INFORME AMBIENTAL INSTITUCIONAL

DEL

CENTRO ATÓMICO BARILOCHE

AÑO 2009

31 de Mayo de 2010

ÍNDICE

Introducción 01

El Centro Atómico Bariloche y el Ambiente 03

Plan de Acción Ambiental del CAB 04

Acciones Realizadas 05

1. Aspectos ambientales del CAB 05

2. Capacidades y actividades de investigación relacionadas con la temática ambiental 07

3. Terrenos del CAB 09
   3.1 Invap Ingeniería S.A 10

4. Capacitación y difusión en el CAB 10

5. Comunicación interna y externa 11
   a) Comunicación interna 11
   b) Comunicación externa 11

6. Programa de monitoreo de parámetros ambientales relevantes en el CAB 12

7. Vigilancia periódica de los aspectos ambientales del CAB 12
   a) Efluentes gaseosos 12
   b) Residuos sólidos 13
   c) Residuos líquidos 14
   d) Liberación de calor al medio 14
   e) Consumo de agua potable 15
   f) Consumo de gas natural 15
   g) Consumo de energía eléctrica 15

Situación Actual 15

Anexos

Anexo I Política Ambiental de la CNEA 17
Anexo II Control radiológico ocupacional y ambiental 19
Anexo III Gestión de efluentes gaseosos activos 22
Anexo IV Gestión de residuos sólidos activos 23
Anexo V Gestión de efluentes líquidos activos 24

Anexo VI Consumo de agua potable en el CAB 25
Anexo VII Consumo de gas en el CAB 26
Anexo VIII Consumo eléctrico en el CAB 27
Anexo IX Medición de variables meteorológicas en el CAB 28
Anexo X Sistema de desagües cloacales del CAB 30

Abreviaturas 32

INFORME AMBIENTAL

Año 2009

Introducción

La Comisión Nacional de Energía Atómica es una institución nacional, orientada a la realización de investigaciones y desarrollos en todos los aspectos vinculados a la utilización pacífica de la energía nuclear en el país, y con la misión de asesorar al Estado en materia de política nuclear.

El Centro Atómico Bariloche (CAB), que incluye al Instituto Balseiro (IB), es una repartición de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) con la misión de realizar investigación y desarrollo en las áreas de interés institucional y la correspondiente formación de recursos humanos de alto nivel. Ello implica procurar la concreción de aportes sustantivos al crecimiento tecnológico nacional, materializando desarrollos y trabajos de ingeniería propios en las áreas nuclear y no nuclear, promoviendo actividades científicas, tecnológicas y académicas relevantes en forma permanente.

Estos objetivos se persiguen no solamente manteniendo laboratorios de avanzada sino también, y más importante aún, destacados grupos de investigación, desarrollo e ingeniería en las ciencias básicas y aplicadas, con las más altas capacidades en el campo de la educación superior.

Los proyectos realizados por esta Institución a lo largo de estos 60 años se llevaron a cabo bajo las reglas del buen arte y de una forma amigable con el ambiente. Asimismo en el año 2002, la CNEA hizo explícita su Política Ambiental Institucional (ver Anexo I) y luego creó dentro de su estructura un área con competencias específicas en la materia, la que es hoy la Gerencia de Seguridad Nuclear y Ambiente y dentro de ésta, la Gerencia de Actividades Ambientales (GAA), con sede en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

También en el año 2002, y a los fines de coordinar la aplicación de la política ambiental en el marco del Centro Atómico Bariloche, se creó el Grupo Ambiental (GACAB) con, entre otras, las siguientes metas:

- Llevar adelante la política ambiental de la CNEA en el ámbito del CAB.
- Rescatar las capacidades existentes en el CAB para intensificar los servicios ambientales que se ofrecen a la comunidad.
- Mantener informada a la comunidad local acerca de las acciones desarrolladas por la Institución en el marco de nuestra política ambiental.

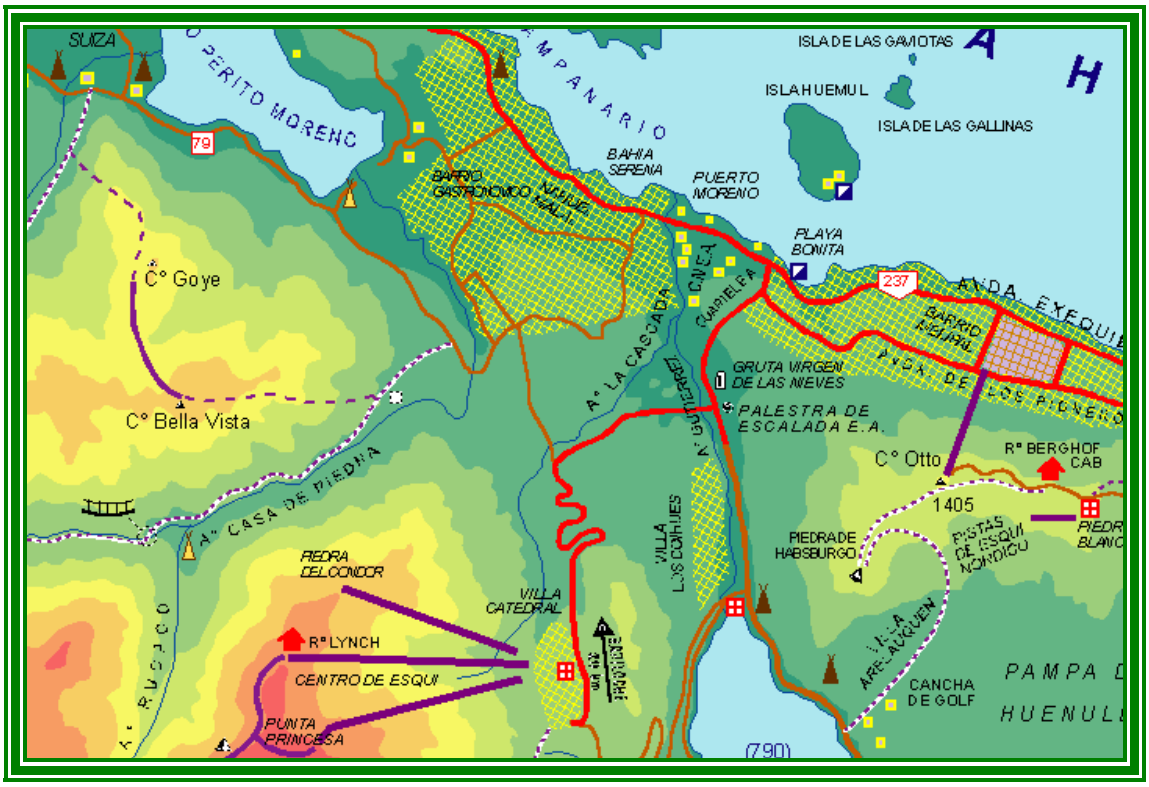
El GACAB estaba conformado por profesionales idóneos en distintas áreas de la temática ambiental, quienes paralelamente a sus actividades en este grupo, seguían llevando adelante sus respectivas líneas de trabajo.

Recientemente la Gerencia de Coordinación del CAB ha propuesto de manera explícita la inclusión dentro de su organigrama, de un grupo destinado exclusivamente a gestionar la política ambiental institucional en este Centro Atómico.

Como ocurriera en años anteriores, en este nuevo día de la Energía Atómica, el Centro Atómico Bariloche informa a la sociedad a través de este documento su desempeño ambiental durante el último año.

