
Seguimiento a la implantación de las recomendaciones al Informe ABEN-UAI N° 04/2018 Auditoría Especial sobre el cumplimiento del Procedimiento Especifico para el Control y conciliación de los datos liquidados en las planillas salariales y los registros individuales de cada servidor público.	ABEN/UAI/INF. N° 06/2019	
Seguimiento a la implantación de las recomendaciones al Informe ABEN-UAI-I N° 08/2017 y ABEN-UAI N° 05/2018 Revisión de las Declaraciones Juradas de Bienes y Rentas de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, del 1° de diciembre de 2017 al 30 de junio de 2018.	ABEN/UAI/INF. N° 08/2019	Las 2 (dos) recomendaciones del Informe ABEN/UAI/INF N° 05/2018, fueron cumplidas. La recomendación 1 (una) pendientes del Informe ABE-UAI-I N° 08/2017, fue cumplida.
Seguimiento al informe ABEN-UAI N° 07/2018 - Evaluación del Sistema de Programación de Operaciones por el periodo del 01 de enero de 2017 al 31 de marzo de 2018.	ABEN/UAI/INF. N° 011/2019	Basados en los resultados del seguimiento al informe ABEN/UAI/INF. N° 07/2018, se determinó que la recomendación realizada, fue cumplida.
Seguimiento a la implantación de recomendaciones del Informe ABEN/UAI/INF N° 08/2018 correspondiente a la Auditoria de Presupuestos, por el periodo comprendido entre el 01/01/2017 al 31/03/2018.	ABEN/UAI/INF. N° 013/2019	Basados en los resultados del seguimiento al informe ABEN/UAI/INF N° 08/2018, se determinó que de las tres (3) recomendaciones realizadas, las tres (3) fueron no cumplidas.

PRONUNCIAMIENTO

En consideración a lo establecido en el artículo 25, parágrafo IV del Decreto Supremo N° 3448, del 3 de enero de 2018, que reglamenta la aplicación de la Ley N° 1006 de 20 de diciembre de 2017, se efectuó el examen en cuanto a la aprobación, difusión e implementación del "Procedimiento específico para el control y conciliación de los datos liquidados en las planillas salariales y los registros individuales de cada servidor público":

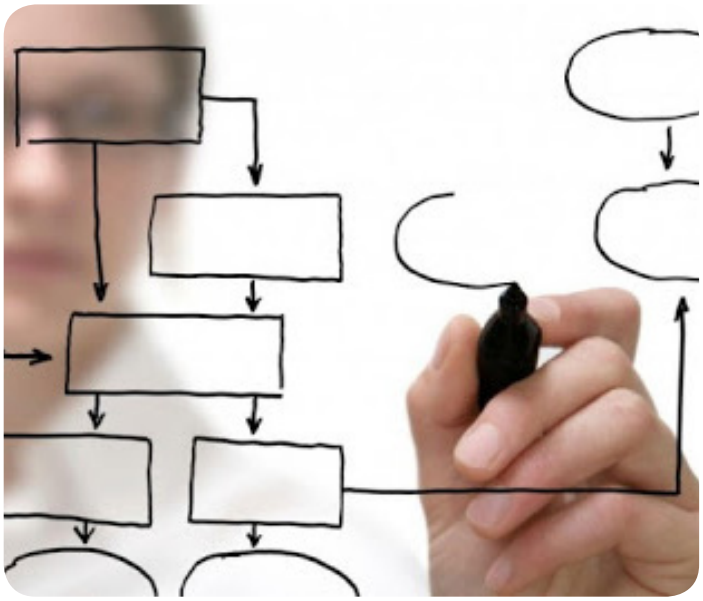
Descripción	N° Informe	Conclusión
Pronunciamiento sobre el cumplimiento del procedimiento específico para el control y conciliación de los datos liquidados en las planillas salariales y los registros individuales de cada funcionario de la ABEN, por el periodo comprendido entre el 01 de abril de 2018 al 31 de diciembre de 2018.	Pronunciamiento	Se concluye que el área administrativa de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear dio cumplimiento a lo establecido en el artículo 25, parágrafo IV del Decreto Supremo N° 3448, del 3 de enero de 2018, que reglamenta la aplicación de la Ley N° 1006 de 20 de diciembre de 2017. Asimismo, después de realizar procedimientos alternativos se evidenció la doble percepción de un servidor público, quien presento su nota al SENASIR a fin de regularizar este aspecto.

NOTA ADMINISTRATIVA

En consideración al numeral I, artículo 28 del "Reglamento para la Elaboración de Informes de Auditoría con Indicios de Responsabilidad" aprobado mediante Resolución Nº CGE/145/2019 del 20 de noviembre del 2019, se emitió la siguiente nota administrativa:

Descripción	N° Informe	Conclusiones reportadas
Nota Administrativa "Contratación de servicios manuales para el armado de Módulo Provisional para el terreno de Parcopata.	ABEN/UAI/IC N° 01/2019	Omisiones al ordenamiento jurídico administrativo, constituyen indicios de responsabilidad por la función pública, conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Nº 1178 de Administración y Control Gubernamentales de 20 de julio de 1990 y sujetos a la aplicación del artículo 18 del Reglamento de la Responsabilidad por la Función Pública, aprobado por el Decreto Supremo 23318-A, modificado por el Decreto Supremo 26237 del 29 de junio de 2001", en contra de la ex Directora de Asuntos Jurídicos, ex Director Administrativo Financiero, Profesional en Contrataciones y ex Técnico de Servicios Generales y Archivos.

UNIDAD DE PLANIFICACIÓN



UNIDAD DE PLANIFICACIÓN

El objetivo de la Unidad de Planificación es Planificar, organizar y coordinar la elaboración de la Planificación Estratégica y Operativa de la ABEN, su ejecución, seguimiento y evaluación de los mismos en el marco de las normas vigentes.

Las funciones de la Unidad de Planificación son las siguientes:

- Elaborar el Plan Sectorial de Desarrollo Integral (PSDI) en coordinación con el Órgano Cabeza de Sector.
- Elaborar en el marco del SPIE el Plan Estratégico Institucional de la ABEN.
- Realizar el seguimiento monitoreo y evaluación del PSDI y PEI
- Elaborar el Programa Operativo Anual articulado con el presupuesto
- Realizar el seguimiento, monitoreo y evaluación a la ejecución del Programa Operativo Anual de la ABEN.
- Supervisar la coordinación de las actividades de planificación de los proyectos de inversión con las diferentes Direcciones y Unidades Organizacionales de la ABEN.
- Coordinar la elaboración del informe físico financiero de la ABEN.
- Supervisar la inscripción de los proyectos de inversión pública en el VIPFE

- Supervisar el registro de información de los proyectos de inversión pública en el SISIN
- Emitir certificación POA, conforme a normativa
- Controlar el Archivo de la Unidad y su custodia
- Supervisar la elaboración de Reglamentos, Manuales, Guías y otros necesarios de la Unidad
- Formular y ejecutar el Programa de Operaciones Anual y el Presupuesto de la Unidad.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En el marco de las funciones descritas en el párrafo anterior, se ha realizado las siguientes actividades:

- En cumplimiento a normativa vigente respecto a la implantación del Sistema de Programación de Operaciones (SPO) en la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, Subsistema de Seguimiento y Evaluación, se ha elaborado:
- Se ha elaborado 4 reportes de seguimiento y evaluación al cumplimiento del POA - 2019.
- Se ha elaborado el informe de seguimiento del cumplimiento del POA Enero a marzo de 2019, el cual fue socializado a los Directores y Jefe de Unidad Informe ABEN/DGE/UPLAN Nº007/2019 de fecha 7/05/2019
- Se ha elaborado el informe de seguimiento del cumplimiento del POA Enero a junio de 2019, el cual fue socializado a los Directores y Jefe de Informe ABEN/DGE/UPLAN Nº 0014/2019 de fecha 26 de julio de 2019
- Se ha elaborado el informe de seguimiento del cumplimiento del POA Enero a septiembre de 2019, el cual fue socializado a los Directores y Jefe de Informe ABEN/DGE/UPLAN Nº 0027/2019 de fecha 21 de octubre de 2019
- Se ha realizado la evaluación del POA a medio término y se ha elaborado el Informe ABEN/DGE/UPLAN Nº 0016/2019 de fecha 19 de agosto de 2019
- En el mes de agosto se ha iniciado con el proceso del Formulación del Programa Operativo Anual (POA) y el Anteproyecto de Presupuesto gestión 2020; por lo tanto, a objeto de elaborar el mismo de manera participativa con las Direcciones Sustantivas y Transversales de la entidad y coherente con la planificación vigente en la entidad, en fecha 14 al 16 de agosto de 2019, se llevó el taller "Formulación del POA – Gestión 2020". Posteriormente se ha formulado el POA de la gestión 2020.
- El POA - Gestión 2020 fue aprobado mediante R.A. 082/2019 el 19 de septiembre de 2019.
- Atendiendo las necesidades de modificación del POA de las Direcciones y/o Unidades, se ha realizado cuatro reformulaciones del POA:
- En el mes de enero de 2018, aprobado mediante R.A. ABEN Nº002/2019
- En el mes de mayo, aprobado mediante R.A. ABEN Nº043/2019

- En el mes de junio, aprobado mediante R.A. ABEN Nº052/2019

- En el mes de noviembre, aprobado mediante R.A. ABEN Nº 093/19

- En virtud a lo establecido en la Disposición Adicional Segunda y Disposiciones Transitorias del Decreto Supremo Nº 3892 de fecha 01 de mayo de 2019, a través del cual se transfiere el Centro de Investigación de Aplicaciones Nucleares (CIAN) a la ABEN, se ha realizado la modificación del PEI, el cual fue aprobado mediante R.A. 077/19 en fecha 06 de septiembre de 2019.

- Se ha elaborado el informe de avance del PEI, de acuerdo a formato definido por el Ministerio de Energías, mismo que fue remitido al Ministerio de Energías con nota ABEN/DGE/NE/Nº 0538/2019.

- Se ha elaborado el informe de actividades de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear Enero - octubre de 2019, se ha remitido en fecha 31 de octubre de 2019, al Viceministerio de Altas Tecnología con nota ABEN/DGE/NE/Nº 0970/2019.

- Se elaboró las proyecciones de demandas de recursos humanos para los proyectos CIDTN y CMNyR.

- Registro y actualización de la información del POA 2020 en el SIGEP.

INVERSIÓN PÚBLICA

- Se han elaborado 10 reportes de seguimiento mensual físico - financiero, en coordinación con las Unidades responsables y se envió al VIPFE.

- Registro de la información de los proyectos de inversión pública en el SISIN WEB.

- Se ha realizado la inscripción en el VIPFE del proyecto de la construcción de las vías de acceso al CIDTN ABEN/DGE/NE/Nº 0356/2019

- En fecha 26 de abril de 2019, se ha modificado el Dictamen del PNB (Incorporación de equipo de donación del OIEA)

- En fecha 09/07/2019, se ha modificado el Dictamen del proyecto CMN Y R (Modificación de costo, traspaso de recursos para la construcción de vía de acceso al CIDTN)

- En fecha 08 de agosto de 2019, se ha modificado el Dictamen del PNB (Por la transferencia público privado)

- Reuniones de coordinación con el sectorialista de energías del VIPFE

- El 100% de los procesos de contratación de bienes y servicios, hasta la fecha, cuentan con la certificación del POA, se han emitido 697 certificaciones POA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

La Dirección de Planificación de la Investigación y Desarrollo Tecnológico (DPIDT), creada en febrero de la gestión 2018, en el marco del Plan Estratégico Institucional (PEI) de nuestra institución tiene como una de sus principales obligaciones el de: elaborar "un estudio de identificación de alternativas de otras aplicaciones en tecnología nuclear". Para cumplir con este propósito, en la gestión 2019 se planificaron una serie de actividades que van dirigidas al logro del estudio y otros aspectos, los cuales son considerados importantes para consolidar al Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDTN) como referente en investigación nuclear.

Las líneas de acción trabajadas durante el 2019 fueron:

- Planificación de la investigación:
  - Programa científico
  - Proyectos de cooperación técnica
- Capacitación técnica:
  - Producción de material técnico de divulgación
- Análisis económico
  - Elaboración de planes de negocio

PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

PROGRAMA CIENTÍFICO NUCLEAR

Una de las grandes contribuciones al progreso del país que plantea la incursión al ámbito nuclear, a través del CIDTN, es el apoyo a la investigación. Existen varias áreas de desarrollo donde las ciencias y tecnologías nucleares son piezas fundamentales para el avance del conocimiento, así como de aplicaciones prácticas. La DPIDT, propone por un lado, identificar las problemáticas y necesidades que deben ser atendidas desde el punto de vista científico nuclear, y por otro, analizar las capacidades con las que contará el CIDTN y el personal calificado que trabaje allí, como las ya existentes en instituciones estatales y académicas, para finalmente crear un Programa Científico Nuclear a nivel Nacional.

Durante la gestión 2019 se trabajó en la elaboración de dicha propuesta, logrando establecer las primeras bases del Programa, identificando las áreas de investigación que con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), pueden ser desarrolladas en las instalaciones nucleares que dependen de la ABEN, así como las instituciones estatales y académicas que podrían sumarse.

Estás áreas de investigación son:

- Agropecuaria y Alimentos
- Medioambiente
- Salud humana y Nutrición
- Industrial
- Cultural e Histórica

Estás áreas, agrupan varias opciones de investigación, que en algunos casos están siendo implementadas y en otros deben tener una planificación para poder ser implementadas. Al respecto, el Programa Científico también considera mecanismos de aprobación, seguimiento y evaluación, basados en indicadores cuantitativos y cualitativos.

PROYECTOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA

El Organismo Internacional de Energía Nuclear (OIEA), es parte de las organizaciones internacionales conexas al sistema de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). La OIEA cuenta con el Departamento de Cooperación técnica, misma que contempla a la División para América Latina y El Caribe, por medio del cual se brinda apoyo a proyectos nacionales (BOL), regionales (ARCAL – RLA) e interregionales (INT).

Considerando el D.S. de creación N° 2697, de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), en el cual se establece como una de sus funciones la de "Promover y desarrollar en el país la investigación en el campo de la ciencia y tecnología nuclear y sus aplicaciones con fines pacíficos".

En tal sentido, la ABEN en la actualidad viene desarrollando diferentes actividades que involucran investigación, capacitación y donaciones, en el marco de los proyectos regionales de cooperación ARCAL, considerando las aplicaciones nucleares de forma pacífica en diferentes áreas de la ciencia como agricultura.

Actualmente la DPIDT está participando en 5 proyectos regionales y un proyecto nacional, que se describen en el siguiente cuadro:

N°.	Sigla	Título	Período
1	RLA/5/068	Mejora del rendimiento y potencial comercial de los cultivos de importancia económica (ARCAL CL)	2016 - 2019
2	RLA/5/077	Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII).	2018 – 2020
3	RLA/5/078	Mejora de las prácticas de fertilización en cultivos mediante el uso de genotipos eficientes, macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas (ARCAL CLVII).	2018 – 2020
4	RLA/0/062*	Promoviendo la sostenibilidad y alianzas de Instituciones Nacionales Nucleares	2018 – 2019
5	RLA/0/057	Ampliando la Educación, Entrenamiento, Extensión y Gestión del Conocimiento Nuclear	2016 – 2019
6	BOL/7005 **	Desarrollo de la Gestión Integral de Recursos Hídricos en la Provincia Sud Lípez, empleando Hidrología Isotópica	2018 –2020

*= La ABEN es contraparte estratégica. La Contraparte oficial se encuentra en el Viceministerio de Altas Tecnologías Energéticas (VMATE).