El Centro Atómico Bariloche y el Ambiente

El Centro Atómico Bariloche, ocupa un predio de aproximadamente 60 hectáreas en la zona ubicada entre Playa Bonita y Puerto Moreno, en la Avenida Bustillo, km. 9,500, en San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro. La situación geográfica del Centro Atómico Bariloche es 41º 1´ latitud sur y 71º 3´de longitud oeste.



A partir de agosto de 2002 el CAB puso en marcha un Plan de Acción Ambiental, cuya evolución expresada a través de sus ejes principales fue presentada en los sucesivos Informes Anuales.

A continuación se detallan los puntos en que se concentró particularmente la atención durante el año 2009.

Plan de Acción Ambiental

1. Plan de acción ambiental del CAB

- Identificación de los aspectos ambientales relevantes del CAB.

- Ratificación de las capacidades de los distintos grupos con relación a su oferta de servicios ambientales dentro y fuera del CAB.

- Avances en el programa de reordenamiento de las áreas de acumulación temporaria de rezagos de equipos, residuos de construcción, materiales en desuso, etc.

- Continuación del Plan de Actividades de Capacitación, para lograr un mayor consenso del personal respecto a la inclusión de una cultura ambiental en el trabajo.

- Mantenimiento de canales de comunicación con la sociedad local para esclarecimiento de aspectos ambientales que involucren al CAB y a las actividades nucleares.

- Mantenimiento del programa de monitoreo de parámetros ambientales característicos para el sitio del CAB, con especial énfasis en determinación de inventario de materiales químicos y procedimientos de neutralización y disposición de residuos de este tipo.

- Verificación del cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad (prevención de riesgos y control de accidentes) para cada uno de los agentes (radiológicos, químicos, físicos o biológicos) que presenten riesgos para la salud de las personas y/o para el ambiente.

- Vigilancia periódica de las acciones ambientales para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente, las que podrán incluir medidas específicas protectoras o de mitigación.

- Construcción progresiva de un Sistema de Gestión Ambiental, entendido éste como: ***"un conjunto de acciones que permitan lograr la máxima racionalidad en el proceso de toma de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente, mediante una coordinada información inter-disciplinaria y la participación del personal"*** *(Esteban Bolea, 1994).*

Acciones Realizadas

Con relación al Plan de Acción Ambiental expuesto anteriormente, durante el período que se describe, se pueden destacar las siguientes realizaciones.

1. Aspectos ambientales del CAB

En base a la experiencia acumulada desde el año 2002 y la información obtenida de los responsables de los distintos sectores que componen el CAB, se reafirmó en este período la identificación de los aspectos ambientales relevantes que se asocian con:

- Situación general de los predios del CAB.
- Residuos y efluentes radiactivos.
- Residuos y efluentes convencionales (no radiactivos).
- Capacitación del personal.
- Comunicación interna y externa.

En este período se verificó lo ya observado en años anteriores, en el sentido que las instalaciones y equipos del CAB cumplen las normas nacionales y las recomendaciones internacionales relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica de los trabajadores y del público, con un buen desempeño en los aspectos ambientales convencionales (no radiológicos).

Tomando como premisa la decisión de trabajar en pos de la mejora continua del desempeño ambiental, durante este período se continúo con tareas de índole general y de gran importancia para proyectar un escenario ambiental adecuado para el Centro Atómico Bariloche. Se deben mencionar particularmente:

- Intervención en el Análisis Ambiental Expeditivo de cada una de las obras de ampliación que son propuestas en el predio del CAB, cuyo resultado favorable es una de las condiciones necesarias para su realización.

- Finalización del Plan Director para el Ordenamiento Territorial del CAB.

- Preparación de Seminarios de Concientización destinados a la paulatina implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en toda CNEA, y sus implicancias y particularidades para el CAB. Estas tareas se realizan en estrecho contacto y bajo la conducción de la Gerencia de Actividades Ambientales de CNEA.

- En el marco de la inscripción de la CNEA en el Registro Nacional Integrado de Poseedores de PCBs[1], se informó formalmente a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación que los equipos del CAB están excluidos del régimen de la Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión y Eliminación de los PCBs número 25670, por poseer todos menos de 50 ppm de estas sustancias.

- La Gerencia de Actividades Ambientales realizó una Auditoria Ambiental del CAB, que generó un plan de acción de medidas correctivas y preventivas con la finalidad de mejorar el desempeño ambiental del sitio. A los fines de continuar trabajando en pos de la mejora continua de los aspectos ambientales, dichas auditorias se continuarán realizando en los próximos años.

Se trabajó en algunos aspectos a mejorar señalados en Informes Ambientales anteriores, lográndose en algunos casos prácticamente terminar con la situación no deseada. Se señalan a continuación algunos de ellos:

- Desarrollo excesivo de coníferas exóticas con riesgos de caída por vientos y/o nevadas.

[1] PCBs: la ley 25670 considera PCBs a los bifenilos policlorados (PCBs), los policloroterfenilos (PCT), el monometiltetraclorodifenilmetano, el monometildiclorodifenilmetano, el monometildibromodifenilmetano y a cualquier mezcla cuyo contenido total de cualquiera de las sustancias anteriormente mencionadas sea superior al 0,005% en peso (50ppm).

- Invasión generalizada de retamas, con riesgo para la salud (roedores) e incendios: se requiere una acción continua para la eliminación de renovales.

- Proliferación de depósitos transitorios de rezagos convencionales: se continuó con el traslado hacia el depósito central, estando operativa el área designada a tal efecto para residuos sólidos metálicos.

Con relación a la gestión de los efluentes cloacales generados en el predio del CAB, se realizaron análisis de DBO (demanda biológica de oxígeno) con el fin de evaluar la degradación de la materia orgánica en el digestor Imhoff. Los análisis se llevaron a cabo en la Universidad Nacional de Comahue y los resultados muestran que el digestor Imhoff degrada el 60 % de la materia orgánica que ingresa. Actualmente se realizan las acciones de mantenimiento del mismo, como son la limpieza de rejas y extracción de barros, que promueven el mejor funcionamiento del digestor. También se han realizado mediciones de caudales de los efluentes domésticos.

Es importante destacar que se están terminando los trabajos de obras de excavación para la instalación de cañerías, a los fines de conectar la red cloacal interna del CAB al Colector Cloacal del Oeste. De esta manera, los efluentes cloacales del CAB serán tratados según las reglas del arte y requerimientos ambientales actuales en la Planta Depuradora del Municipio de San Carlos de Bariloche.

2. Capacidades y actividades de investigación relacionadas con la temática ambiental

La política ambiental de la Institución se apoya no sólo en realizar una labor amigable con el ambiente, sino además en impulsar a los diferentes grupos existentes en el CAB, para brindar servicios ambientales tanto dentro de CNEA como para terceros.

Aún cuando las actividades de investigación realizadas están referidas prioritariamente a la ciencia y tecnología nuclear, existen ciertas líneas de trabajo cuyos resultados son relevantes a problemas de interés ambiental.

Se detallan a continuación algunos de los trabajos que realizan distintos grupos del CAB en la materia.

Grupo Activación Neutrónica

Un proyecto con apoyo internacional permite mantener bajo estudio la contaminación de la biota de nuestros lagos con metales pesados, en particular con mercurio. Los servicios anuales de análisis por activación neutrónica de muestras superan típicamente el centenar.

Grupo Diseños Avanzados y Evaluación Económica

El proyecto de investigación tecnológica consiste en el desarrollo e innovación de microturbinas hidráulicas utilizadas para producir electricidad en zonas aisladas a partir de pequeños cursos de agua con cierto desnivel o caída. Estos sistemas producen electricidad a partir de un recurso renovable, sin contaminar el ambiente, cohabitando en armonía con la naturaleza para provecho del hombre. La aplicación más frecuente es el abastecimiento de energía eléctrica a pobladores alejados de la red de distribución.

La ventaja más importante es que permite a pobladores y pequeñas comunidades de lugares distantes de los centros urbanos, mejorar las condiciones de calidad de vida e iniciar alguna actividad o explotación agrícola ganadera o industrial en el lugar de origen, evitando la migración constante hacia las grandes ciudades.

Grupo Servicios de Ingeniería

En el ámbito de la conversión y uso racional de la energía se está trabajando en un proyecto que persigue el objetivo de generar las condiciones regionales para posibilitar a los pequeños productores rurales de la Línea Sur Rionegrina un acceso sustentable a la tecnología de la bomba de soga.

Se busca difundir y generar las bases para poder brindar un medio apropiado para el abastecimiento de agua desde sus pozos y/o vertientes a sus viviendas, huertas, invernaderos, forestaciones, baños para el ganado y otros.

Por otro lado, se está trabajando en un proyecto de electrificación de 72 viviendas de pequeños productores rurales patagónicos sobre la base de paneles solares fotovoltaicos.

La importancia del proyecto desde un punto de vista ambiental está vinculada al mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores rurales y sus familias, a fin de que sea más atractivo para ellos la permanencia en los campos.

Grupo Mecánica Computacional

- Capacidad de simulación de procesos de saneamiento ambiental.

- Actividades relacionadas con el confinamiento de residuos a largo plazo, específicamente modelado de flujo de aguas subterráneas para predecir una eventual dispersión de contaminantes en caso de falla de las barreras primarias.

Grupo Colisiones Atómicas

- Desarrollo de un monitor del ambiente espacial para satélite geoestacionario.

Grupo Materiales Nucleares

Las pilas agotadas de distinta procedencia como ser de teléfonos celulares, aparatos electrónicos, entre otros, son consideradas residuos peligrosos y por ende requieren una disposición segura para evitar que contaminen el ambiente.

En el Laboratorio de Materiales Nucleares del Centro Atómico Bariloche, basados en la experiencia relacionada con la vitrificación de residuos nucleares, se desarrolló y se patentó en 1993, un método para poder disponer de forma segura y definitiva las pilas en desuso que consta a grandes rasgos de una serie de proceso físicos (cizallado, calcinación y mezcla con vidrios de residuos, vitrificación).

Al día de la fecha se continúa trabajando en la optimización de este proceso. Además se propuso la construcción de una planta móvil que permita el tratamiento "in situ" de las pilas sin tener que trasladarlas.

Grupo Seguridad Nuclear

- Manejo de técnicas e instrumentación para el análisis del impacto ambiental de aerosoles o gases venteados a la atmósfera.
- Se cuenta con una estación meteorológica.

Grupo Protección Radiológica

Además de las tareas específicas que se detallan en el los Anexos II, III, IV y V de este informe, se realizan las siguientes actividades:

- Asesoramiento en temáticas de protección radiológica tanto al personal del CAB como a terceros.
- Medición de parámetros radiológicos en campo y asesoramiento a industrias petroleras, de gas y mineras con relación a las dosis ambientales que existen debido a la acumulación de materiales radioactivos que aparecen naturalmente en las explotaciones de ese tipo.
- Servicios de dosimetría a hospitales y clínicas de la ciudad de S.C de Bariloche.
- Verificación del correcto funcionamiento de los equipos que puedan originar algún tipo radiación.

3. Terrenos del CAB

Se establecieron pautas generales para la ocupación territorial del CAB, de manera que en cualquier obra futura el aspecto ambiental sea tenido particularmente en cuenta.

Se continuó con la tarea de mantenimiento permanente del predio del CAB, sosteniendo la parquización, limpieza de sectores, limpieza de malezas, quema de residuos forestales controlada y disposición de rezagos en zona designada.

Es importante mencionar que existen en el predio del CAB árboles que se han desarrollado significativamente. A los fines de prevenir eventuales riesgos que comprometan la integridad física de las personas e instalaciones y con el asesoramiento técnico y la autorización de la Dirección Provincial de Bosques de la Provincia de Rio Negro, se identificaron coníferas exóticas de gran porte para su apeo y reemplazo por especies nativas.

3.1 Invap Ingeniería S.A.

Como ya se mencionara en el Informe Ambiental Institucional anterior, la empresa INVAP Ingeniería S.A. (IISA), mediante un acuerdo con CNEA ocupa un sector al sur oeste del predio del CAB.

En dicho sector se encuentran en operación instalaciones para el tratamiento de efluentes líquidos provenientes del tratamiento químico de superficies metálicas, entre otros. Los efluentes producidos son monitoreados por el Laboratorio de Química Analítica de INVAP S.E. Una vez confirmado que tales efluentes cumplen con las concentraciones máximas permitidas para su descarga, y con el control y la autorización del Departamento Provincial de Aguas (DPA), son derivados a la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales para su tratamiento y disposición final.

4. Capacitación y difusión en el CAB

Capacitación y concientización ambiental:

La Gerencia de Actividades Ambientales dictó un curso sobre distintos aspectos aplicables a la gestión ambiental en el CAB.

Capacitación y concientización en materia de higiene y seguridad:

Durante el año 2009 se dictaron los siguientes cursos:

- Curso “Protección Física en Materiales Nucleares” destinado a integrantes de Gendarmería Nacional Argentina y la Guardia Civil del CAB, dictado por la Unidad de Seguridad del CAB (US).

- Curso “Inducción en Seguridad” destinado a pasantes de escuelas secundarias en el CAB, dictado por la US.

- Curso “Temas de Higiene y Seguridad Laboral” para ingresantes al IB, dictado por la US.

- Curso “Seguridad en Laboratorios Químicos” dirigido a personal de laboratorios (técnicos y profesionales), dictado por la US.

- Curso “Conocimiento de las Instalaciones Nucleares del CAB” destinado a los integrantes de la dotación de Bomberos de la Policía Federal Argentina, dictado por la US.

- Curso “Primeros Auxilios” destinado a personal del CAB e INVAP, dictado por el Servicio Médico de la US.

- Curso “Primera Respuesta Para Combatir Incendios” destinado a personal de CNEA e INVAP, dictado por Bomberos de la Policía Federal Argentina.

Es importante mencionar que se realizan simulacros anuales de situaciones de emergencia del RA-6 en cumplimiento de la normativa emanada por la ARN, y que también se efectúan simulacros de evacuación en distintos sectores del CAB.

Otro aspecto relevante es que la US brinda asesoramiento en materia de potabilidad del agua del CAB, desarrolla procedimientos escritos y controla el cumplimiento de métodos de trabajo seguro.

Con respecto a la revisión periódica del plantel que posee autorización específica de la ARN, cabe señalar que anualmente se realiza un reentrenamiento[2] que permite renovar la autorización específica[3], previo haber superado el examen correspondiente y adquirido la licencia individual[4].

5. Comunicación interna y externa

a) Comunicación interna

Se mantuvo informado al personal del CAB a través de Intranet acerca de las actividades del GACAB. Esto permitió intercambiar opiniones vía e-mail en numerosas oportunidades, particularmente en lo referente a las tareas de apeo de especies exóticas y el programa de reforestación asociado.

b) Comunicación externa

La página web www.cab.cnea.gov.ar ha incorporado un sector relacionado con los temas ambientales, donde se pueden obtener copias del Informe Anual Ambiental.