**= Proyecto que pasó a la ABEN como productor de la transferencia del (Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares – CIAN), según Decreto Supremo N° 3892.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Reuniones de Coordinación.- Se describe a continuación en el Cuadro N° 2

Título	Lugar	Principales temas tratados
Reunión de coordinación intermedia Proyecto RLA/5/077: "Mejora de los medios de vida a través de la mejora de la eficiencia del uso del agua asociada con las estrategias de adaptación y la mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII)".	Montevideo, Uruguay, 18 al 21 de marzo de 2019	Presentación y discusión sobre el progreso del plan de trabajo de los países y los experimentos de campo.
		Identificación de retos y lecciones aprendidas, para la generación de resultados esperados.
		Presentación del plan de trabajo actualizado, incluido el informe para la reunión.
		Presentación sobre los avances logrados en cada país, considerando la variación del clima en cada región.

CAPACITACIONES

"Curso regional de capacitación sobre el Modelo AquaCrop para mejorar la eficiencia en el uso del agua y la productividad de los cultivos". Montevideo, 11-16 marzo 2019.

"Curso Regional sobre la Participación de los Agricultores en la Selección de Variedades Vegetales de Cultivos Importantes Mejoradas por Inducción de Mutaciones". Costa Rica. Universidad Nacional de Heredia y Universidad Nacional de Heredia. Ciudad San Isidro, General y Heredia, Costa Rica. 15 al 19 de Julio de 2019.

ACTIVIDADES DE CAMPO REALIZADAS EN EL PAÍS.

Los primeros tres proyectos regionales mencionados en el Cuadro N° 1 (RLA/5/068, 5/077, 5/078), conllevan el desarrollo de actividades de investigación en campo y laboratorio. Dos de estos trabajos de investigación fueron desarrollados en los predios y laboratorios de la ABEN – Viacha, los cuales fueron concluidos con la etapa de campo en el 2019, por estudiantes egresados de la Facultad de Agronomía de la UMSA.

a) Para el caso del RLA/5/068, los productos son los siguientes:

- **ESTUDIO AGRONÓMICO DE TRES GENOTIPOS MUTANTES DE PAPA** (Solanum phureja L.): PROVENIENTES DE IRRADIACIÓN CON RAYOS GAMMA CO-60, BAJO ESTRÉS HÍDRICO EN INVERNADERO, EN EL MUNICIPIO DE VIACHA.

- **EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AL MILDIU EN GENOTIPOS DE QUINUA GENERACIÓN M3,** PROVENIENTES DE SEMILLA IRRADIADA CON RAYOS GAMMA CO-60.

Asimismo, se dio continuidad con la Investigación y Selección de plantas en generaciones avanzadas de Trigo (M5), que tiene que pasar a ser validado para denominarlo como una nueva variedad, previo cumplimiento de requisitos y procedimientos para el registro de variedades y obtenciones vegetales.

b) En el caso del proyecto RLA/5/078, las actividades se desarrollaron en el marco del convenio con la Universidad Indígena Boliviana Aymara Tupak Katari (UNIBOL-TK). El trabajo de investigación que llevaron adelante en coordinación con la ABEN es el siguiente:

- **EFICIENCIA DE APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE UREA EN EL CULTIVO DEL TRIGO** (Triticum aestivum L.), EN LA UNIBOL, AYMARA TUPAK KATARI.

Estas tres investigaciones mencionadas, serán defendidas y publicadas en las universidades mencionadas, donde incluirán una copia del documento para la ABEN.

c) En relación al proyecto RLA/5/077, se ha desarrollado el siguiente trabajo de investigación:

- **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA PAPA** (Solanum tuberosum L.), BAJO LA APLICACIÓN DE RIEGO DEFICITARIO CON TRES LAMINAS DE RIEGO.

Este documento es la primera fase, misma que tiene una segunda fase ya establecida en predios de la ABEN – Viacha.

DOCUMENTACIÓN GENERADA PARA PUBLICACIÓN

- **Información e Intervención de Plagas en los Municipios de Palos Blancos, Caranavi, Sorata, Achacachi y Viacha.**

El documento contiene una descripción de cinco Municipios de La Paz, que tienen un potencial productivo conocido el cual es.

- Palos Blancos: Cacao.
- Caranavi: Café y cítricos.
- Sorata: Chirimoya y papa.
- Achacachi: Papa
- Viacha: Papa

Así también, da a conocer la problemática de las principales plagas de importancia económica que atacan a los cultivos, sus efectos sobre las pérdidas reflejadas en los rendimientos, así como de programas y proyectos que se están desarrollando en los municipios mencionados.

Si bien no se tiene datos muy actualizados, de acuerdo a las referencias publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), u otras instituciones como el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) y el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), se da a conocer datos descriptivos sobre la producción y rendimiento de los cultivos mencionados, incluyendo algunas inversiones nacionales e internacionales destinados para mejorar las condiciones de producción de los agricultores de cada región. Uno de esos proyectos financiados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) es el proyecto BOL 5022 que involucra la Técnica del Insecto Estéril (TIE) que lo lleva adelante el SENASAG.

Si bien no es una competencia de la ABEN la intervención de zonas productoras para el control de plagas, pero se da a conocer algunas herramientas que involucran tecnología nuclear que son utilizadas para el control y monitoreo de plagas, así como el monitoreo de pesticidas.

PLANTAS BOLIVIANAS CON POTENCIAL ACTIVIDAD MEDICINAL

Se ha elaborado una base de datos sobre plantas medicinales de Bolivia, que se pueden utilizar en la producción de metabolitos primarios, incluyendo el incremento de los mismos, utilizando la radiación ionizante en las plantas, aprovechando el tipo de multiplicación que se tiene: sexual (semilla) o asexual (esquejes, brotes). Este documento generará el desarrollo de nuevos proyectos.

CAPACITACIÓN TÉCNICA

PRODUCCIÓN DE MATERIAL TÉCNICO DE DIVULGACIÓN

La aceptación de la opinión pública sobre el tema nuclear es de vital importancia para desarrollar aplicaciones e investigaciones en cualquier país.

Al respecto, la DPIDT viene trabajando en varios componentes:

a) Acuerdos interinstitucionales, que permitan difundir el tema nuclear en niveles académicos de nuestro país;

b) Propuestas de cursos dirigidos a funcionarios públicos, con la finalidad de promocionar temas técnicos, pero no científicos, que son parte de la implementación del programa nuclear boliviano;

c) La elaboración de material técnico de divulgación, que permita acercar el tema nuclear a la población,

Respecto a la elaboración de material técnico de divulgación, ya se tienen finalizados y listos para impresión un conjunto de tres libros, que serán empleados en talleres para capacitar a estudiantes de Escuelas Superiores de Formación de Maestros, las portadas de estos libros se muestran en la Figura 1, así como la versión final del texto de consulta científico nuclear, titulado "Fundamentos de Ciencia y Tecnología Nuclear".

Figura 1. Captura de pantalla de las cubiertas de los libros

ANÁLISIS ECONÓMICO

ELABORACIÓN DE PLANES DE NEGOCIO

La presente sección realiza un resumen del plan de negocios realizados para:

- Reactor de Investigación
- Planta Multipropósito de Irradiación
- Complejo ciclotrón y farmacia
- Centros de Medicina Nuclear

REACTOR DE INVESTIGACIÓN

El plan de negocios elaborado por la DPIDT, tiene como objetivo el de realizar el estudio económico y de mercado donde se pueda reflejar un ingreso mínimo que asegure la sostenibilidad de operaciones en el mediano y largo plazo.

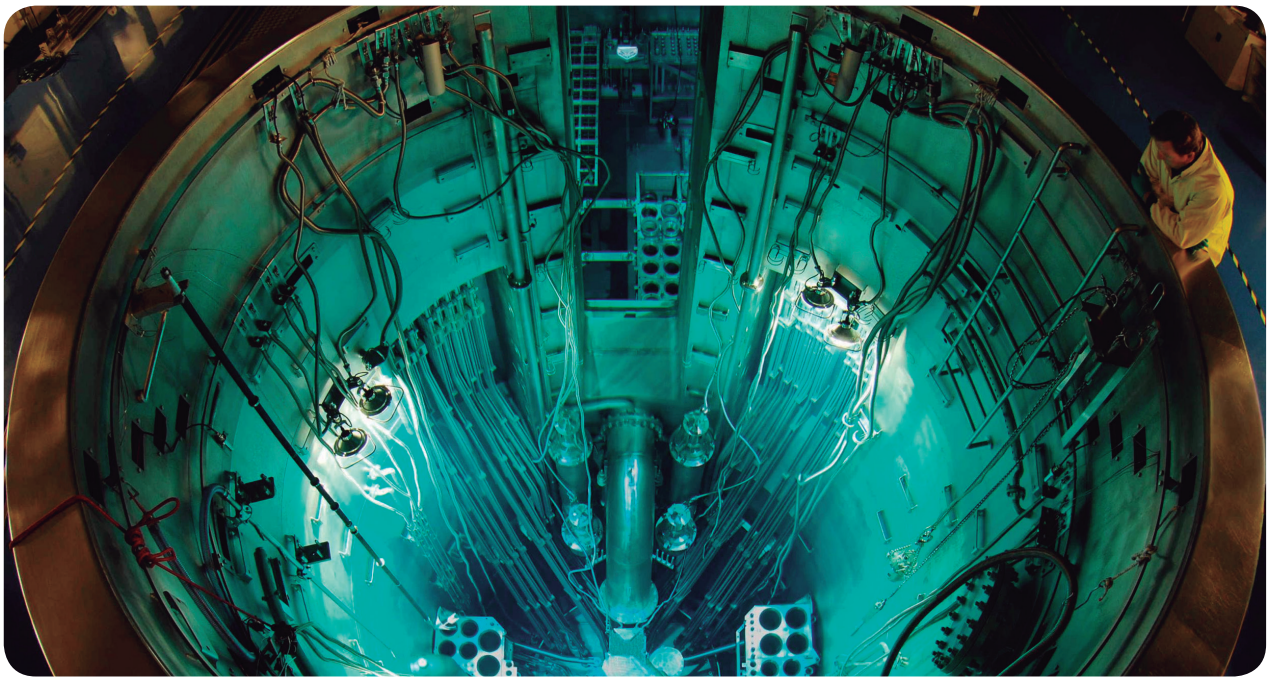
El reactor de investigación se construirá en un periodo de 4 años y tiene un tiempo de durabilidad de 30 años aproximadamente, será la única fuente de neutrones en territorio boliviano y podrá ser utilizado para la investigación nuclear, entrenamiento de personal, análisis de activación de neutrones y producción de radioisótopos para usos industriales.

Dado que las instalaciones y el reactor en sí, son destinadas a la investigación, se espera que la generación de valor para la sociedad y el estado boliviano será como resultado indirecto de la investigación que en ella se realicen. El uso del reactor en diferentes áreas se detalla a continuación:

Tabla 1 Capacidad del reactor de investigación según el poder del reactor	
Potencia	
Formación y educación	
Análisis de Activación de Neutrones (NAA)	
Producción de Isotopos	
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

De todas estas aplicaciones mencionadas en el cuadro anterior, se espera que el de Análisis de Activación de Neutrones (NAA) de muestras de minerales permita la correcta identificación y valoración de las exportaciones de tierras raras en el sector minero sea la que mayor valor genere para el estado.

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

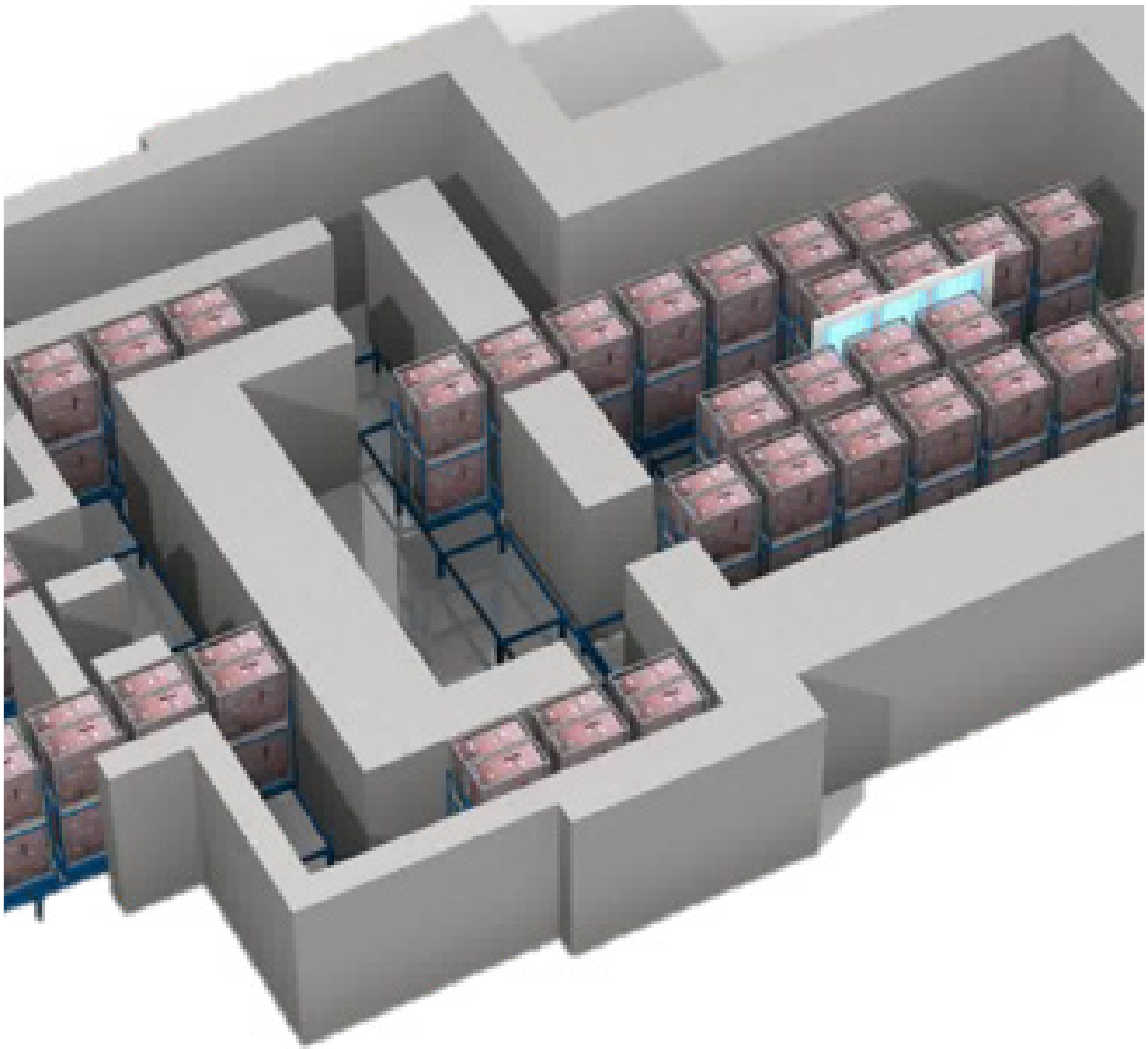


LA PLANTA DE IRRADIACIÓN MULTIPROPÓSITO

El plan de negocios elaborado por la DPIDT, es ajustado periódicamente conforme al avance del estudio económico, buscando la 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 permite conservarlos higiénicamente, lo que conlleva a una oferta de alimentos sin riesgo para la salud aperturando nuevos mercados de exportación y a su vez reducir pérdidas. En otros productos —cosméticos o desechables de uso médico—que se esterilizan por irradiación, este proceso permite que sean usados por el consumidor con toda la seguridad.

El costo de inversión y de 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.



COMPLEJO CICLOTRÓN RADIO FARMACIA PRECLÍNICA (CCRFP)

El plan de negocios elaborado por la DPIDT para el Complejo Ciclotrón Radio Farmacia Preclínica, busca dar sostenibilidad económica y financiera al suministro de radioisótopos y radiofármacos para su uso clínico en medicina nuclear.

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

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 los diferentes seguros de salud que actualmente operan en Bolivia con su consiguiente ampliación de la demanda por radiofármacos.

La promoción de una atención integral, se enfocará en la prevención, promoción y tratamiento de cáncer, concentrándose en la promoción del uso de equipos PET y SPECT para el diagnóstico y prevención.

El plan de negocios también busca la exportación de tecnecio y iodo a los mercados regionales, principalmente al de Perú y Paraguay.

Se espera que la aplicación y el uso de la medicina nuclear permitirá al estado boliviano disminuir los costos por tratamiento al reducir los procedimientos quirúrgicos innecesarios y mejorar la posibilidad de diagnósticos tempranos y la prevención.

CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR

La DPIDT desarrollo un plan de negocios para la implementación del Centro de Medicina Nuclear. Este plan es ajustado periódicamente y tiene como objetivo alcanzar los ingresos necesarios que aseguren la sostenibilidad de operaciones de estos centros en el mediano y largo plazo.

La ABEN tiene planificado inicialmente la construcción de tres centros de medicina nuclear que entraran en operación en el periodo 2020 – 2022. Las ciudades seleccionadas en la primera fase son los tres centros urbanos de mayor población y comprenden EL Alto, La Paz y Santa Cruz.

El Servicio de Medicina Nuclear utiliza trazadores radioactivos en exámenes PET/CT y SPECT/CT que estudian el funcionamiento de los diversos órganos por separado y en tratamientos de algunos tumores e incluso el tratamiento de dolor. Los pacientes recibirán una atención personalizada para diagnóstico y tratamiento. La oferta de servicios médicos se compone de 4 elementos:

- Diagnostico
- Radioterapia Interna,
- Radio terapia Externa y
- Quimioterapia.

Los servicios de diagnóstico ofrecidos por los centros de medicina nuclear y los costos del tratamiento serán fijados conforme a un rango de precios los cuales serán competitivos a los que actualmente son ofertados en el mercado boliviano.

Los servicios ofertados por la unidad de medicina nuclear estarán sujetos a protocolos que son definidos por equipos multidisciplinarios y que serán resultado de consensos científicos que evolucionan conforme avanzan el estado del arte de la ciencia y la recopilación de datos en las ciencias médicas.

SERVICIOS NUCLEARES

La ABEN, a partir del Decreto Supremo N° 3892 de fecha 2 de mayo de 2019, asume el funcionamiento de los laboratorios ubicados en el Municipio de Viacha – Comunidad Surusaya.

En los Laboratorios de Viacha – ABEN, se desarrollan actividades de investigación y aplicación de técnicas nucleares en diversos campos y medio ambiente precautelando el vivir bien de la población boliviana.

Los laboratorios de Viacha – ABEN, prestan los servicios de:

- Análisis físico - químicos y microbiológicos de suelos y agua
- Dosimetría Personal
- Calibración de Monitores de Radiación Ionizante

Asimismo, se realizan investigaciones y se ejecutan proyectos agrícolas.

SERVICIO DE ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE SUELOS Y AGUA

Servicios de Análisis Químico: en este servicio se realiza el análisis Fisicoquímico de diferentes muestras como ser: agua, suelo, orgánicos, sedimentos, etc.

El laboratorio Químico cuenta con las siguientes áreas:

- **Área de Volumetría:** En esta área se realiza el análisis de los siguientes parámetros: muestras de agua (carbonatos, bicarbonatos, dureza total, alcalinidad total, acidez total, sulfuros, DBO5, etc.); muestras de suelo (materia orgánica, nitrógeno, acidez de cambio, carbonato total en suelos, etc.); muestras orgánicas (nitrógeno total, carbón orgánico, etc.) y muestras de sedimentos (nitrógeno total, carbón orgánico, materia orgánica, solubilidad, etc.)

- **Área de Espectrofotometría:** se realiza el análisis fisicoquímico de diferentes muestras los cuales son: Agua (sulfatos, boro, nitratos, nitritos, amonio, aluminio, fosforo total, fosfatos, nitrógeno total, demanda química de oxígeno, etc.); suelo (fosforo asimilable (Bray), fosforo asimilable (Olsen), azufre, etc.); Orgánicos (fosforo (Barton), boro, amonio, nitratos, etc.) y sedimentos (fosforo, azufre, boro, etc.).

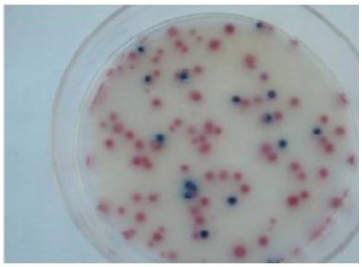
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA

El laboratorio de cultivo de tejidos vegetales realiza los siguientes servicios:

- Multiplicación y producción de plantas in vitro de interés agrícola.
- Producción de semilla pre básica de papa y otros tubérculos.

Identificación microbiológica de patógenos en muestras de agua como ser:

- Coliformes totales.
- Escherichia coli.



También se realiza investigaciones de desarrollo y ejecución de proyectos agrícolas aplicando tecnologías nucleares.

SERVICIO DE DOSIMETRÍA

A partir de la aprobación del Decreto Supremo N° 3892 en fecha 2 de mayo de 2019, la ABEN toma control de los servicios técnicos en materia de protección radiológica a partir de junio 2019.

Estos servicios son: el **Servicio de Dosimetría Personal** y el **Servicio de Calibración de Monitores de Radiación Ionizante**, que se incorporan al catálogo de servicios ofrecidos por la ABEN para las próximas gestiones.

El **Servicio de Dosimetría Personal** tiene como propósito el control dosimétrico individual, esto significa determinar la cantidad de radiación recibida por un individuo en el ejercicio de su actividad profesional con radiaciones ionizantes, por otra parte, permite al responsable de protección radiológica recomendar las medidas que juzgue necesarias para asegurar el mínimo impacto sobre el individuo durante el uso de radiaciones ionizantes.

SERVICIO DE CALIBRACIÓN

El **Servicio de Calibración de Monitores de Radiación Ionizante** tiene como objetivo la calibración de instrumentos medidores de radiación ionizante de manera tal que el uso de estos instrumentos, garanticen que las condiciones de trabajo del personal operativo sean las adecuadas en cuanto a los niveles de radiación ionizante hacia los operadores.

INFRAESTRUCTURA NUCLEAR

INFRAESTRUCTURA NUCLEAR

El año 2016, el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, considerando el campo del uso de la energía nuclear con fines pacíficos, asumió la decisión de lanzar el Programa Nuclear Boliviano, para lo cual el 6 de marzo de esa gestión, firmó un Acuerdo Intergubernamental con la Federación de Rusia, para la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia (CIDTN).

Con el objetivo de realizar una eficaz y oportuna realización del proyecto de construcción del CIDTN, el citado Acuerdo contempló la cooperación en el campo del desarrollo de una Infraestructura Nuclear, adecuada a la industria nuclear de Bolivia; la primera etapa de este proyecto consideró la firma de Contrato para la Evaluación de la situación de la Infraestructura Nuclear en el Estado Plurinacional de Bolivia, que concluyó con la atención prioritaria al:

- Desarrollo de Políticas y Estrategias de Desarrollo de la Infraestructura Nuclear.
- Desarrollo y adaptación de la legislación nacional.
- Aseguramiento de no proliferación de materiales nucleares
- Creación de un sistema bien estructurado de gestión del Programa Nuclear.

Bajo ese contexto, la construcción y operación posterior del CIDTN, requería de forma pronta el desarrollo de la Infraestructura Nuclear en el Estado Plurinacional de Bolivia, motivo por el

que el 24 de abril de 2018, la Agencia Boliviana de Energía Nuclear y la Sociedad Anónima "Rusatom Service", suscribieron el "Contrato para el Desarrollo de la Infraestructura Nuclear del Estado Plurinacional de Bolivia".

El citado contrato, contempla la prestación de los servicios de:

Capacitación: Al personal ejecutivo y operativo de las autoridades y órganos públicos del Estado Plurinacional de Bolivia, así como de las autoridades reguladoras.

Elaboración de la Documentación: Desarrollo de proyectos normativos, necesarios para el trabajo del operador, con respecto a la seguridad nuclear y radiológica, respuesta ante emergencias, y control de materiales radiactivos para las divisiones respectivas del Operador. El alcance de la documentación a ser desarrollada, considera las leyes y regulaciones existentes, y establece la puesta en marcha y la operación segura del CIDTN.

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.

SERVICIO DE CAPACITACIÓN

La gestión 2019, se caracterizó por la ejecución de los servicios de capacitación, que se desarrollaron de acuerdo a las siguientes características:

"Transporte de Materiales Radiactivos"

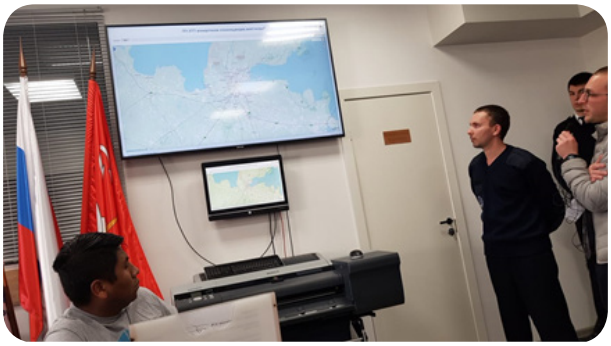
Fuente: Jahel Silva Barrios, Escuela de Gestión Pública Plurinacional, Acto de entrega de certificados a los participantes del curso "Transporte de Materiales Radiactivos", marzo 2019.

La necesidad en la formación de personas que desarrollan un programa nacional del desarrollo de tecnología nuclear, conducentes a proporcionar los fundamentos para una comprensión integral del sistema del transporte seguro de materiales radiactivos y de los componentes institucionales, legislativos y tecnológicos básicos.

Generó la proyección del curso: "Transporte de Materiales Radiactivos", desarrollado del 18 al 22 de marzo de 2019, con la participación de personal del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, Ministerio de Defensa, Aduana Nacional de Bolivia, Ministerio de Educación, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Energías, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear, Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, Ministerio de Gobierno, Dirección Nacional de Bomberos y de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear.

El uso de tecnologías nucleares está profundamente vinculado a la necesidad de garantizar el transporte seguro de materiales radiactivos, obteniendo como resultado del curso, que los participantes adquieran las competencias mínimas requeridas, que corresponden a las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica, que son necesarias de acuerdo con la experiencia internacional y con las mejores prácticas, sobre el transporte de materiales radiológicos.

"Fundamentos de la reacción a accidentes con consecuencias radiológicas (con ejercicios prácticos)



Fuente: Rocío Esprella Escobar, Federación de Rusia, obtenida durante el desarrollo del curso: "Fundamentos de la reacción a accidentes con consecuencias radiológicas", abril 2019.

Este curso estuvo dirigido a la formación de personas involucradas para una repuesta a emergencias, para comprender los peligros potenciales para el personal, público y medio ambiente, de los factores de radiación que surgen en caso de un accidente radiológico y de los requisitos generales, para la preparación a emergencias y la respuesta a diversos tipos de accidentes, así como para comprender el peligro potencial, cuando ocurre un sabotaje, o la extracción no autorizada de materiales nucleares y sustancias radiactivas.

Se desarrolló del 1 al 5 de abril de 2019, en la Federación de Rusia, tuvo la participación de 10 alumnos, conformado por representantes del Ministerio de Defensa, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social y de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear.

"Fundamentos preparación y respuesta a emergencias (con un recorrido técnico y ejercicios prácticos)"

Fuente: S.A "Rusatom Service", Federación de Rusia, obtenida durante el desarrollo del curso: "Fundamentos preparación y respuesta a emergencias (con un recorrido técnico y ejercicios prácticos)", abril 2019.

El objetivo de esta capacitación fue la adquisición de competencias y habilidades que cumplan con los requisitos internacionales, para garantizar la seguridad y protección del hombre en una situación de exposición planificada y de emergencia, para garantizar la protección física de las instalaciones nucleares. Así como la familiarización con los requisitos generales de seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), con los fundamentos de la seguridad física nuclear internacional y las recomendaciones del OIEA.

Este curso, se desarrolló del 8 al 19 de abril de 2019, en la Federación de Rusia, en la que 10 participantes de las entidades e instituciones relacionadas a la Infraestructura Nuclear, representadas por el Ministerio de Defensa, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social y de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, desarrollaron competencias y habilidades respeto a la preparación y respuesta a emergencias.

"Inspección de los sistemas de protección física de materiales nucleares e instalaciones nucleares de los recorridos técnicos al Polígono (creado bajo el patrocinio del OIEA)"

Fuente: Rocío Esprella Escobar, Federación de Rusia, obtenida durante el desarrollo del curso: "Inspección de los sistemas de protección física de materiales nucleares e instalaciones nucleares de los recorridos técnicos al Polígono (creado bajo el patrocinio del OIEA)", abril 2019.

Capacitación enfocada en las actividades internacionales de seguridad física nuclear, marco internacional de la seguridad física nuclear, conocimiento de los principios fundamentales de los sistemas de protección física, aseguramiento de la protección física durante el transporte de materiales nucleares y fuentes de radiación, e inspección de los puntos de control de los sistemas de protección física.

Elementos conducentes al uso del reactor de investigación en el marco del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear, que impone al gobierno boliviano la obligación de garantizar la seguridad de la población y del personal del reactor de investigación.

Para el cumplimiento de esta obligación, es necesario el conocimiento de las normas y reglas internacionales que asignan la responsabilidad de proporcionar protección física a la organización explotadora de la instalación nuclear y al órgano regulador nacional con relación a la expedición de las licencias apropiadas.

Curso que se desarrolló en la Federación de Rusia, del 22 al 26 de abril de 2019, con la participación de personal del Ministerio de Defensa, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social y de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear.

ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS

La gestión 2019, la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, realizó la interacción para la entrega de dos documentos, el primero denominado "Elaboración del proyecto de documento – una lista de los requisitos nacionales para el desmantelamiento" y "Desarrollo del Plan de Comunicación de Crisis".

El documento: "Elaboración del proyecto de documento – una lista de los requisitos nacionales para el desmantelamiento", destinado a proporcionar las disposiciones, requisitos y recomendaciones generales a la organización y estructura de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, para organizar y garantizar la seguridad de los trabajadores, población y medio ambiente, durante el desmantelamiento de las instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear, donde se utilizan y almacenan sustancias radiactivas, fuentes y desechos radiactivos.

El documento: "Desarrollo del Plan de Comunicación de Crisis", orientado a la exposición de los datos sobre posibles accidentes que se pudieran presentar en las instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear, coyuntura política y peculiaridades del campo mediático en el país. La información contemplada en dicho plan, traza lineamientos para el inicio del trabajo coordinado y práctico, con el fin de establecer una eficiente estrategia de comunicaciones, tanto en el marco de la promoción de la aceptación pública, como en situaciones de crisis.

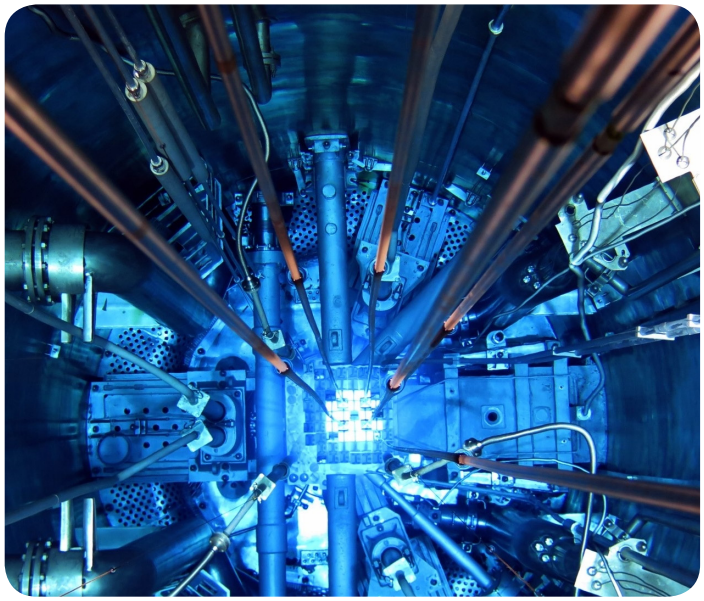
USO DE HORAS DE CONSULTORÍA

El uso de Horas de Consultoría en la presente gestión, se destinó a la revisión y coordinación, para el desarrollo de dos reglamentos: "Actualización del Reglamento de Transporte de materiales radiactivos por vía aérea, terrestre, fluvial y férrea" y "Reglamento para la inocuidad e higiene de productos agrícolas y alimentarios a ser irradiados".