---

[2] Reentrenamiento: realización periódica de cursos y prácticas, por parte del personal que desempeña funciones especificadas en una instalación Clase I determinada, con el objeto de mantener actualizados sus conocimientos y aptitudes para el eficaz desempeño de sus funciones, principalmente ante situaciones no rutinarias incluyendo las accidentales postuladas.

[3] Autorización Específica: certificado, expedido por la Autoridad Regulatoria, por el que se autoriza a una persona, que posee Licencia Individual, a ejercer una función especificada, en una Instalación Clase I determinada

[4] Licencia Individual: certificado, expedido por la Autoridad Regulatoria, por el que se reconoce la capacidad técnico-científica de un individuo para desempeñar una función dada en una Instalación Clase I.

Se brindaron cursos a docentes de nivel inicial, primario y medio en temas de energía, incluyendo en ellos los aspectos relacionados con el ambiente.

Se participo en reuniones con representantes de diferentes instituciones tanto nacionales como provinciales y municipales, medios periodísticos y organizaciones no gubernamentales, en las que se trataron temas relacionados con aspectos ambientales del Municipio.

Un aspecto que debe considerarse como excluyente en el campo de la comunicación externa, es la decisión de las autoridades del CAB de respetar el compromiso que cada 31 de mayo, en ocasión de la celebración del Día de la Energía Atómica, se presenta a la comunidad de San Carlos de Bariloche el Informe Anual Ambiental, siendo el presente informe la ratificación de tal política.

6. Programa de monitoreo de parámetros ambientales relevantes en el CAB

Como se mencionó anteriormente, se realizaron análisis de DBO con el fin de evaluar la degradación de la materia orgánica en el digestor Imhoff. Los análisis se llevaron a cabo en la Universidad Nacional de Comahue y los resultados muestran que el digestor degrada el 60 % de la materia orgánica que ingresa. También se han realizado mediciones de caudales de los efluentes domésticos (cloacales) generados en el predio del CAB.

Es importante resaltar que la caracterización de las distintas matrices ambientales desde el punto de vista radiológico fue realizada históricamente por la ARN, que es el organismo de regulación y control en la materia. A partir del año 2010 esos controles también serán realizados por el Grupo de Protección Radiológica del CAB (ver Anexo II).

Dosimetría radiológica

El monitoreo de aspectos vinculados con la protección radiológica del público y de los trabajadores y la seguridad nuclear, fue realizado de acuerdo a las normas y los protocolos establecidos por la ARN, sin novedad (ver Anexo II). ***Cabe señalar que los resultados de estos monitoreos indican que la presencia del CAB, desde el punto de vista radiológico, es imperceptible en su entorno.***

Actualización de la normativa vigente referida a los estándares de control y emisión

Se trabaja constantemente en la actualización de la normativa relacionada con aspectos ambientales y radiológicos aplicables al CAB.

7. Vigilancia periódica de los aspectos ambientales del CAB

a) Efluentes gaseosos

Estos pueden ser clasificados en:

- Efluentes activos.
- Efluentes convencionales (no activos).

Efluentes activos**:** los efluentes gaseosos activos provienen del reactor RA-6. Su gestión es descripta en el Anexo III. La liberación controlada de material gaseoso está por debajo de los máximos permitidos por la licencia de operación del reactor otorgada por la ARN, siguiendo el criterio preventivo de "tan bajo como sea razonablemente posible".

Efluentes convencionales: los efluentes gaseosos convencionales más importantes en volumen provienen de la combustión de gas para calefacción y calentamiento de agua y otros servicios, cuyos equipos se encuentran en condiciones adecuadas de funcionamiento según las normas vigentes.

b) Residuos sólidos

Estos pueden ser clasificados en:

- Residuos sólidos urbanos (asimilables a domiciliarios).
- Residuos de obras, rezagos y chatarras.
- Residuos químicos sólidos.
- Residuos sólidos activos.

Residuos sólidos urbanos: en algunos sectores dentro del CAB se clasifican los residuos sólidos urbanos (RSU), que son entregados a recicladores para su correcta gestión ambiental y cuidado del medio. Aquellos que no son clasificados, se entregan normalmente al servicio de recolección domiciliaria de residuos del Municipio de San Carlos de Bariloche.

Se cuenta con una pequeña planta de compostaje para tratar parte de los restos orgánicos generados en estas instalaciones, dicho compost es utilizado como materia prima para alimentar la huerta orgánica donde se plantan distintas clases de hierbas aromáticas.

Residuos de obras, rezagos y chatarras: se incorpora dentro de los pliegos de obras que todo residuo producido por estas actividades, debe ser adecuadamente gestionado y trasladado por la empresa contratista a sectores autorizados por la Municipalidad de San Carlos de Bariloche. Los rezagos, chatarra y otros materiales convencionales de envergadura que se encuentran en el CAB se acumulan en un sitio dispuesto a tal efecto y periódicamente se dispone su traslado para su disposición final adecuada.

Residuos químicos sólidos: en razón de su escaso volumen, son acumulados transitoriamente siguiendo procedimientos documentados hasta su tratamiento para su ulterior disposición final. Las condiciones de almacenamiento transitorio de estos residuos son excelentes, no representando riesgo alguno para el ambiente.

Residuos sólidos activos: su gestión se realiza en cumplimiento de las normas emanadas por la ARN y se describe en el Anexo IV.

c) Residuos líquidos

Estos pueden ser clasificados en:

- Efluentes líquidos activos.
- Residuos líquidos químicos.
- Aguas servidas.

Efluentes líquidos activos: los efluentes líquidos susceptibles de contener radiactividad son procesados separadamente de los otros efluentes líquidos, siguiendo procedimientos documentados en cumplimiento con las normas emanadas por la ARN. Una descripción de la metodología empleada se da en el Anexo V.

Residuos líquidos químicos: los residuos químicos no activos, en razón de su escaso volumen, son acumulados transitoriamente siguiendo procedimientos documentados hasta su tratamiento para su ulterior disposición final. Las condiciones de almacenamiento transitorio de estos residuos son excelentes, no representando riesgo alguno para el ambiente.

Aguas servidas: el CAB posee una red troncal para recolección de aguas servidas (comúnmente llamadas efluentes cloacales) y se han hecho obras complementarias para una clara diferenciación de esta red respecto de los pluviales. Por el momento y hasta la materialización de la conexión definitiva al Colector del Oeste, las aguas servidas son procesadas en un digestor anaerobio (Imhoff) antes de su liberación al lago Nahuel Huapi. El sistema de gestión de estos efluentes de describe en el Anexo X.

d) Liberación de calor al medio

El CAB está constituido por un conjunto de edificios que deben garantizar su habitabilidad. Como en todo centro urbanizado existe una liberación de energía al entorno. Esta liberación de energía es, en el caso del CAB, de idénticas características que en el casco urbano de la ciudad, siendo esta incluso menor que en grandes hoteles de nuestra ciudad.

e) Consumo de agua potable

En el Anexo VI se muestra una gráfica del consumo bimensual de agua potable, facturado por la empresa Aguas Rionegrinas S.A. (ARSA). Dicho consumo corresponde al período noviembre 2008 - enero 2010.

Estos valores son claramente coincidentes con los períodos anteriores a los detallados, ya que la demanda de agua potable es específicamente para consumo humano y para riego. En determinadas ocasiones es utilizada para refrigerar equipos de medición o investigación.