La "Actualización del Reglamento de Transporte de materiales radiactivos por vía aérea, terrestre, fluvial y férrea", se constituye en un instrumento que contiene las normas de seguridad para garantizar un nivel aceptable de control sobre los riesgos radiológicos, así como los riesgos para el personal, medio ambiente y la propiedad, relacionados a la criticidad y generación de calor durante el transporte de las remesas peligrosas.

El "Reglamento para la inocuidad e higiene de productos agrícolas y alimentarios a ser irradiados", aplicable a todas las instalaciones que utilicen la irradiación de productos agrícolas y alimenticios. Como un tratamiento alternativo, cuyo objetivo es proporcionar las disposiciones básicas, requisitos y recomendaciones al personal de las instalaciones, para organizar y garantizar la seguridad tecnológica y eficiencia de la irradiación de productos agrícolas y alimenticios. Este documento establece los principios y requisitos básicos de las medidas organizativas y técnicas, destinadas a garantizar la seguridad tecnológica de la irradiación de productos agrícolas y de alimentos.

COMPONENTE RNI



COMPONENTE RNI

Las tareas desarrolladas durante la gestión 2019 del Componente Reactor Nuclear de Investigación (RNI) estuvieron dirigidas a desarrollar las gestiones para la implementación del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Como requisito para la Licencia Ambiental del "Componente 3 - Complejo Reactor de Investigación del CIDTN", la Unidad del Reactor Nuclear de Investigación (RNI) participo del proceso de la Consulta Pública a través de exposiciones en los talleres de socialización con la finalidad de informar a la población del Distrito 8 y alrededores acerca del Proyecto Nuclear Boliviano, sus componentes, potencialidades y beneficios de la implementación y operación del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN).

Exposición en los talleres de socialización del Proyecto Nuclear Boliviano.

En coordinación con las Unidades de Medio Ambiente y Comunicación se alcanzaron a realizar 14 eventos de talleres de socialización en diferentes zonas y sedes sociales de juntas de vecinos del Distrito 8 de la ciudad de El Alto, alcanzado a más de 5000 personas que mostraron su interés y beneplácito por el Proyecto Nuclear Boliviano.

Todas las actas y libros de firmas de participación de los vecinos en los talleres de socialización quedaron en resguardo de la Unidad de Medio Ambiente para las gestiones y trámites de la licencia ambiental ante el Ministerio de Medio Ambiente y Aguas del Proyecto Reactor de Investigación.

Inauguración de los talleres de socialización para la Consulta Pública en el Instituto Tecnológico Bolivia Mar del Distrito 8 en la ciudad de El Alto.

LICENCIA DE EMPLAZAMIENTO

Visita técnica de inspección al sitio de emplazamiento del RNI por profesionales de la AETN, (foto izquierda) georreferenciación del sitio (foto derecha) inspección de pozos de agua y calicatas de estudio geológico.

El 9 de agosto de 2019 fue presentada a la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN) conforme a los requisitos establecidos en el documento:"**REQUISITOS LICENCIA DE EMPLAZAMIENTO PARA REACTORES NUCLEARES DE INVESTIGACIÓN**" la solicitud de la Licencia de Emplazamiento para el Componente Reactor Nuclear de Investigación del CIDTN.

El trabajo de preparación de la documentación consistió en la evaluación, organización y compilación de la información técnica entregada a la ABEN por el proveedor tecnológico ROSATOM como producto de una serie de estudios realizados a las áreas de influencia interna y externa del emplazamiento y los resultados de estudios especializados realizados por Consultorías externas para la caracterización de la zona de influencia del CIDTN.

ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El desarrollo del Programa Nuclear Boliviano (PNB) contempla la implementación del primer Reactor Nuclear de Investigación (RNI) para el impulso y el avance de la ciencia y la tecnología nuclear en nuestro País y sus consiguientes beneficios del uso pacífico de la energía nuclear en nuestra sociedad.

Una de las tareas fundamentales del Componente RNI fue la elaboración de documentación técnica que permita la organización, planificación y gestión en la implementación del Proyecto Reactor de Investigación, plasmados en los siguientes cinco documentos:

- ***PLAN ESTRATÉGICO DEL RNI***

Siguiendo las recomendaciones de la Guía Técnica NG-T-3.16 "Plan Estratégico para Reactores de Investigación" del Organismo Internacional de Energía Atómica se elabora para el Complejo Reactor Nuclear de Investigación del CIDTN el documento que delinee el camino a seguir el desarrollo del Proyecto RNI.

Los servicios y productos que brindara este Complejo, a saberse: análisis por activación de neutrones, una técnica totalmente nueva en el país que tiene la ventaja de ser no destructiva y multielemental, posibilitando la determinación de varios elementos simultáneamente con elevada precisión en diferentes tipos de matrices y la producción de radioisótopos permitirá desarrollar investigación en diferentes áreas de la ciencia, contribuyendo de esta manera al desarrollo y progreso integral del País.

Los éxitos de estos propósitos se ven íntimamente ligados a la interacción y a los compromisos sólidos que se deben establecer con los grupos de interés, tanto en las instituciones académicas: Universidades, Institutos de Investigación como en los sectores productivos del País: industria minera, petrolera, agrícola entre otros. De este modo desarrollar de recursos humanos altamente capacitados en el área de ciencia y tecnología nuclear y lograr una transferencia tecnológica al sector productivo nacional que se plasme en un desarrollo socio económico en beneficio de la sociedad boliviana.

- ***EVALUACION DE SITIO***

La Evaluación de Sitio para el emplazamiento del RNI constituye el primer paso para dar inicio a las obras civiles de diseño y construcción, para luego hacer realidad la operación segura del reactor nuclear de investigación.

Para la estructuración del contenido de este documento, se tomaron como directrices, las recomendaciones de cuatro guías del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): normas de requisitos de seguridad: NS-R-3 Evaluación del Sitio para Instalaciones Nucleares y NS-R-4 Seguridad de los Reactores de Investigación y las normas de requisitos de seguridad específicos: SSR-3 Seguridad de los Reactores de Investigación y SSG-20 Evaluación de Seguridad para Reactores de Investigación y Preparación del Informe de Análisis de Seguridad.

En coherencia con estas recomendaciones el sitio de emplazamiento se evalúa desde el punto de vista de los factores naturales y de las actividades del ser humano que pudieran afectar la seguridad de la instalación del RNI, también se evalúan los posibles efectos que la instalación nuclear pueda tener en la población y el medio ambiente circundantes.

- ***AUTOEVALUACION DE LA INFRAESTRUCTURA NUCLEAR***

A fin de garantizar la ejecución eficaz y oportuna del proyecto de construcción del Proyecto Reactor de Investigación, se prevé el desarrollo de una Infraestructura Nuclear (IN) de Bolivia. Considerando los diecinueve (19) elementos de la IN respecto a la construcción de reactores nucleares de investigación conforme a las recomendaciones del OIEA y sobre la base de la experiencia de proveedor tecnológico.

Este documento tiene el objetivo de presentar los resultados de la autoevaluación de la IN de Bolivia, obtenidos en base a la consulta realizada a las organizaciones e instituciones nacionales relacionadas al sector, realizando un análisis fueron destacadas varias áreas clave que requieren una atención prioritaria de las autoridades en instituciones: El desarrollo de políticas y estrategias de desarrollo de elementos de la IN; El desarrollo y adaptación de

la legislación nacional teniendo en cuenta la creación de la industria de energía nuclear en el país; El aseguramiento de no proliferación de materiales nucleares; La creación de un Sistema Gestión del programa nuclear bien estructurado, y otros que se detallan en el documento.

• *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL RNI*

En atención a las recomendaciones de las Guías: NG-T-3.18 Estudio de Factibilidad para Reactores de Investigación, NP-T-5.3 Aplicaciones de los Reactores de Investigación del Organismo Internacional de Energía Atómica se elabora el documento que permitirá evaluar las potencialidades tecnológicas del reactor de investigación.

El reactor nuclear de investigación con una potencia de 200 kWt y un flujo neutrónico de 8.0 x 10^{12} cm^{-2} s^{-1} se tendrá la posibilidad de una producción limitada de radioisótopos, pero una gran posibilidad de servicios analíticos nucleares en particular el análisis por activación de neutrones. También se exploran nuevas opciones de aplicaciones en medicina como la terapia por captura de neutrones en boro (BNCT) y la radiografía con neutrones como una aplicación industrial.

Se concluye que el laboratorio de análisis por activación de neutrones para su desempeño más eficaz por sus potencialidades debe acreditarse como laboratorio de referencia a nivel nacional.

Se considera muy necesario elaborar y desarrollar un robusto programa de promoción de las potencialidades del RNI, primero para su difusión y luego para establecer potenciales clientes de los servicios y productos del RNI.

• *ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO DE AAN*

En Complejo del Reactor de Investigación tendrá el Laboratorio de análisis por activación de neutrones (AAN), una instalación donde se llevarán a cabo determinaciones analíticas cualitativas y cuantitativas de tipo no destructivo, para determinar simultáneamente varios elementos químicos por medio de activación de muestras sometidas a flujo neutrónico del RNI y posterior análisis mediante espectrometría gamma.

Actualmente, algunos laboratorios y/o instituciones aún se resisten a considerar las actividades de prueba para clientes externos, como son los estudios de intercomparación o la acreditación de ensayos. Así, lo demuestra el pequeño número de publicaciones en el área y el pequeño número de laboratorios acreditados.

La posibilidad de obtener una acreditación internacional bajo las normas NB/ISO/IEC 17025 se discute en este documento siguiendo las recomendaciones de las guías técnicas de la OIEA 1218 y 1215, como también de artículos científicos.

CAPACITACIÓN EN EVALUACIÓN DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL

Participantes del Curso "Métodos y herramientas para la evaluación de impacto radiológico ambiental".

Misión de Expertos del OIEA (Juan Carlos Mora – CIEMAT y Valeria Amado - ARN) dictando clases del uso del software CROM y PC Cream.

En la necesidad de evaluar la dispersión de radionucleidos principalmente en la atmosfera, a través del Programa BOL 9008 se gestionó una Misión de Expertos del OIEA para dictar el Curso "Métodos y herramientas para la evaluación de impacto radiológico ambiental".

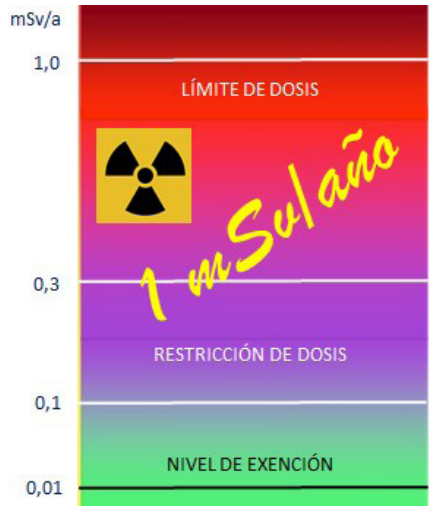
El curso, dictado del 9 al 13 de diciembre, estuvo dedicado exclusivamente a la capacitación de los profesionales en el uso de software para la evaluación de impacto radiológico, el CROM desarrollado por el CIEMAT de España y el PC Cream desarrollado por la Agencia de Salud Pública de Inglaterra.

NORMA PNB 80001

Para la fase de operación del reactor de investigación, el CIDTN debe tener un programa de monitoreo radiológico ambiental y evaluar las posibles emisiones radioactivas de la instalación nuclear.

Por ello se ve necesario una reglamentación para la evaluación de las emisiones de las instalaciones nucleares en esa perspectiva se ha trabajado junto al Comité de Normalización del IBNORCA (CTN 8.10) una norma específica.

Para el trabajo de este Comité se ha elaborado el estudio técnico y la propuesta de norma PNB 810001 "Niveles derivados de intervención de radionucleidos", que luego de concluir el proceso de consulta pública se aprobó esta norma el 19 de diciembre de 2019.



Caratula de la presentación de la norma PNB 810001 "Niveles derivados de intervención de radionucleidos".

UNIDAD DE APLICACIONES INDUSTRIALES

UNIDAD DE APLICACIONES INDUSTRIALES

CENTRO MULTIPROPÓSITO DE IRRADIACIÓN

A lo largo del 2019 se realizaron varias actividades que aporten a uno de los principales objetivos de la ABEN, la cual es la construcción, puesta en marcha y operación del Centro Multipropósito de Irradiación (CMI); pudiendo detallar:

Seguimiento de las actividades de construcción para el CMI: Se realizó un seguimiento y monitoreo de las actividades que se vienen ejecutando para la implementación del CMI. A la fecha, se tiene un significativo avance en las obras civiles de la Planta Multipropósito de Irradiación y la Planta de Irradiación de Laboratorio ya montada.

Revisión técnica de documentación de apoyo al licenciamiento de operación de las instalaciones del CMI: Se realizó la revisión de los informes de seguridad y de los manuales de operación y mantenimiento tanto de la Planta

Multipropósito de Irradiación como de la Planta de Irradiación de Laboratorio.

Elaboración de documentación para la obtención de licencia de operación de las instalaciones del CMI: Se elaboró el plan de respuesta ante emergencias para la Planta Multipropósito de Irradiación. Así mismo, se elaboraron procedimientos de operación para la Planta de Irradiación de Laboratorio para poder presentarlos a la Autoridad Reguladora.

Elaboración de un Sistema de Gestión de Calidad para el CMI: Se elaboró la base de un sistema de gestión de calidad para la futura operación de los componentes del CMI y se lo sustenta con el desarrollo de diversos procedimientos aplicables a lo largo del tiempo.

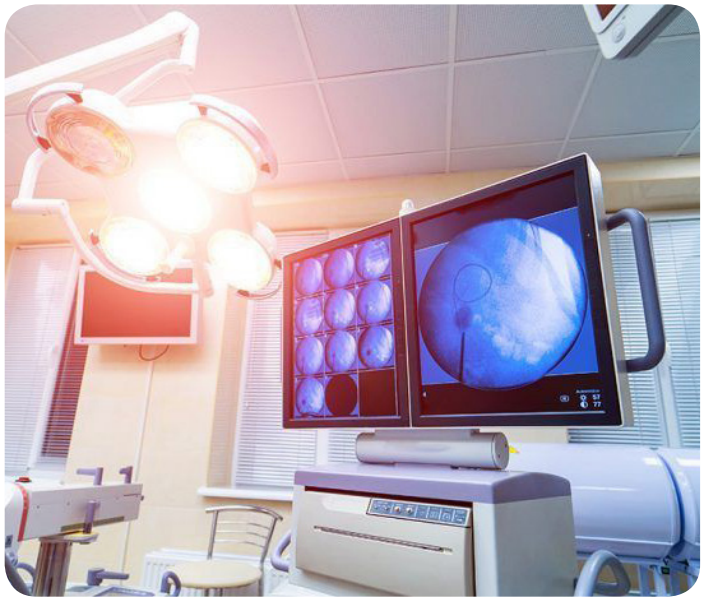
Elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Irradiación: Con base en la ISO 14470, ISO 11137-1, ISO 11137-2 e ISO 11137-3; se desarrolla un Manual base para el desarrollo e implementación de Buenas Prácticas de Irradiación en las futuras instalaciones del CMI.

Gestión de la autorización de importación de la fuente de Co-60 para la Planta de Irradiación de Laboratorio: Para ello, se realizaron reuniones de coordinación interinstitucionales con los diferentes involucrados y en base a toda la información recopilada se elaboró un plan tentativo de transporte de la fuente radiactiva.