La empresa IISA, con sitio dentro de las instalaciones del CAB, consume aproximadamente el 5% del consumo total de agua potable.

La Escuela Militar de Montaña ha recibido durante este período suministro de agua potable por parte el CAB para alimentar el servicio de sanidad y la capilla.

f) Consumo de gas natural

En el Anexo VII se presenta una gráfica que contiene los consumos mensuales de gas natural correspondientes al año 2009. Ésta muestra el marcado uso estacional de este recurso, específicamente en el mes de julio.

La empresa IISA presenta un consumo mensual de aproximadamente el 8% del total del CAB.

g) Consumo de energía eléctrica

En el Anexo VIII se presenta una tabla del consumo mensual de energía eléctrica. Extrapolando estos valores con años anteriores puede observarse que los mismos no mantienen una continuidad en el tiempo en lo que respecta al consumo, al contrario, estos se ven incrementados progresivamente debido a que las actividades que se desarrollan en el CAB demandan notoriamente la utilización de este recurso.

Cabe recalcar que se están estudiando detalladamente estrategias para disminuir el consumo de energía eléctrica.

La empresa IISA utiliza aproximadamente el 10% de la energía eléctrica que es suministrada al CAB.

Situación Actual

Las actividades de la CNEA se enmarcan en su política de cuidado ambiental, en el cumplimiento de las normas nacionales y locales en la materia, y en la búsqueda de que todos los miembros de la Institución trabajen para lograr la mejora continua del desempeño ambiental del sitio.

Todos los agentes físicos, químicos y radiológicos presentes en el establecimiento son apropiadamente controlados y monitoreados, aún cuando su impacto sobre el medio pueda ser pequeño e incluso imperceptible, como es el caso actual en el CAB.

Existen ciertos aspectos en los que se debe seguir trabajando. Por ejemplo y como se mencionara en informes ambientales previos, el Grupo Ambiental del CAB ha encontrado restos de vertederos, mayormente chatarra y residuos de construcción en distintos puntos del predio del CAB y en particular en los terrenos recientemente incorporados. Si bien no ha habido nuevas descargas en sitios no habilitados, la restauración de estos lugares sólo ha sido parcial, restando aún trabajo por hacer en este aspecto.

Como conclusión, se debe expresar que en este período se verificó lo observado en años anteriores, en el sentido que las instalaciones y equipos del CAB cumplen las normas nacionales y las recomendaciones internacionales relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica de los trabajadores y del público, con un buen desempeño en los aspectos ambientales convencionales.

ANEXO I

POLÍTICA AMBIENTAL DE LA CNEA:
Se aprueban Principios Básicos

4- R.P. N°7 - 29/01/03 - J.P.A. - Expte. 110.000-0 145/02

1°.- Se aprueban los Principios Básicos de la Polít ica Ambiental de la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, que como Apéndice, forma parte de la presente Resolución.

APENDICE

GERENCIA DE TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DE LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA; reafirma su actitud responsable en el cuidado del ambiente, la conservación de los recursos naturales y la prevención de la contaminación ambiental, en el marco de la legislación ambiental vigente a nivel nacional, provincial y municipal según corresponda y de las normas establecidas por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR, confirmando una Política Ambiental de la CNEA, basada en las siguientes acciones:

- Mejorar la situación existente en los sitios de la CNEA, protegiendo a los trabajadores, al entorno cercano y al público en general.

- Capacitar e involucrar al personal respecto del cuidado responsable del ambiente.

- Implementar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental, integrando sus principios a las actividades de CNEA y a los procesos de planificación estratégica y de toma de decisiones.

- Fijar objetivos claros y metas factibles y establecer los correspondientes Indicadores de Gestión, que conduzcan a un mejoramiento continuo del desempeño ambiental en su área de Incumbencia, verificando su logro mediante Auditorias Ambientales.

- Elaborar programas y planes de prevención, manejo y control de incidentes, accidentes o emergencias ambientales y generar los registros correspondientes.

- En todo nuevo proyecto o actividad, evaluar los impactos ambientales, indicando y llevando a cabo las medidas adecuadas para maximizar los beneficios y evitar, corregir o minimizar los riesgos.

- Difundir los conocimientos y tecnologías surgidas del cumplimiento de las misiones y funciones de la CNEA que puedan tener aplicación para mejorar el desempeño ambiental de las empresas y la sociedad.

- Establecer y verificar criterios ambientales para los proveedores y contratistas, acordes con los lineamientos de esta política ambiental.

- Comunicar e informar periódicamente los logros ambientales alcanzados.

- Evaluar periódicamente el cumplimiento de esta política y revisarla cuando sea necesario.

- Difundir esta política a todo el personal y ponerla a disposición de la sociedad.

ANEXO II

CONTROL RADIOLÓGICO OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

De acuerdo a las normas nacionales, las instalaciones radiactivas se clasifican en Clases de I a III en orden decreciente de importancia radiológica. En el Centro Atómico Bariloche existen tres instalaciones Clase I[5]: el reactor RA-6, el acelerador de electrones LINAC, y el nuevo acelerador de partículas TANDEM (que comenzará a funcionar a mediados del año 2010). Ente las instalaciones de Clase II[6] se encuentran los aceleradores de partículas Kevatrón y el Kevatrito.

En las instalaciones se realiza un control radiológico ocupacional donde se determina la dosis que reciben los trabajadores. También se efectúa el control radiológico ambiental para evaluar la dosis que podría recibir el público como consecuencia de la realización de actividades con fuentes de radiación dentro del CAB.

Se indican a continuación las dosis ocupacionales anuales promedio y máxima correspondientes al año 2009, para cada una de las instalaciones Clase I en operación del CAB:

RA-6

Año	Prom. [mSv]	Máx. [mSv]	% Límite (15mSv)	% Límite (20 mSv)
2009	0,247	3,43	1,644	1,233

LINAC

Año	Prom. [mSv]	Máx. [mSv]	% Límite (5mSv)	% Límite (20 mSv)
2009	0,190	0,56	3,794	0,949

Como comparación se recuerda que el valor límite de dosis fijado por la ARN es de 20 mSv/año para trabajadores ocupacionalmente expuestos. Por razones de optimización se restringe la dosis a 15 mSv/año para trabajadores del RA-6 y 5 mSv/año para trabajadores del LINAC.

En cuanto a la protección radiológica del público y del ambiente, se destaca que las descargas de radinucleidos se controlan tanto en las instalaciones que las que se producen (donde es más fácil y muchas veces es el único lugar donde es posible medirlas por su pequeña magnitud), como en el ambiente.

[5] Instalación Clase I: instalación o práctica que requiere un proceso de licenciamiento de más de una etapa.

[6] Instalación Clase II: instalación o práctica que sólo requiere licencia de operación.

Las instalaciones nucleares y radiactivas que operan en el CAB están autorizadas o licenciadas por la ARN. De ellas el reactor RA-6 es la única instalación para la que la ARN ha fijado límites autorizados de descarga, llamados Ki. Estos límites son establecidos a partir de fracciones de los límites de dosis al público, aplicando un nivel de protección concordante con las buenas prácticas utilizadas a nivel mundial.