Misión de experto en el marco del proyecto RLA1015, con curso de capacitación en Sistemas Integrados de Gestión para instalaciones de irradiación:

La experta del Organismo Internacional de Energía Atómica, Andrea Docters, estuvo presente en nuestro país para brindar un curso de 5 días a personal de la ABEN. Se destaca también que en el curso de capacitación fueron invitados profesionales de la industria, esto con el fin de interiorizarse tanto con el tema de la tecnología de irradiación y los SG I.

UNIDAD DE APLICACIONES EN SALUD



UNIDAD DE APLICACIONES EN SALUD

COMPLEJO CICLOTRON RADIOFARMACIA PRECLÍNICA

En 2019 en función a la implementación del Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica (CCRP) se pueden detallar las siguientes actividades:

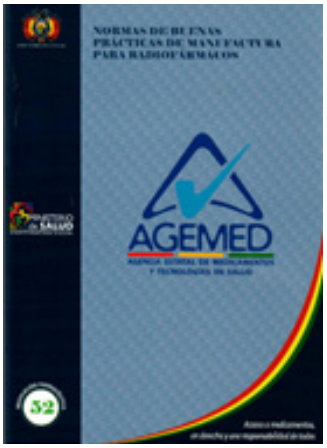
- Inicio y seguimiento de las actividades de obra civil: a principio de la gestión se iniciaron las actividades de movilización y preparación del lugar para dar inicio a las obras civiles, donde se realizó un seguimiento y monitoreo de las actividades que se vienen ejecutando para la implementación del CCRP. Al cierre de gestión se tiene un avance importante en la culminación de trabajos de construcción lo cual da paso a la puesta en marcha del equipamiento con el que contará el CCRP.

- Montaje e instalación de equipamiento: una vez que se concluyó la construcción del bunker del CCRP se montó el equipo principal del complejo, el ciclotrón, el cual ya se encuentra en su posición definitiva, así mismo se iniciaron actividades de montaje de otro equipamiento como ser

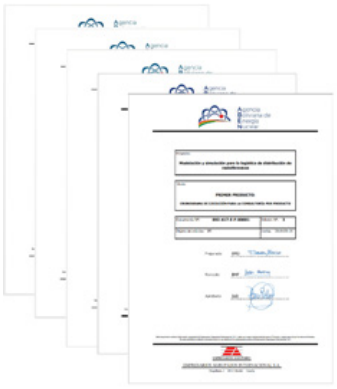
las “celdas calientes”, las cuales son indispensables para el cumplimiento tanto de la normativa radiológica como la sanitaria.

- Revisión técnica de documentación de apoyo al licenciamiento de operación de las instalaciones del CCRP: Se realizó la revisión y aprobación de toda la documentación operativa del CCRP así como el apoyo a las actividades de licenciamiento radiológico y autorizaciones de importación.

- Normas de Buenas Prácticas de Manufactura para radiofármacos: durante el 2019 se participo activamente con la Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologias en Salud (AGEMED) en el desarrollo de la normativa de "Buenas Practicas de Manufactura" para radiofarmacos, la cual fue entregada en diciembre de 2019.



- Consultoría Simulación y Modelación para la logística de distribución de Radiofármacos: en agosto de 2019 se firmó el contrato con la empresa española "Empresarios Agrupados Internacional SA", referente internacional en el ambito nuclear y radiologico, para para la adjudicacion de la consultoría "Simulación y Modelación para la logística de distribución de Radiofármacos" la cual finalizo exitosamente dando como resultado todas las herramientas necesarias para la comercializacion de los radiofarmacos que se vayan a producir en el CCRP tanto a nivel nacional como internacional.



UNIDAD DE MATERIAS PRIMAS RADIOACTIVAS

UNIDAD DE MATERIAS PRIMAS RADIOACTIVAS

Las actividades de la Unidad comprendieron dos sub-actividades:

- Recopilación, análisis, interpretación y sistematización geo-referenciada de información relacionada con materiales radiactivos (U y Th), tierras raras (ETR) y metales estratégicos (ME), así como los "lineamientos estratégicos sobre U/Th – ETR y ME"

- Apoyo a los procesos de gestión del combustible nuclear gastado del Reactor Nuclear de Investigación (RNI) y la descripción de componentes del ciclo del combustible nuclear y su viabilidad tecnológica.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES CON LOS CENTROS DE DOCUMENTACIÓN DE COMIBOL Y DE SERGEOMIN

En febrero y marzo del año 2019 se firmaron convenios de cooperación con dichas entidades. Las actividades se iniciaron en el archivo histórico de la Corporación Minera de Bolivia - **COMIBOL** en abril / 2019 y en archivo central del Servicio Geológico Minero - **SERGEOMIN** en octubre/2019, en ambos casos previo establecimiento del Plan de Trabajo. Se trabajó un aproximado de 60 días calendario, equivalente a 720 horas - hombre

DIAGNÓSTICO DE SOBRE MATERIAS PRIMAS RADIOACTIVAS, TIERRAS RARAS Y METALES ESTRATÉGICOS

La UMPR sobre la base de la recopilación realizada en los archivos de COMIBOL y SERGEOMIN ha georreferenciado la toda la información recolectada, teniendo 110 áreas con información geológico-minera, distribuidas en las tres zonas de Bolivia (Zona 19, 20 y 21 con datum WGS84). Estas áreas fueron catalogadas según la ocurrencia y anomalías de: Minerales Radioactivos U-Th, Elementos de Tierras Raras ETR, Metales Estratégicos ME y Elementos Rastreadores (Pathfinders) para Uranio.

La ocurrencia más frecuente de las Tierras Raras se da en rocas intrusivas alcalinas, también se encuentran en arcillas de alteración hidrotermal y rocas sedimentarias de fondo marino. Por sus características de elementos trivalentes, tienen radio iónico similar a los del K^{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.

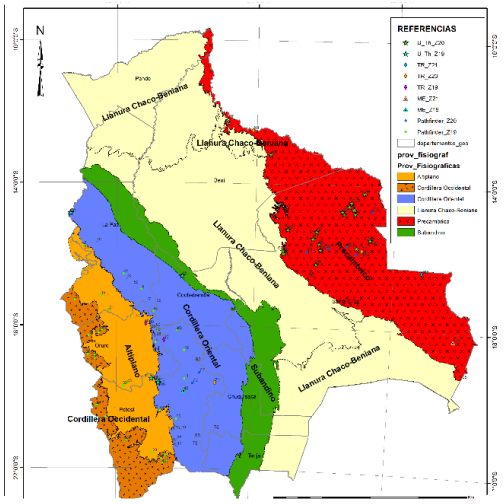
La presencia de Uranio se da en rocas volcánicas efusivas, principalmente en Ignimbritas en el sector de La Meseta de los Frailes, en cuyo sector se realizó la explotación de este recurso en la mina de COTAJE.

Otras áreas importantes de presencia de minerales radioactivos, ocurren en la faja cuprífera de Bolivia en depósitos tipo estrato-ligados, en el Altiplano. Sectores más aislados se dan en la Cordillera Oriental en rocas de ambiente sedimentario. Ocurrencias de minerales radioactivos también se dan en el precámbrico boliviano, asociados a esquistos verdes, como también a rocas plutónicas y metales estratégicos en rocas ultramáficas-máficas.

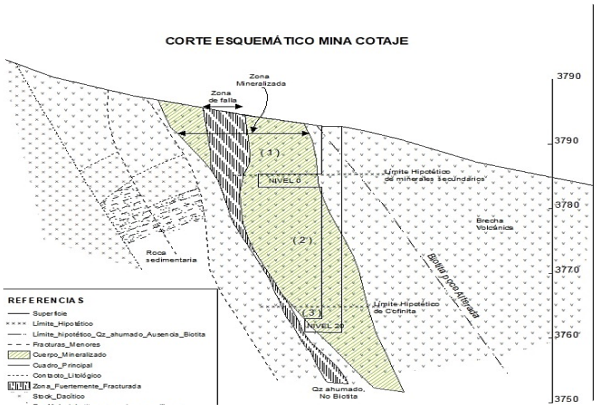
El mapa morfoestructural de Bolivia, divide al territorio nacional en seis zonas: Precámbrico Boliviano, Llanura Chaco-Beniana, Subandino, Cordillera Oriental, Altiplano y la Cordillera Occidental; cada una con características geológicas

Áreas	Cantidad y zona
Con minerales Uranio y Torio	6 Zona Occidental 15 Zona Oriental
Con Metales Estratégicos	1 Zona Occidental 1 Zona Oriental
Con Tierras Raras	3 Zona Occidental 4 Zona Oriental
Con Elementos Rastreadores (Pathfinders) de Uranio	32 Zona Occidental 6 Zona Oriental

Ubicación de áreas con presencia de UTTRME en Bolivia



Mapa de ubicación de proyectos y prospectos con presencia de UTTRME y Mapa de provincias morfoestructurales de Bolivia



Corte de la mina de Cotaje, desarrollado por la Ex.COBOEN.

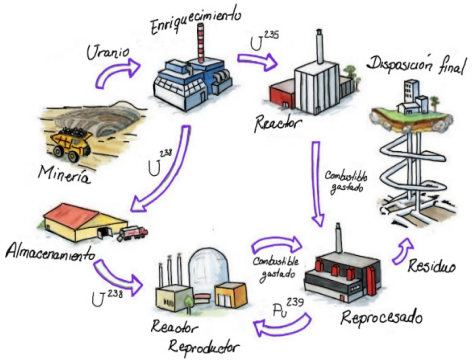
particulares, edad, litología, tectonísmo, orogenesis, procesos metamórficos, sedimentarios, la petrología, metalogénia, etc.

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS SOBRE MATERIAS PRIMAS RADIOACTIVAS, TIERRAS RARAS Y METALES ESTRATÉGICOS

Se desarrolló un documento que establece lineamientos generales sobre: i) entidades involucradas en el sector minero y sus competencias, ii) breve análisis del sector minero, su dependencia de los minerales tradicionales, enfatizando la necesidad de ensanchar la base de la economía del sector extendiendo la cadena de valor, lo que implica la identificación de minerales estratégicos (TR - ME) con demanda en el mercado internacional y la necesidad de desarrollar un clúster tecnológico asociado al procesamiento de minerales y de producción de nuevos materiales con aplicaciones en productos tecnológicos diversos, por ejemplo, relacionados con energías alternativas (energía fotovoltaica, eólica, electromovilidad, etc.)

CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR

Se abordan todos los componentes del sector dando énfasis a las nuevas tecnologías de enriquecimiento de U – 235, la inclusión del Th – 232, como combustible nuclear por países que comparativamente disponen de mayores relaciones en existencia [Th / U] y en sus iniciativas científicas y tecnológicas. También se hace referencia a las distintas generaciones de reactores en la fase de producción nucleoeléctrica y se aborda las nuevas corrientes canalizadas en el "Proyecto Internacional sobre reactores innovadores nucleares - INPRO". En el componente de gestión del combustible nuclear gastado se mencionan las diferentes estrategias como la de Separación y Transmutación – S&T, que implica la minimización de residuos de alta actividad.



INSTRUMENTO DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO

Se consideran las opciones para la gestión del combustible nuclear en sus dos componentes: el de corto plazo (< 50 años) y en la de largo plazo (> 50 años), también las opciones tecnológicas considerando el almacenamiento provisional en seco y húmedo, asociado a los criterios de liberación de calor de los sistemas conteniendo el combustible nuclear gastado (SNF, por sus siglas en inglés) y la radiactividad generada por los productos de fisión clasificados como actínidos menores y mayores. Son abordados los aspectos referidos al costeo de la etapa de

gestión del combustible gastado, y las tecnologías asociadas a la reducción y el valor de los productos que pueden obtenerse por los procesos de separación de los productos de fisión y su potencial re utilización como combustible nuclear fresco, dentro de la estrategia del ciclo del combustible nuclear cerrado.

IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA LA PROSPECCIÓN / EXPLORACIÓN DE MINERALES RADIOACTIVOS Y ESTRATÉGICOS

Tomando como premisa la necesidad de fortalecer las capacidades nacionales, entendida como equipamiento, formación de recursos humanos para la prospección - exploración de minerales radiactivos, se realizaron actividades en tres componentes: i) Relacionamiento con el Organismo Internacional de Energía Atómica, enfatizando el interés nacional (ABEN – SERGEOMIN - COMIBOL) de desarrollar una iniciativa nacional a ser presentada al OIEA en el próximo ciclo de cooperación técnica, ii) establecimiento de enlaces de especialistas en Uranio y Torio de la región latinoamericana, quienes participaron de proyectos de investigación coordinados, iii) la identificación de necesidades en el componente de formación de recursos humanos.

Este conjunto de actividades, integradas servirán para desarrollar la propuesta de proyecto de cooperación técnica a ser presentada al OIEA.

ÁREA MEDIO AMBIENTE

ÁREA MEDIO AMBIENTE

REGLAMENTO AMBIENTAL PARA INSTALACIONES Y ACTIVIDADES QUE INVOLUCREN APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR Y RADIOLÓGICA

La Ley N° 1205 del 1 de agosto de 2019, en su artículo 14 establece la necesidad de proponer la normativa ambiental específica para las actividades e instalaciones de la tecnología nuclear y radiactiva, por su parte el OIEA recomienda a los países desarrollar normas de seguridad cuyo objetivo principal debe ser la protección del medio ambiente y la salud humana.

Por ello, se elaboró la propuesta del **Reglamento Ambiental para Instalaciones y Actividades que involucren Aplicaciones de la Tecnología Nuclear y Radiológica**, misma que considera los aspectos fundamentales de protección del medio ambiente y la salud humana; además considera los preceptos establecidos en la Constitución Política del Estado referente a que las "personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente". Asimismo, toma en cuenta lo establecido en la Ley N° 1333 de Medio Ambiente y sus Reglamentos y normas conexas vigentes, respecto a la Evaluación de Impacto Ambiental y Control de Calidad Ambiental.

Por lo que, considerando los componentes del CIDTN y los requerimientos del OIEA respecto a la generación de normas, el Reglamento contiene 3 títulos, 13 capítulos, 59 artículos y 3 disposiciones finales. El citado Reglamento fue revisado por las siguientes instancias:

Dirección General de Gestión Socioambiental – Ministerio de Energías

Dirección General de Tecnología Nuclear - Ministerio de Energías

Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN).

LICENCIAMIENTO AMBIENTAL PARA EL CIDTN

En la gestión 2019 se obtuvieron las siguientes licencias ambientales:

N°	Componente / Proyecto	Licencia Ambiental / Fecha de obtención de la L.A.
1	Construcción de Campamento y Tanques sépticos temporales en el CIDTN	CAR/MMAYA/VMABCCGDF/DGMACC/UPCAMyH/FNCA 621 N° 0663/2019 07 de febrero, 2019
2	Tanques de Captación y Aducción de agua para el sistema contra incendios del CIDTN	CAR/MMAYA/VMABCCGDF/DGMACC/UPCAMyH/FNCA 622 N° 0664/2019 07 de febrero, 2019
3	Construcción Pavimento Rígido avenida Arica desde la Av. 6 de marzo hasta el CIDTN- Urbanización Parcopata El Alto	020105/06/CD – 3/N° 928/2019 01 de julio, 2019

MONITOREOS AMBIENTALES PARA EL CIDTN Y CMNYR

Dando cumplimiento a la normativa ambiental, en la presente gestión, se realizó a través de las Empresas SGLAB y ETNICA los monitoreos de calidad de agua, ruido ambiental, emisión de gases de combustión contaminantes y calidad del aire respectivamente.

- ***MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA***

En relación a la calidad del agua, los resultados obtenidos a partir de los ensayos analíticos en las muestras de agua colectadas dentro del área de emplazamiento del CIDTN, como del terreno del CMNyR de Achumani, nos permite establecer un total cumplimiento respecto a la norma de referencia utilizada (Anexo A-2 del RMCH), a continuación, se describe un resumen de los resultados obtenidos:

Tabla 1. Resumen de resultados de la calidad del agua de los pozos hidrogeológicos ubicados dentro del área de emplazamiento del CIDTN.

Parámetro	Unidad	*Límite	P 1	P4	P 7	P 8	P 12	P 14	P 16	P 22	P24
pH		6.5 – 9.5	7.3	7.6	7.5	7.5	7.5	7.4	7,4	7.1	7.8
Temperatura	°C	NI	15.6	16.3	15.3	17.0	15.5	16.1	16,2	17.5	19.0
Conducti-vidad	us/cm	NV	667	294	188.2	231	186.7	196.4	196.9	203	232
Oxígeno Disuelto	mg/l	NI	4.33	8.84	3.02	5.68	6.33	5.43	6.19	6.09	6.34
DBO5	mg/l	NI	15.8	15.5	12.9	22.9	5.8	8.7	9.5	8.3	6.1
DQO	mg/l	NI	48	43	38	62	17	23	28	23	17
SDT	mg/l	1000	412	200	101	171	126	153	127	131	120
Turbidez	NTU	5	615.5	227.2	101	171	126	106.7	80.9	69	43
Nitrato como N	mg/l	45.0	1,6	<0.1	<0.1	<0.1	14.7	5.1	10.7	11.6	13.6
Color	UCV	15	330	41	252	104	12	101	53	136	<1
Olor	--	NV	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Salinidad	g/l	NV	461	203	129	159	128	135	135	140	160

*Límite: Valores límites obtenidos del Anexo A 2 del RMCH de la Ley 1333.
Fuente SGLAB , 2019.

Tabla 2. Resumen de resultados de la calidad del agua colectada de un grifo cercano dentro del área de emplazamiento del CMNyR de Achumani

Parámetro	Unidad	* Límite permisible	Muestra AC 01
pH	-	6.5 a 9.5	7.4
Temperatura	°C	No indica	19.5
Conductividad	uS/cm	1500.0	759
Oxígeno Disuelto	mg/l	N/A	5.05
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	1000	307
DBO5	mg/l	No indica	5.1
DQO	mg/l	No indica	15
Turbidez	NTU	5	4.4
Nitrato como N	mg/l	45.0	10
Color	UCV	15	14
Olor	-	Aceptable	Aceptable
Salinidad	g/l	No indica	0.506

Límite: Valores límites obtenidos del Anexo A 2 del RMCH de la Ley 1333.
Fuente SGLAB 2019

- ***MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE CIDTN***

Haciendo una comparación de los resultados del monitoreo de la calidad del aire en las gestiones 2018 y 2019, se observa que ambos no superan los límites permisibles del RMCA, no obstante, se observa un incremento de PM10 y PST debido a las actividades de construcción de los diferentes proyectos, pero manteniéndose por debajo de los límites permisibles vigentes.

Tabla 3. Tabla comparativa de resultados de la calidad del aire (PST y PM10) en CIDTN, periodos 2017 -2018.

Nº de punto	Punto	Parámetro	Concentración estándar (2018)	Concentración estándar (2019)	*Límite permisible RMCA	Obs.
			µg N/m3			
1	CIDTN	PM10	18,4	71.2	150	No supera el límite Prom. 24 h
2	CIDTN	PST	38,7	236,2	260	No supera el límite Prom. 24 h

*Límite: Valores límites obtenidos del Anexo 1 del RMCA de la Ley 1333.
Fuente: Etnica 2018 y 2019.

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.

Tabla 4. Tabla de resultados de la calidad del aire en el CIDTN periodo 2019

Parámetro	CO	NO2	SO2	O3	PM10	PST
Límites permisibles Anexo A-2 RMCA (µg N/m3)	40 000	400	365	236	150	260
CIDTN (µg N/m3)	100	112,1	0,0	64,7	71,2	236,2

*Límite: Valores límites obtenidos del Anexo 1 del RMCA de la Ley 1333.
Fuente: Etnica 2019

Por tanto, la calidad del aire en el CIDTN no se encuentra afectada de manera significativa por las actividades de construcción de los diferentes componentes en construcción.

- ***MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CMNYR***

Para el caso del monitoreo de ruido ambiental, se puede observar en la tabla siguiente los resultados obtenidos, los resultados medidos no se encuentran por encima del límite permisible de la Normativa ambiental vigente (Anexo 6 del RMCA).

Tabla 4. Tabla de resultados de la medición de ruido en el CMNyR periodo 2019

Punto/ Ruido Diurno	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	Límite máximo permisible Anexo 6	LMAX dB(A)	LMin dB(A)	Leq dB(A)
1	Lado Este CMNyR – LP	19k598708 8172273	68	56,8	43,4	49,9
2	Lado Sur CMNyR – PL	19k598678 8172220		53,0	46,2	50,1
3	Lado Oeste CMNyR-PL	19k598643 8172201		53,8	45,6	51,4
4	Lado Norte CMNyR – PL	19k598658 8172241		70,8	49,8	62,3
5	Punto Central CMNyR - LP	19k598673 8172238		68,7	50,3	60,4

*Límite: Valores límites obtenidos del Anexo 6 del RMCA de la Ley 1333.
Fuente: SGLAB 2019.

De acuerdo a la comparación, los resultados de ruido ambiental diurno en los puntos monitoreados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles, establecidos en el Anexo 6 Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

- ***MONITOREO DE GASES DE COMBUSTIÓN***

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

MEDICIÓN DE TASA DE DOSIS AMBIENTAL

Para determinar la dosis ambiental equivalente en el CIDTN se contrató los servicios del Instituto de Investigaciones Físicas (IIF) de la Universidad Mayor de San Andrés.

El IIF reporto la metodología y resultados obtenidos al exponer un detector de centelleo, basado en ioduro de sodio, a un campo radiactivo natural en los predios del CIDTN

Los resultados encontrados en el estudio reflejan valores típicos de dosis generados por los campos radiactivos terrestres. Se determinó cinco puntos de medida, con frecuencia de dos horas en cada punto.

Punto	1	2	3	4	5
mSv/año	0,67452	0,70958	0.58692	0.73584	0.72708

Resultados discretización por energías: De los valores de dosis para todas las energías se destacan cuatro picos concentrados correspondientes a: pedestal suma de bajas energías bajas, Talio 208 (TL208, 583keV), Potasio 40 ÍK40,1460 keV) y Talio 208 (TL208, 2615keV).

La tasa de dosis en el CIDTN es de: 0,6868 mSv/año, identificando los picos producidos por 3 elementos típicamente encontrados en los suelos; Talio 208, Potasio 40 y Bismuto 214.

RESUMEN ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN PARA LA CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a la normativa ambiental vigente, la Consulta Pública, es un elemento imprescindible que debe formar parte del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) para la obtención de la Licencia Ambiental.

A fin de dar cumplimiento a esta disposición, la ABEN ha elaborado la Estrategia de Comunicación para la Consulta Pública del proyecto "Componente 3 – Complejo Reactor de Investigación del CIDTN", misma que fue aprobada

mediante Resolución Administrativa ABEN Nº 027/19 el 28 de febrero de 2019. La citada estrategia considera tres fases:

Primera Fase: Preparatoria: tiene como herramientas los talleres de inducción, dirigida a jóvenes, profesionales, estudiantes de secundaria por un lado y dirigentes de la Federación de Juntas Vecinales (FEJUVE), Junta de vecinos, junta de padres de familia de unidades educativas. Así mismo, están los talleres de socialización dirigida a los vecinos (hombres y mujeres), amas de casa, estudiantes de primaria y secundaria, sindicatos de transporte y otras organizaciones. Acompañada de campañas publicitarias (Spot, televisivos, cuñas radiales, perifoneo y otros) y ferias educativas.

Segunda Fase: Consulta Pública: tiene como herramientas las reuniones de consulta (participación ciudadana) cuyo objeto es establecer escenarios de participación ciudadana entre los actores sociales, organizaciones comunales y autoridades a fin de socializar y dar a conocer los aspectos técnicos y ambientales del proyecto, entre cuyos actores sociales esta la población con poder de decisión de los grupos establecidos en la estrategia.

Tercera Fase: Evaluación de la Consulta Pública: es la fase final después del cumplimiento de la estrategia, debiendo en esta fase elaborar el documento de la Consulta Pública que formara parte del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico (EEIA-AE) del mencionado proyecto, para la presentación ante la Autoridad Ambiental Competente Nacional y emisión de la respectiva Licencia Ambiental.

Asimismo, la citada estrategia considera la identificación del área de acción (área de influencia), para lo cual se tomó en cuenta los entornos de influencia respecto al proyecto, por lo que las áreas de acción están limitadas a área de acción directa y área de acción indirecta.

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

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

Sonómetro para la medición del ruido ambiental en los predios de la ABEN.

Multiparamétrico para medir la calidad del agua.

Para el control del cumplimiento en la seguridad industrial la ABEN adquirió los siguientes equipos:

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.

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

DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS

DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS

EN CUANTO A NORMATIVA REFERENTE A LA AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR

Se ha trabajado de manera coordinada con el Ministerio de Energías, en la Ley para las Aplicaciones de la Tecnología Nuclear misma que fue promulgada el 01 de agosto de 2019.

Se promulgó el Decreto Supremo N° 3891 de 1 de mayo de 2019 por el cual se autoriza a la Agencia Boliviana de Energía Nuclear – ABEN, la reasignación de recursos y la ejecución del proyecto "Construcción Pavimento Rígido Avenida Arica desde la Av. 6 de Marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear – Urbanización Parcopata El Alto".

Se promulgó el Decreto Supremo N° 3892 de 01 de mayo de 2019 por el cual la ABEN asume las atribuciones, competencias, derechos y obligaciones del IBTEN. En virtud a esta norma, la ABEN asumió los activos, bienes muebles e inmuebles, insumos, reactivos, documentación del CIAN, ubicado en el Municipio de Viacha del Departamento de La Paz.

EN CUANTO A CONTRATOS RELEVANTES

- Contrato ABEN N° 082/19 de 28 de junio de 2019 para la "Construcción Pavimento Rígido Avenida Arica desde la Av. 6 de Marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear Urbanización Parcopata – El Alto".

- Contrato ABEN N° 083/19 de 28 de junio de 2019 para la "Provisión e Instalación del Sistema de Iluminación vial para el Proyecto Construcción Pavimento Rígido Avenida Arica desde la Av. 6 de marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear Urbanización Parcopata – El Alto". Contrato ABEN N° 092/19 de 23 de julio de 2019 para la prestación de servicios de "Supervisión Técnica a la Construcción Pavimento Rígido y Provisión e Instalación del Sistema de Iluminación vial Avenida Arica desde la Av. 6 de Marzo hasta el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnología Nuclear Urbanización Parcopata El Alto".

- Contrato ABEN N° 106/19 de 06 de septiembre de 2019 para la "Contratación de Instalación de Acometida Línea Subterránea en Media Tensión de Energía Eléctrica para el Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia en la ciudad de El Alto Zona Parcopata".

EN CUANTO A CONTRATOS DE OTORGACIÓN DE BECAS

Se realizaron 109 Contratos de Otorgación de Beca conforme al Contrato "Proyecto de Red de Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en el Estado Plurinacional de Bolivia" y el Contrato "De Ingeniería, Adquisición y Construcción del Centro de Investigación y Desarrollo En Tecnología Nuclear en el Territorio del Estado Plurinacional de Bolivia".

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS NUCLEARES SEGURIDAD Y CONVENIOS

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS NUCLEARES SEGURIDAD Y CONVENIOS

La Dirección de Estudios Nucleares, Seguridad y Convenios (DENSC), durante la gestión 2019, 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.

AREA DE CAPACITACIÓN

La Dirección en esta área viene realizando la gestión de la formación y capacitación del personal para la operación del CIDTN y de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia.

- ***SOCIALIZACION DE LAS BECAS ABEN***

En el marco de la consolidación y la necesidad de sentar soberanía en el desarrollo científico y tecnológico en las áreas estratégicas productivas y de salud, la Agencia Boliviana de Energía Nuclear implementa las Becas para la capacitación y formación de profesionales para la Operación del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) y de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNyR).

En la presente gestión se ha dado continuidad a la difusión de las becas ante la población estudiantil de las Universidades:

- Becas Agencia Boliviana de Energía Nuclear

- Programa "100 Becas de Estudio de Postgrado en las Áreas Científica Tecnológica y de Salud" que se lleva adelante conjuntamente con el Ministerio de Educación.

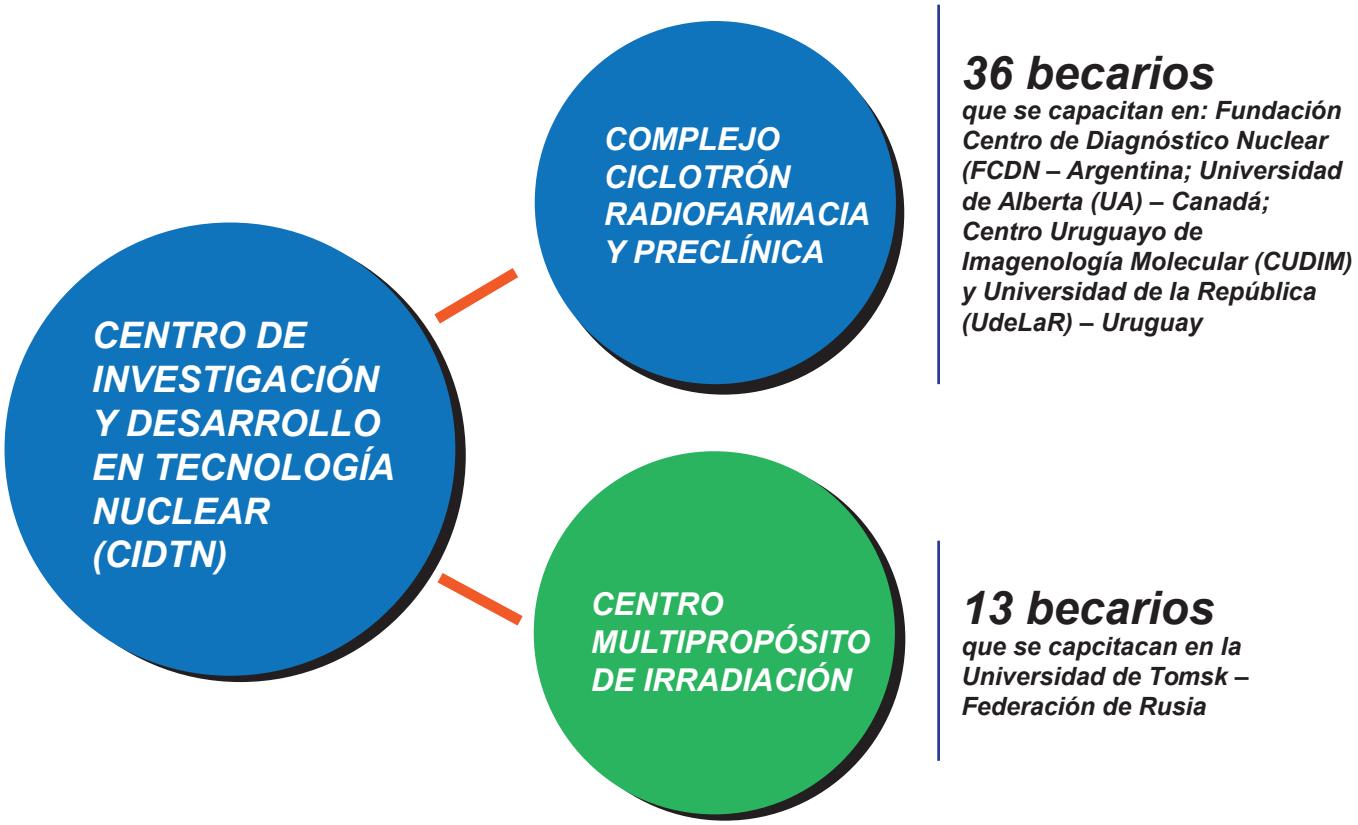
- El Gobierno de Rusia a través del Ministerio de Ciencia y Educación Superior asigna anualmente un número garantizado de plazas para financiar, denominado Becas del Gobierno.