Descargas de efluentes radiactivos 2009 RA-6

Líquidos

Radionucleido	Lím. Det. [Bq/ml]	Act.Total [Bq]	Ki[7] [Bq]	%Ki
Cs 137	2.74E-02	2,20E+07	9,00E+07	24,44
Co 60	3.26E-02	8,13E+05	7,00E+08	0,12
Ce 144	5.88E-02	<LD	1,00E+11	0.0
Cs 134	2.92E-02	<LD	6,00E+08	0.0
Zn 65	6.59E-02	<LD	4,00E+11	0.0
Mn 54	2.78E-02	<LD	4,00E+11	0.0

Gaseosos

Radionucleido	Act. Total [Bq]	Ki [Bq]	%Ki
Ar 41	<LD	2,30E+14	0,00
I 131	<LD	8,40E+09	0,00
Cs 138	<LD	1,20E+14	0,00
Rb 88	<LD	3,60E+14	0,00
Sb 124	<LD	3,60E+11	0,00
Xe 133	<LD	9,80E+15	0,00
Xe 135	<LD	1,20E+15	0,00
Kr 88	<LD	1,50E+14	0,00

<LD: Menor que el límite de detección

[7] *Ki:* son los límites derivados de descarga para cada radionucleido, establecidos en base a la restricción de dosis aplicada a una instalación en particular.

Tanto el LINAC como los aceleradores de iones no descargan material radiactivo al ambiente, ya que se tratan de aceleradores es decir, máquinas productoras de radiación y no de material radiactivo.

El plan de monitoreo radiológico ambiental rutinario se encuentra enmarcado dentro de la política ambiental de la CNEA, dando cumplimiento a las recomendaciones nacionales e internacionales que establecen este tipo de monitoreo para instalaciones licenciadas.

Las matrices a muestrear en las inmediaciones del CAB son aquellas relacionadas con las vías directas de exposición: aire (tasa de dosis ambiental, material particulado y aerosoles en aire y suelo), agua (agua de río, agua de lago y agua potable), sedimento de río, suelo y leche extraída de tambos de la zona.

Debe tenerse en cuenta que desde la selección del emplazamiento se han realizado controles radiológicos en distintas matrices ambientales, destacándose los efectuados por la ARN y que han sido publicados en sus informes anuales, los que se pueden encontrar en la página web oficial de dicha Institución: www.arn.gov.ar

Cabe recalcar que el CAB cumple satisfactoriamente los límites de optimización establecidos por la ARN, tanto para el público como para los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

ANEXO III

GESTIÓN DE EFLUENTES GASEOSOS ACTIVOS

La única instalación que tiene potencial emisión de sustancias gaseosas radiactivas a la atmósfera es el Reactor RA-6.

El Reactor RA-6 posee una contención que mantiene un régimen dinámico de depresión. Además, las paredes interiores están pintadas con una pintura (tipo Chevron) que impide que a través de su porosidad puedan difundir efluentes gaseosos. La depresión dinámica es mantenida por el sistema de ventilación, de manera que se garantiza el estricto control de efluentes gaseosos activos.

El sistema de ventilación general está compuesto de los subsistemas de extracción, inyección, recirculación y filtros. La toma de aire o inyección se pasa por un prefiltro y un filtro grueso para evitar que se introduzca polvo. Los filtros en desuso se gestionan, después de una inspección radiológica, como residuos convencionales.

Por razones de maximización de la seguridad, con el reactor en operación se presupone la existencia de contaminación de la atmósfera del hall. Por lo tanto existen, distribuidas en el recinto, varias tomas de aire que movilizan aproximadamente 6.000 m^3 por hora. Este aire es filtrado a través de prefiltros (para partículas) y filtros absolutos (para aerosoles), con una eficiencia general superior al 99,97%. Finalmente el aire es extraído hacia la chimenea, previo el control radiológico que certifica que el contenido de material en el aire liberado es inferior al máximo permitido para la instalación por la ARN. Estas normas impuestas por la ARN incluyen límites máximos diarios, trimestrales y anuales.

Si se alcanza una dosis de consigna en boca de tanque[8], arranca el sistema de recirculación. En este modo de ventilación tanto la inyección como la extracción son reducidas al mínimo indispensable para mantener la depresión del recinto, y el aire es recirculado internamente pasándolo por un prefiltro, un filtro absoluto y adicionalmente por un filtro de carbón activado.

Debe señalarse que los oficiales de radioprotección realizan durante la operación mediciones auxiliares para determinar una eventual contaminación en diversos lugares del hall, para obtener una alerta temprana. Estas mediciones están establecidas como procedimientos en el Plan de Protección Radiológica del RA-6.

Ante la colmatación o la rotura de los filtros, que es controlada a través de sensores de caída de presión ubicados a la salida de los mismos, el reactor sale de servicio e interviene el personal de mantenimiento para proceder a su reemplazo. Los filtros reemplazados son gestionados adecuadamente.

---

[8] Tanque: recinto donde se encuentra el combustible, el agua de refrigeración y moderación, y los distintos sistemas de seguridad y control del reactor.

ANEXO IV

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ACTIVOS

Los combustibles gastados que son extraídos del RA-6, se encuentran dentro de la categoría de alta actividad. En este momento no existen combustibles almacenados ya que a fines del año 2007, todos los combustibles usados fueron acondicionados y trasladados a los Estados Unidos en el marco del Programa de Aceptación de Combustibles Nucleares Gastados de Reactores de Investigación Extranjeros del Departamento de Energía de ese país, y del proyecto CNEA UBERA-6. Se destaca además que la periodicidad de generación de combustibles gastados en este tipo de reactores es muy baja y que los mismos pueden ser reprocesados y utilizados nuevamente.

Los residuos de media actividad son almacenados en las instalaciones del RA-6 cumpliendo estrictamente con las normas establecidas por el ARN.

Los residuos de baja actividad provienen sobre todo de indumentaria, guantes, restos de materiales utilizados en operaciones y de tareas realizadas en el hall del reactor.

Los residuos sólidos del hall son colectados en dos recipientes y se discriminan en:

- Residuos convencionales.
- Residuos que se infiere que pueden llegar a ser radiactivos.

Los residuos que no contienen radionucleidos, previa verificación mediante una inspección radiológica, son gestionados como residuos convencionales.

Por otra parte, los residuos radiactivos se almacenan transitoriamente en tambores que se encuentran acondicionados adecuadamente en un depósito ubicado en el subsuelo. Para cada bulto[9] se cuenta con una planilla donde se guarda el registro histórico de los estudios dosimétricos, incluyendo siempre las dosis medidas en contacto y a 1 metro de distancia y otras características (por ejemplo si es quemable, compresible, etc.). Cada bulto tiene una tarjeta con un código que identifica su planilla informativa.

Cuando los volúmenes de residuos de baja actividad son grandes, se hace cargo de ellos el grupo de protección radiológica del CAB, que dispone de un repositorio transitorio perfectamente acondicionado a tal efecto, y que se utiliza para los residuos de baja actividad generados en todo el predio del Centro Atómico; a la espera de su disposición final por parte del Programa Nacional de Gestión de Residuos radiactivos de la CNEA.

[9] Bulto: embalaje más su contenido radiactivo

ANEXO V

GESTIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS ACTIVOS

La única instalación que tiene potencial emisión de sustancias líquidas radiactivas al ambiente es el Reactor RA-6.

Todos los líquidos contaminados o presuntamente contaminados con radionucleídos son almacenados en 4 cisternas de hormigón de 9 metros cúbicos cada una.

Los líquidos con contenido radiactivo que se pueden generar incluyen: eventuales pérdidas de agua que son colectadas en las piletas en el recinto del reactor y el subsuelo, aguas de procesos (como por ejemplo las de la lavandería de indumentaria para usar en zona activa), agua de lavado de pisos del hall del reactor, aguas de la ducha de emergencia, líquidos generados en los laboratorios de análisis por activación neutrónica (LAAN), entre otros. Cabe remarcar que la pintura de pisos y piletas de material epoxi garantiza que no habrá filtraciones.