- ***FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA OPERACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN TECNOLOGÍA NUCLEAR (CIDTN)***

Hasta el año 2022 se tiene previsto formar y capacitar a 140 profesionales bolivianos con formación en las áreas de Física, Química, Electrónica, Electromecánica, Bioquímica y Farmacia, entre otros 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).

Durante la gestión 2019, como resultado al proceso de selección de becarios ABEN que tiene cuatro (4) fases: Fase I: Convocatoria, Fase II: Habilitación. Fase III: Preselección, Fase IV: Selección, se ha seleccionado 55 becarios con los que se ha suscrito Contratos de Beca – ABEN, y que conforme a la Ley 1070 la Agencia Boliviana de Energía Nuclear – ABEN ha cubierto el costo de pasajes, manutención, seguros, costos de formación y capacitación en el área nuclear, para estudiantes, técnicos y profesionales bolivianos en el interior y/o exterior del país:

Los seis (6) profesionales que 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", continúan en la presente gestión con sus estudios exitosamente, quienes retornaran a nuestro país el 2020.



- ***FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA OPERACIÓN LOS CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR Y RADIOTERAPIA (CMNR)***

Hasta el año 2023 se tiene previsto contar con 120 profesionales capacitados y formados 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 obtención de especialidades de Médico nuclear, Cardiólogo Nuclear, Especialista en imágenes, Médico Radioterapeuta, Físico Médico, Técnico en Medicina Nuclear, Radiólogo y Enfermero.

Durante la gestión 2019, la totalidad de las Plazas de Capacitación Corta fueron cubiertas. Los becarios están desarrollando su capacitación de forma satisfactoria en cada uno de los Centros e Institutos de Capacitación, los cuales además de clases teóricas también realizaran residencias médicas, retornaran al país a fines del mes de mayo el 2020.

CAPACITACIÓN CORTA (CAPACITACIÓN INMEDIATA)

Área De Formación	Nº de plazas	En actividad Académica	Institución Académica
Médico Nuclear	3	3	FUNDACIÓN CENTRO DE DIAGNOSTICO NUCLEAR (BUENOS AIRES)
Físico Médico en Medicina Nuclear	3 Gestión 2018	3	
Médico Especialista en Imágenes	3	3	
Técnico en Medicina Nuclear (Técnico radiólogo o su equivalente en imágenes)	6	6	
Médico Radioterapeuta	3	3	INSTITUTO EN TECNOLOGIAS PARA LA SALUD (INTECNUS/ BARILOCHE)
Físico Médico en Radioterapia	3	3	
Técnico Radiólogo	6	6	
Recepcionista/Administrativo	3	3	FUNDACIÓN CENTRO DE DIAGNOSTICO NUCLEAR (BUENOS AIRES)
Total	**30**	**30**	

CAPACITACIÓN LARGA (FORMACIÓN UNIVERSITARIA)

Área De Formación	Nº de plazas	En actividad Académica	Partirán 2020 Retornan 2023	Institución Académica
Médico Oncólogo Clínico	3	0	3	UBA
Médico Nuclear	6	5	1	UBA
Cardiólogo Nuclear	3	0	3	UBA
Físico Médico en Medicina Nuclear	3	1	2	Inst. BALSEIRO y/o UBA
Médico Especialista en Imágenes	3	0	3	Inst. BALSEIRO y/o UBA
Técnico en Medicina Nuclear	12	6	6	UBA Y/O UNSAN
Enfermero	6	0	6	Inst. Beninson
Médico Radioterapeuta	6	0	6	Inst. Beninson / FUESMEN
Físico Médico en Radioterapia	6	1	5	Inst. BALSEIRO y/o UBA
Dosimetrista	3	0	3	Inst. Beninson
Técnico Radiólogo	12	6	6	UBA
Gerente	3	1	2	FUESMEN, PCDN, CEMENER
Contador	3	1	2	FUESMEN, PCDN, CEMENER
Recepcionista	12	4	8	FUESMEN, PCDN, CEMENER

Ingenieros Electrónicos	3	1	2	
Técnicos Electrónicos	3	1	2	
Ingenieros en Sistemas	3	1	2	
Total	**90**	**28**	**62**	
Total General	120	58	62	

Una de las limitantes para que no se hubiesen cubierto las plazas para Formación Universitaria es que los profesionales Bolivianos del área de salud deben Revalidar sus títulos Universitarios en la República Argentina, este trámite requiere el desplazamiento del titular, exámenes y recursos económicos, el tiempo promedio para lograr este objetivo es de aproximadamente dos años.

La Formación Universitaria en especialidades y subespecialidades médicas que son desarrolladas en Universidades Argentinas son de fundamental importancia para la puesta en operación y funcionamiento de los tres Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia que construye el Estado Plurinacional de Bolivia en el marco del Contrato E.P.C. con INVAP S.E. de la República Argentina suscrito el pasado 16 de febrero de 2018.

• *CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA*

La capacitación especializada está dirigida a la actualización de conocimientos y el desarrollo de destrezas vinculadas a las funciones de las y los servidores públicos de Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) que durante la gestión 2019 han participado en eventos internacionales y nacionales de capacitación en el ámbito nuclear con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) a países como Austria, Rusia, Francia, México, Brasil, Argentina, Perú y Chile. Las y los servidores públicos que participaron en estos eventos, socializaron los conocimientos adquiridos a través de réplicas realizadas en la ABEN.

• *AREA DE CONVENIOS*

La ABEN en el marco del D.S. N° 2697, promueve la suscripción de acuerdos y convenios nacionales e internacionales dirigidos a fomentar y ampliar la investigación, desarrollar programas académicos e impulsar programas o proyectos en el campo de la ciencia y tecnología nuclear para la implementación del Programa Nuclear Boliviano.

A continuación, se presentan los Acuerdos y Convenios suscritos por la ABEN:

DETALLE DE ACUERDOS Y CONVENIOS SUSCRITOS - ABEN			
FECHA		SUSCRITO CON:	OBJETO DEL ACUERDO / CONVENIO
SUSCRIPCIÓN	CONCLUSIÓN		
26-feb-19	26-feb-24	Convenio Interinstitucional de Cooperación Técnica y Científica entre la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) y la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL)	Establecer cooperación técnica científica mutua entre la COMIBOL y la ABEN, promoviendo la realización de Programas y Proyectos, en temas de interés recíproco, de acuerdo con sus competencias y posibilidades, en materia de desarrollo de tecnología nuclear en la industria minera, a fin de buscar los mejores intereses y beneficios para el Estado Plurinacional de Bolivia.
26-mar-19	26-mar-24	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional Técnica Científica entre el Servicio Geológico Minero (SERGEOMIN) y la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN)	Establecer cooperación técnica científica mutua entre SERGEOMIN y la ABEN, promoviendo la realización de Programas y Proyectos en prospección y exploración en áreas de interés común de acuerdo con sus competencias y posibilidades, en materia del desarrollo de tecnología nuclear en la industria minera.
2-Apr-19	2-Apr-21	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) y la Agencia Boliviana de Energía Nuclear- ABEN)	Promover el desarrolla de actividades conjuntas en el ámbito de normalización técnica, implementación de programas de capacitación especializada en normas técnicas, certificación de sistemas de gestión, inspección y otros servicios que la ABEN, pueda requerir en el ámbito del fortalecimiento de la calidad en Bolivia.
25-Jun-19	25-Jun-24	Acuerdo Interinstitucional Internacional de Cooperación en Materia Nuclear entre el Instituto Peruano de Energía Nuclear- (IPEN) y la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN)	Establecer las bases de colaboración entre el IPEN y la ABEN para promover el &marrano de proyectos, actividades y servicios destinados al mejor aprovechamiento de los recosas humanos, equipamiento, materiales e instamos en las actividades de investigación, desarrollo, innovación, capacitación, asentwarniento y otras de contra acuerdo establecidas en el marco de las atribuciones de arribas entidades y ejecutarlas conforme a sus respectivas legislaciones nacionales y rho genera obligaciones internacionales para sus respectivos Estados.
10-Sep-19	10-Sep-24	Acuerdo de Cooperación Interinslitucieinal entre la Agencia Boliviana de Energía Nuclear y la Universidad Mayor de San Andrés - Facultad de Medicina, Enfermería, Nutrición y Tecnología Médica	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, corno programas o proyectos, que urjan como necesidad, en la aplicación de la ciencia y tecnología nuclear, con fines pacíficos, dentro del ámbito de las competencias de las parten que lo suscriben.

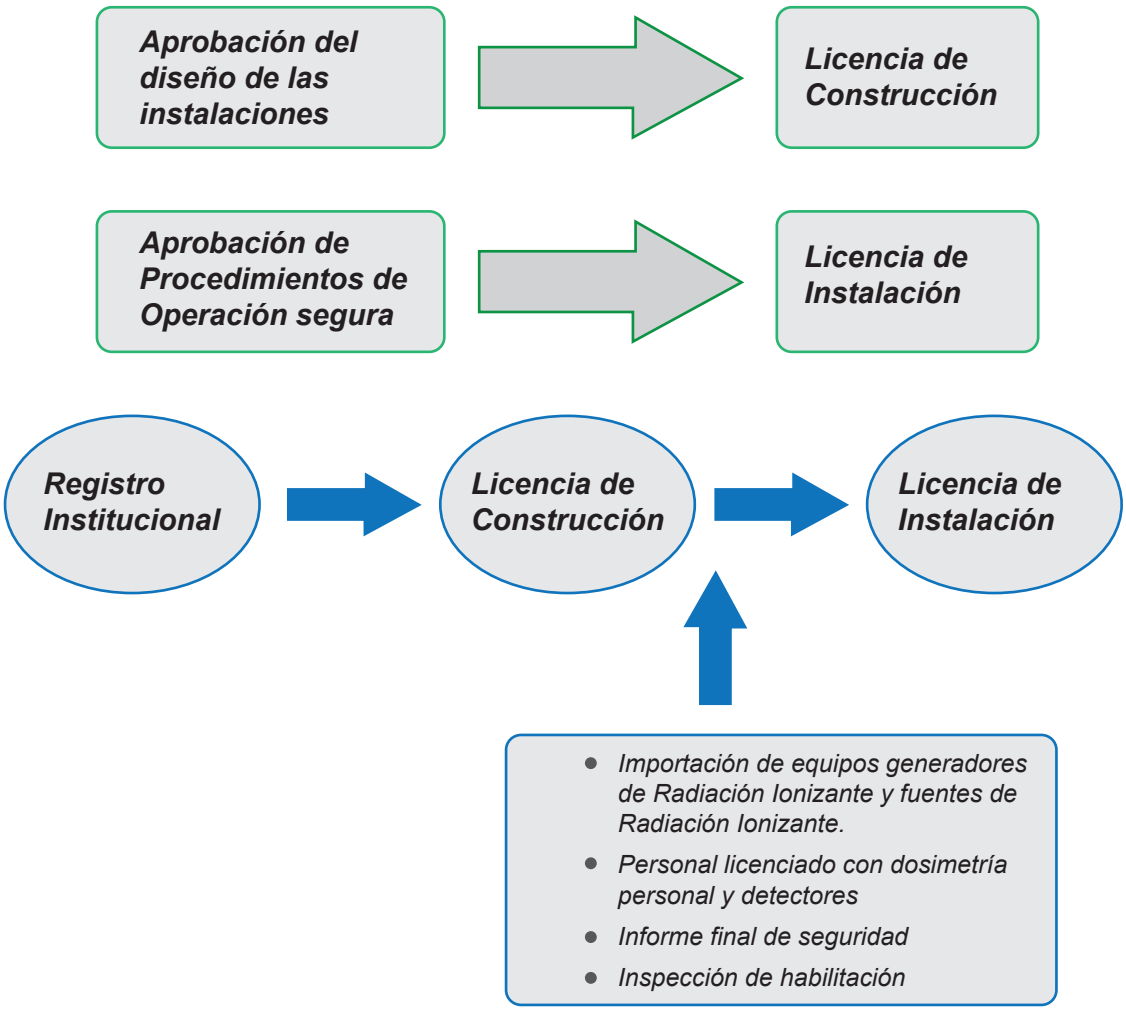
Asimismo, a la fecha se encuentran en proceso de gestión otros acuerdos y convenios.

• *ÁREA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SEGURIDAD NUCLEAR*

En cumplimiento con las normas nacionales de la Autoridad Reguladora, AETN y las recomendaciones internaciones del Organismos Internacional de Energía Atómica - OIEA sobre protección radiológica, en ese contexto la ABEN adopta medidas que proporcionen 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 prácticas, en ese sentido se consideran aspectos de seguridad desde el diseño de las instalaciones que garantizaran la protección durante su vida útil hasta su desmantelamiento o clausura.

Habiendo obtenido las licencias de Construcción de todas las instalaciones de la Red de CMNyR's, además del Complejo Ciclotrón Radiofarmacia- Preclínica y del Centro Multipropósito de Irradiación, en la gestión 2019 se ha dado continuidad al proceso de Licenciamiento Institucional.

El siguiente esquema muestra el proceso de licenciamiento en general:



La complejidad en el proceso de licenciamiento para habilitar las instalaciones en la fase de operación, está relacionada con el nivel al cual pertenece la instalación, por ejemplo, la Sala de Tomografía corresponde a un Nivel de Riesgo III, cuyo riesgo radiológico es menor en relación al Complejo Ciclotrón Radiofarmacia o a la Centro Multipropósito de Irradiación correspondiendo éstas al Nivel de Riesgo I, es decir que, los requerimientos para garantizar la Seguridad Radiológica de las Instalaciones de Nivel I son de mayor exigencia.

En la Gestión 2019 se realizó la entrega de documentación técnica a la Autoridad Reguladora correspondiente a la etapa operativa de las instalaciones, y se gestionaron Autorizaciones de Importación de Material Radiactivo para:

- Fuentes Radiactivas de Cobalto-60 (Centro Multipropósito de Irradiación)
- Fuente Radiactivas de Cobalto-60 (Braquiterapia Alta Tasa de Dosis)

y Autorizaciones de Importación de Equipos Generadores de Radiación Ionizante para:

- PET-CT, SPECT-CT, (Medicina Nuclear)
- Aceleradores Lineales, (Radioterapia)
- Tomógrafo Axial Computarizado (Sala de Tomografía)
- Ciclotrón (Complejo Ciclotrón)

Asimismo, para realizar las pruebas de aceptación y calibración de los equipos de medición de radiación ionizante se importaron fuentes radioactivas de baja actividad.

Actualmente, los procesos de Licenciamiento Institucional continúan en trámite con un avance general del 80%.

Con respecto al Reactor Nuclear de Investigación la normativa nacional solo cuenta con la aprobación del requerimiento para la licencia de Emplazamiento (Sitio): R.I.N. N° 001 de acuerdo a la resolución AETN N° 757/2019 sin embargo, acogiéndonos a la normativa internacional (OIEA), este tipo de instalaciones debe contar con las siguientes licencias:

- Emplazamiento (Sitio)
- Construcción
- Puesta en Marcha
- Operación
- Clausura

Al presente, se espera la aprobación de los requerimientos de las licencias para las próximas etapas.

UNIDAD DE COMUNICACIÓN

UNIDAD DE COMUNICACIÓN

La Unidad de Comunicación de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear realizó un arduo trabajo durante la gestión 2019 enfocándose principalmente en el tema de socialización en distintas ciudades del país dando mayor énfasis a las Unidades Educativas, Universidades, unidades vecinales. Todo esto con el objetivo de facilitar información a la población sobre el alcance, servicios y beneficios que trae la aplicación de la tecnología nuclear a través de los Centros de Medicina Nuclear.

EL proceso de socialización consistió en la realización de talleres, charlas, macro eventos de información, seminarios, instalación de puntos de información en lugares de mayor afluencia así como la socialización de información en centros educativos y universidades.