Las cisternas de gran tamaño permiten una larga permanencia promedio de los materiales radiactivos disueltos o en suspensión, permitiendo así el decaimiento radiactivo de los mismos. En las cisternas se realizan determinaciones radiológicas y de otros parámetros convencionales, como ser pH.

Una vez verificado que se cumplen los límites de descarga establecidos por la ARN, los efluentes se descargan en una trinchera o lecho conformado por una tubería de caños de cemento cribados de 1metro de diámetro por 9 metros de extensión. Esta tubería se encuentra enterrada al norte del edificio auxiliar, a 2 metros bajo tierra, con una ligera inclinación respecto de la horizontal, bajo la cual se encuentra un lecho de piedras muy profundo. El control del pH se realiza dado que un pH demasiado ácido favorecería la fisuración y agrietamiento del lecho, en tanto que un pH demasiado alcalino generaría geles que obstruyen el escurrimiento. Se resalta que no existen tomas de agua en la vecindad de la zona de descarga.

Es de destacar que los límites de descarga autorizados por la ARN son extremadamente bajos en comparación con instalaciones de características similares. Esta medida estricta está basada en la circunstancia que el reactor se encuentra enmarcado en un Parque Nacional. Existen límites de descarga máximos diarios, trimestrales y anuales que se deben respetar.

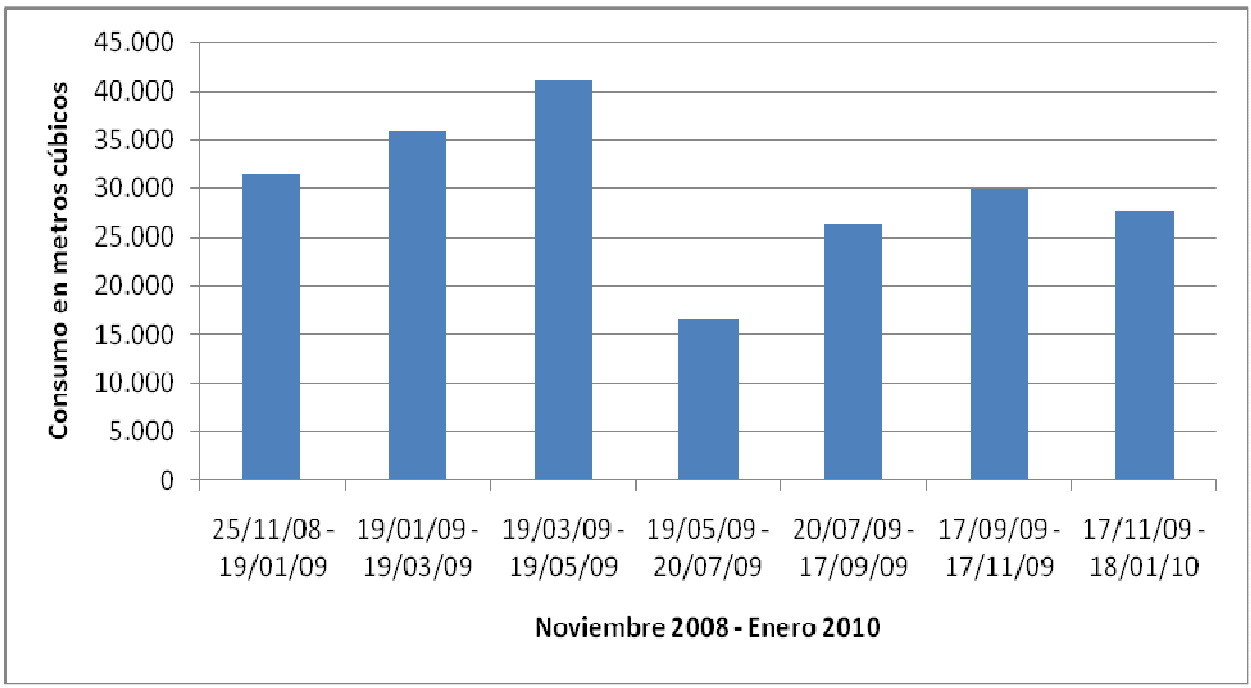
ANEXO VI

CONSUMO DE AGUA POTABLE EN EL CAB

La siguiente tabla resume los registros bimestrales facturados por la Empresa de Aguas Rionegrinas S.A. (ARSA), correspondiente al período 25/11/2008 hasta 18/01/2010.

Período	Consumo de agua (m^3)
25/11/08 - 19/01/09	*31.375*
19/01/09 - 19/03/09	*35.871*
19/03/09 - 19/05/09	*41.173*
19/05/09 - 20/07/09	*16.583*
20/07/09 - 17/09/09	*26.416*
17/09/09 - 17/11/09	*29.870*
17/11/09 - 18/01/10	*27.602*
Total	**208.890**

Puede observarse un aumento de consumo de agua en los meses de mayor temperatura, esto es atribuible al consumo del recurso para riego y así poder mantener en condiciones óptimas los parques y plantaciones del CAB.



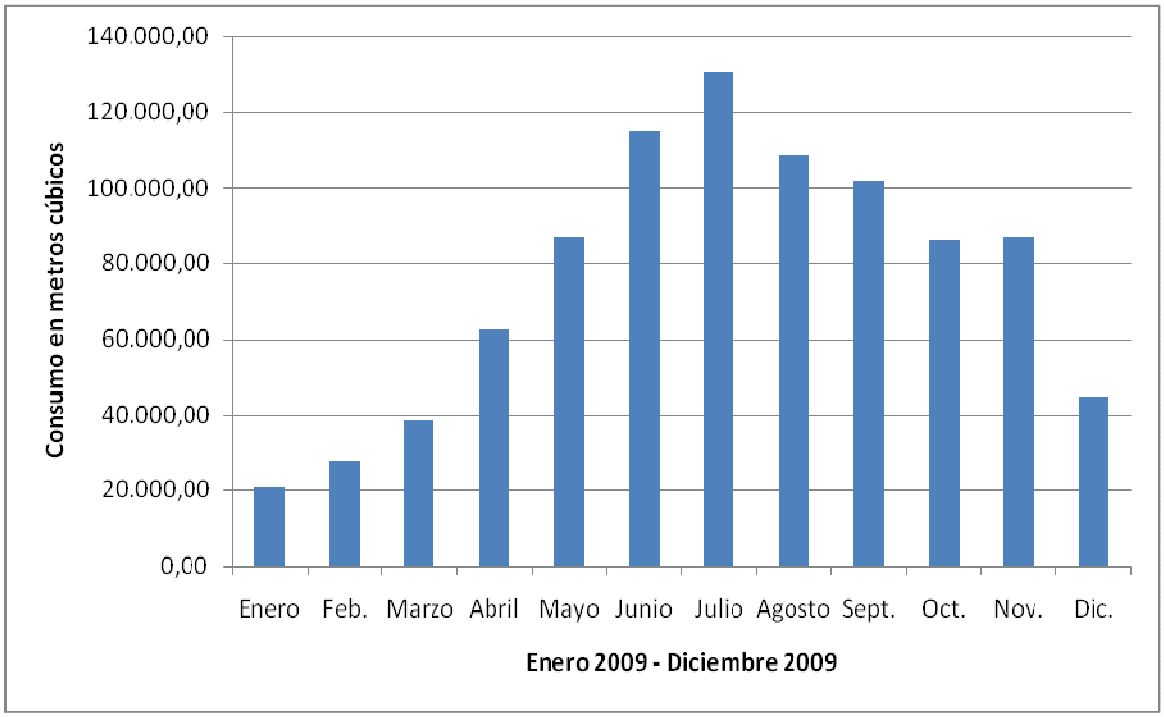
ANEXO VII

CONSUMO DE GAS EN EL CAB

La siguiente tabla detalla los consumos mensuales de gas natural del CAB en el año 2009.