Para complementar las socializaciones se utilizaron diferentes herramientas comunicacionales de apoyo como ser los diarios on line, afiches, almanaques, material POP, e información en radio, prensa y televisión.

Para finalizar se pudo evidenciar que el 100% de las personas alcanzadas mostraron su apoyo e interés a los servicios que brindarán los CMNyR además de la gran ayuda al desarrollo que brindará el CIDTN.

El trabajo realizado durante la gestión 2019 se presenta a través de cuatro pilares fundamentales, como son:

- Socializaciones
- Diseño Gráfico
- Difusión en RRSS y pagina web.
- Procesos administrativos de contrataciones de servicios

SOCIALIZACIONES

En el marco del cumplimiento de la función específica designada como la *Planificación, organización, desarrollo de talleres y similares eventos con la población y otros actores sobre los beneficios y alcances de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNyR),* entre otras funciones, la Unidad de Comunicación se encargó de la realización de las socializaciones en la ciudad de El Alto (con mayor proporción por la ubicación del CMNyR y el CIDTN) y La Paz, así también se realizaron socializaciones de manera conjunta con las direcciones técnicas de la ABEN.

A continuación se desglosa las socializaciones realizadas y cumplidas desde el mes de abril hasta el mes de septiembre:

MES DE ABRIL		
	Lugar	Cant
Socialización Unidad Educativa 18 de Diciembre	Distrito 8 de la ciudad de El Alto.	80
Socialización Unidad Educativa Túpac Amaru		200
Socialización con jóvenes estudiantes de la Unidad Educativa 31 de Octubre		200
Socialización con jóvenes estudiantes de la Unidad Educativa Akapana		120
Socialización Unidad Educativa República de Canadá		140
Socialización Unidad Educativa República de Chile		70
Socialización Unidad Educativa : Boliviano Alemán		110
VI Feria Internacional de Minería, Energía y Medioambiente	Ciudad de Oruro	3000
Seminario Periodismo Energético		30
PERSONAS ALCANZADAS		3.950

MES DE MAYO			
FECHA	EVENTO	LUGAR	**CANT.**
6/05/19	Consulta socialización	Multifuncional Tarapacá Ventilla, El Alto.	62
6/05/19	Socialización Universidad Técnica Boliviana - Carrera de Derecho	Ciudad de La Paz.	100
07/05/19	Unidad Educativa Copacabana	Ciudad de El Alto.	s/c
07/05/19	Unidad Educativa Jardines del su		s/c
09/05/19	Unidad Educativa 27 de mayo.		s/c
10/05/19	U.E. Simón Bolívar	Ciudad de La Paz	s/c
10/05/19	U.E. Venezuela		s/c
11/05/19	Socialización Feria Institucional	Estación Teleférico Ciudad Satélite, El Alto.	1000aprox.
14/05/19	Socialización a estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UMSA	Auditorio UMSA, La Paz.	300
14/05/19	Unidad Educativa 25 de julio	Ciudad de El Alto	70
14/05/19	Unidad Educativa 27 de mayo.		80
14/05/19	Unidad Educativa Las nieves.	Ciudad de El Alto	110
15/05/19	Unidad Educativa Ernesto Che Guevara		55
17 – 21/05/19	Socialización a en Escuela de Gestión Pública Plurinacional (EGPP)	Edif. Multicentro de La Paz	20
21/05/19	Socialización – Capacitación en la XVII Congreso Nacional de Ingeniería Química, Ambiental, Alimentos, Control de Proceso y Petroquímica (CONEIQAAP)	Predios de la UMSA en Cota Cota- La Paz.	120
24 y 25/05/19	Consulta Pública y socialización	Instituto Bolivia Mar, Distrito 8, El Alto	5.000
30/05/19	Socialización en la unidad educativa Jesús Obrero	Distrito 3, zona 1ro de mayo, El Alto.	205
30/05/19	Socialización Unidad Educativa "Adventista Real del Sur"	Zona 1ro de mayo D3, El Alto.	85
31/05/19	Socialización en la unidad educativa "7 de Octubre"	Zona Tarapacá D-8, El Alto.	80
PERSONAS ALCANZADAS			**7.287**

Durante este mes también realizó socializaciones en las siguientes universidades como ser:

- -Facultad de Ciencias Puras UMSA (15 de mayo)
- -Seminario Nuevos Enfoques Tecnológicos en la Industria Boliviana organizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) (14 de mayo).
- -En la ciudad de SUCRE: Conferencia "Desarrollo de la Tecnología Nuclear en Bolivia Facultad de Tecnología de Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (23 de mayo).
- -Taller de socialización y consulta pública estudiantes del Instituto Bolivia Mar (29 de mayo).
- -Facultad de Ingeniería de la UPEA (30 de mayo)
- -Facultad de Ingeniería de la UPEA (31 de mayo)

MES DE JUNIO			
FECHA	EVENTO	LUGAR	**CANT.**
05/06/19	Socialización -Taller de Energía Nuclear destinada a los estudiantes de la Universidad "Siglo XX"	Llallagua – Potosí, Universidad Nacional "Siglo XX"	200
12/06/19	Socialización U.E. "Primavera A" primaria	Zona Primavera, Distrito 3, El Alto.	60
13/06/19	Socialización U.E. "Villa Imperial"	Villa Imperial, D8	80
14/06/19	Socialización U.E. "Venezuela Plan 3000"	Zona Plan 3000 , D – 8 El Alto	80
14/06/19	Socialización U.E. "24 de Septiembre"	Zona 24 de Septiembre, D8 El Alto	50
14/06/19	Socialización a estudiantes y población/ Municipio de Sacaba Cochabamba	Coliseo Sacaba –Cochabamba	4.000
17/06/19	Socialización U.E. "Primavera B" Secundaria	Zona primavera, Distrito 3, El Alto.	80
18/06/19	Socialización U.E. "Sajama B"	Zona Sajama B – Distrito 3, El Alto	100
18/06/19	Socialización U.E. "Luz de Belén"	Zona Belén – D8, El Alto	120
19/06/19	Taller de Socialización en la Escuela Militar Inteligencia del Ejército (EMIE).	Instalaciones de la EMIE Zona San Jorge, La Paz	70
25/06/19	Taller de socialización Universidad Privada Boliviana (UPB)	Municipio de Achocalla, departamento de La Paz.	5
27/06/19	Evento "Noche de Estrellas" Unidad Educativa "Boliviano Holandés"	U.E. "Boliviano Holandés" Ciudad Satélite, El Alto	500
TOTAL DE PERSONAS ALCANZADAS			5.345

MES DE JULIO			
FECHA	EVENTO	LUGAR	CANT.
02/07/19	Feria de Alto Lima de la ciudad de El Alto	Ciudad de El Alto	500aprox
04/07/19	Taller de socialización de los beneficios CIDTN en la Escuela de Comando y Estado Mayor Naval.	Ciudad de El Alto	100
18/07/19	Socialización en la feria 16 de Julio.	Ciudad de El Alto	500aprox
24/07/19	Socialización a estudiantes Unidad Educativa San Antonio "B" turno tarde.	Ciudad de El Alto	
25/07/19	Socialización de la Unidad Educativa Republica del Japón de primaria turno tarde.	D8 de ciudad de El Alto	104
31/07/19	Socialización a de la Unidad Educativa Republica del Japón de secundaria turno mañana.	Ciudad de El Alto.	80
TOTAL DE PERSONAS ALCANZADAS			1.284

MES DE AGOSTO			
FECHA	EVENTO	LUGAR	CANT.

08/08/19	Socialización a estudiantes de 6to D, E y F y profesores de la Unidad Educativa San Simón de Ayacucho.	Ciudad de La Paz	70
04/08/19	Taller de socialización de los beneficios CIDTN en la Escuela de Comando y Estado Mayor Naval.	Ciudad de La Paz	100
15/08/19	Socialización a estudiantes de 5to A, B, C, D de Unidad Educativa Simón Bolívar turno mañana.	Ciudad de El Alto	126
22/08/19	Socialización a alumnos de 5to y 6to de primaria de la Unidad Educativa América Panorámica "B", turno tarde.	Zona Senkata Ciudad de El Alto	120
23/08/19	Socialización a estudiantes de 5to y 6to de secundaria de la Unidad Educativa Nuestra Señora de La Paz turno mañana.	Ciudad de La Paz	110
23/08/19	Socialización a alumnos de U.E. Antonio Díaz Villamil de Ciudad de La Paz turno mañana.	Ciudad de La Paz	92
26/08/19	Socialización a 78 alumnos de 5to y 6to de primaria de la Unidad Natalia Palacios turno mañana.	Ciudad de La Paz	78
TOTAL DE PERSONAS ALCANZADAS			696

MES DE SEPTIEMBRE			
FECHA	EVENTO	LUGAR	CANT.
02/09/19	Socialización a alumnos de 6to A y B de secundaria de la Unidad Educativa Natalia Palacios turno mañana.	Ciudad de El Alto	72
08/09/19	Socialización a estudiantes de 6to D, E y F y profesores de la Unidad Educativa San Simón de Ayacucho.	Ciudad de El Alto	88
04/09/19	Taller de socialización de los beneficios CIDTN en la Escuela de Comando y Estado Mayor Naval.	Ciudad de El Alto	100
06/09/19	Socializó a estudiantes de 6to A, B, C y D de secundaria de la Unidad Educativa Antonio Díaz Villamil.	Ciudad de La Paz	78
11/09/19	A alumnos de 5to A y B de secundaria de la Unidad Educativa Natalia Palacios.	Ciudad de La Paz	57
13/09/19	Socialización de los beneficios y alcances del CIDTN y CMNyR dirigido a estudiantes de secundaria de Unidades Educativas.	Ciudad de El Alto	200
14/09/19	Socialización en la versión XVIII del Evento Anual de Física a Puertas Abiertas.	Campus universitario de Cotacota.	500 aprox.
TOTAL DE PERSONAS ALCANZADAS			1.095

Ante lo reportado en cuanto a socializaciones para la difusión de los alcances y beneficios de los CMNYR y el CIDTN realizadas en Unidades Educativas, Universidades, foros, conferencias, ferias y otras Instituciones se concluye indicando que si se logró alcanzar a la ejecución de 50 eventos planificados en el POA 2019.

DISEÑO GRÁFICO

Otro pilar fundamental para la difusión de los beneficios y alcances de los proyectos de CMNyR y CIDTN es la producción de productos digitales a través del Diseño Gráfico, ante lo mencionado lo más sobresaliente de la presente gestión 2019 se realizaron los siguientes trabajos:

TÍTULO	ÁREA
DISEÑO DE TAPA NUEVA PARA LA REVISTA: ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN	INVESTIGACIÓN
DISEÑO DE TAPA NUEVA PARA LA REVISTA: TAPAS DE REVISTA TECNOLOGÍA NUCLEAR APLICADA	
DISEÑO DE TAPA NUEVA PARA LA REVISTA: TAPAS DE REVISTA PLANTA MULTI-PROPÓSITO DE IRRADIACIÓN	
DISEÑOS DE TAPAS NUEVAS: Estrategias, Análisis y Estudio.	
RNI	
CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR	
DEM	
TIERRAS RARAS	
Cuaderno 1_INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA NUCLEAR (UNEFCO - ABEN)	INVESTIGACIÓN
Cuaderno 2_APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR (UNEFCO - ABEN)	
Cuaderno 3_TECNOLOGIA NUCLEAR EN BOLIVIA (UNEFCO - ABEN)	
FUNDAMENTOS TOMOL	

(RE-SAP) REGLAMENTO ESPECÍFICO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	ADMINISTRATIVO
LATEX	
(MOF) MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR	
(RE-UCT) REGLAMENTO PARA EL USO Y CONTROL DE TELEFONÍA DE LA AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR	
(RE-GAR) REGLAMENTO PARA GASTOS DE ALIMENTACIÓN Y REFRIGERIO EN EVENTOS Y/O SIMILARES DE LA AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR	
(RE-MAC) REGLAMENTO PARA MANEJO Y ARCHIVO DE CORRESPONDENCIADE LA AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR	
(RE-VC) REGLAMENTO PARA MANEJO Y ARCHIVO DE CORRESPONDENCIADE LA AGENCIA BOLIVIANA DE ENERGÍA NUCLEAR	
REGLAMENTO INTERNO PARA LA DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO	
REGLAMENTO DE BECAS	
MEMORIA 2018	

POST Y OTROS ARTES DE DIFUSIÓN

DÍA DE LA REVOLUCIÓN AGRARÍA, PRODUCTIVA Y COMUNITARIA	
194 AÑOS DE INDEPENDENCIA DE BOLIVIA	
DÍA DE LA BANDERA	
POST INSPECCIÓN AL LOS CMNyR	
PRIMERA ATENCIÓN A LOS CMNyR	
POST DE FELICITACIONES AL DIRECTOR DE LA OIEA	
PORTADA TWITER	
FILMACIÓN A LA MAE EN CONFERENCIA DE PRENSA DANDO A CONOCER LOS CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR Y RADIOTERAPIA	
VIDEO PARA LA PORTADA DE FACEBOOK	
SPOT PARA LOS CMNyR	
ACTUALIZACIÓN DE LA CREDENCIAL INSTITUCIONAL	
DISEÑO PROMOCIONAl PARA BANNERS CIDTN	
TAPAS LIBROS UNEFCO-ABEN: Cuaderno 1 INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA NUCLEAR Cuaderno 2 APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR Cuaderno 3 TECNOLOGIA NUCLEAR EN BOLIVIA	
CAJA PARA LOS LIBROS UNEFCO-ABEN	
CUÑA RADIAL	

En cuanto a esta área se consolido una línea gráfica la cual se implementó en los distintos productos impresos y audiovisuales para la posesión de la marca ABEN.

Dentro de la generación de productos comunicacionales para llegar a las difusiones a nivel nacional se llegó a un 70% en relación a la producción de videos, spots, artes gráficos y cuñas radiofónicas.

- Dentro de este trabajo de producción para los CMNYR se realizaron los siguientes trabajos audiovisuales:
- "Institutos de Medicina Nuclear" (Vol 1) producido en la ABEN, difundido por RRSS.
- "Institutos de Medicina Nuclear" (Vol 2),formato spot.
- "Primera paciente del Instituto de Medicina Nuclear".
- "Inspección al Instituto de Medicina Nuclear"

En cuanto a las cuñas radiofónicas se produjeron dos una acerca de los CMNyR que actualmente se difunde por radio San Gabriel y Radio ANH Digital.

Difusión en RRSS y pagina web.

El trabajo que se realizó en la presente gestión dentro de este pilar fue el siguiente:

Generación de notas, fotos y videos para publicación en Redes Sociales. Seguimiento a indicadores (métricas) sobre el alcance de publicaciones en Rede Sociales y fans en página de Facebook.

Mantener un sistema permanente de alerta sobre publicaciones de prensa nacional e internacional sobre temática relacionada a las actividades de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia.

Banco de imágenes de todas las actividades realizadas por la Institución para informar y mostrar los beneficios y alcances de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia.

Entrevistas y cobertura de prensa en medios audiovisuales a especialista en seguridad radiológica de la OIEA que visitó las instalaciones de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia.

Edición de notas e imágenes para publicación en Redes Sociales. Seguimiento a indicadores (métricas) sobre el alcance de publicaciones en Redes Sociales y fans en página de Facebook.

Seguimiento a publicaciones de medios de prensa electrónicas nacionales y extranjeros para mantener un sistema permanente de alerta sobre temas relacionados a las actividades de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia.

CONCLUSIONES

El trabajo realizado en la Unidad de Comunicación se llevó adelante de acuerdo al requerimiento de nuestra MAE, además se presentó un trabajo de manera coordinada y colaborativa a las Direcciones Técnicas con apoyo logístico para llevar adelante la gestión la Agencia Boliviana de Energía Nuclear.

Agencia
Boliviana de
Energía
Nuclear

Agencia
Boliviana de
Energía
Nuclear

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

facebook.com/abeninforma @ABENinforma Aben.comunica