Período	Consumo de gas (m^3)
Enero	*20.925,00*
Feb.	*27.865,00*
Marzo	*38.395,89*
Abril	*62.378,82*
Mayo	*87.080,89*
Junio	*114.930,02*
Julio	*130.637,20*
Agosto	*108.357,20*
Sept.	*102.029,04*
Oct.	*86.380,18*
Nov.	*87.120,56*
Dic.	*44.865,75*
Total	**910.965,55**

En el presente gráfico puede observarse un incremento del consumo de gas en los períodos más fríos de la ciudad correspondientes a los meses de junio, julio y agosto.

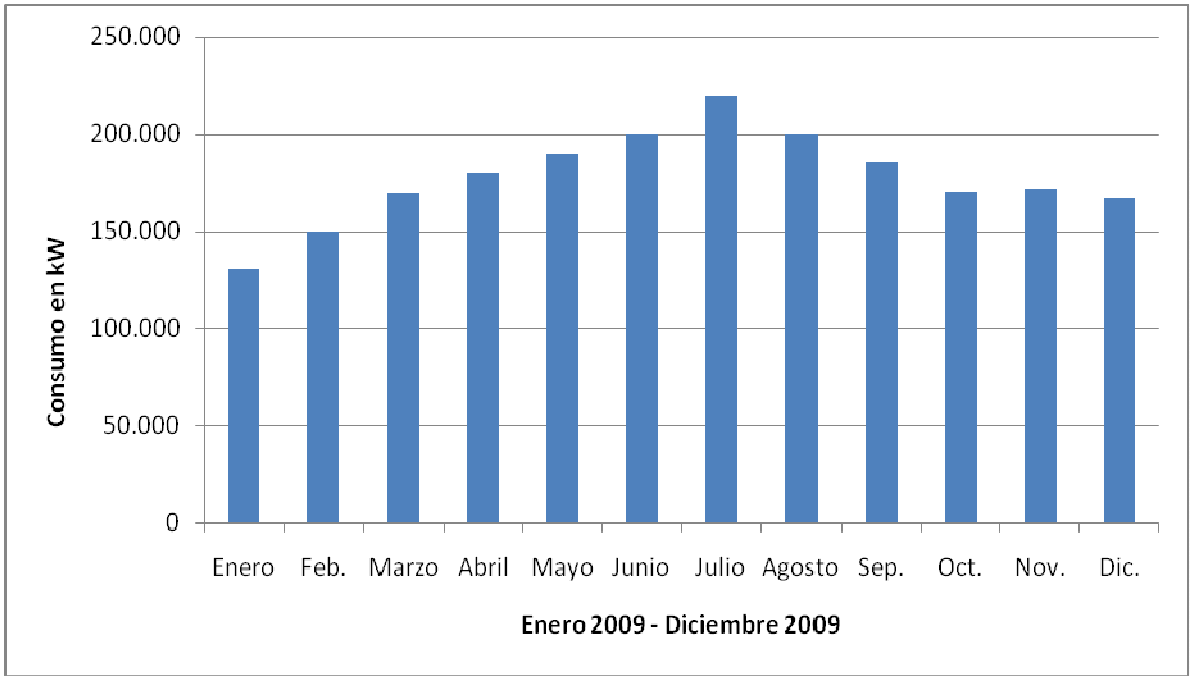


ANEXO VIII

CONSUMO ELÉCTRICO EN EL CAB

En el siguiente cuadro puede observarse que los consumos más elevados corresponden a los meses de junio, julio y agosto. Estos valores no pueden ser extrapolados a años anteriores ya que el consumo de energía no depende solo de las condiciones climáticas, sino también de las demandas de los laboratorios asociadas a manejo de equipos y trabajos de investigación que se estén realizando durante dichos períodos.

Período	Consumo de elect. (kW)
Enero	*130.000*
Feb.	*150.000*
Marzo	*170.000*
Abril	*180.000*
Mayo	*190.000*
Junio	*200.000*
Julio	*220.000*
Agosto	*200.000*
Sep.	*185.000*
Oct.	*170.396*
Nov.	*171.120*
Dic.	*167.232*
Total	***2.133.748***



ANEXO IX

MEDICIÓN DE VARIABLES METEORÓLOGICAS EN EL CAB

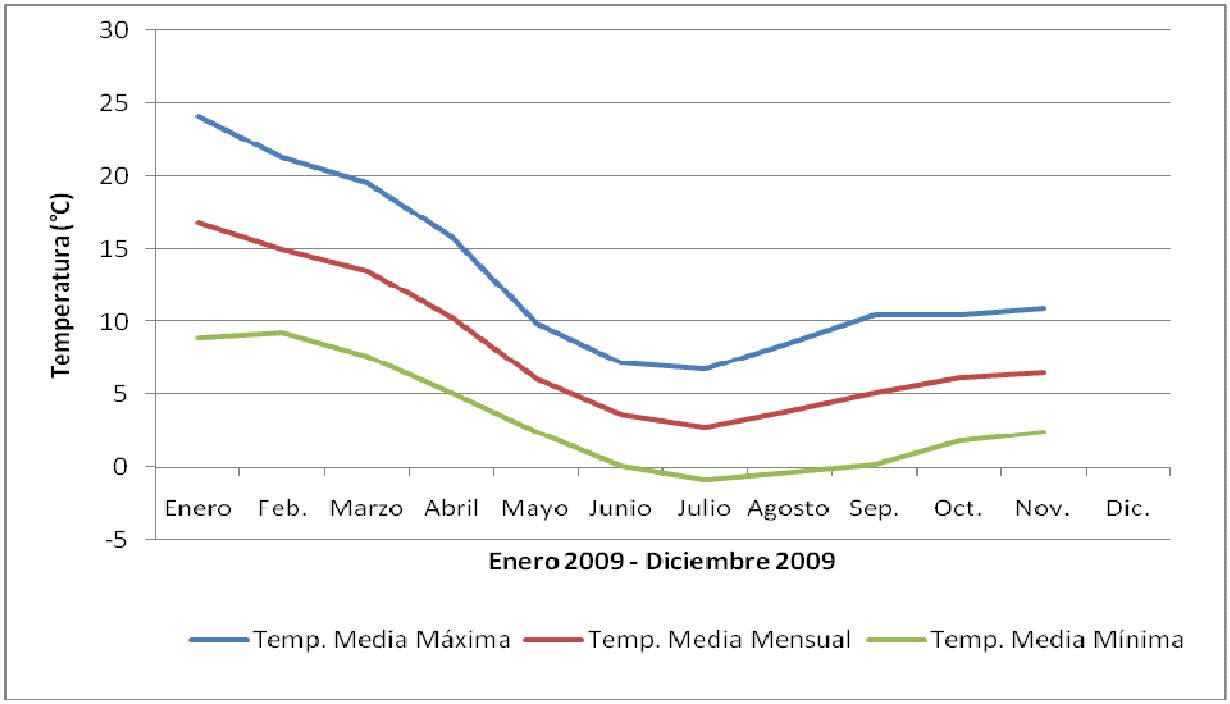
Desde el día 30 de Mayo del año 2001 se miden en el Laboratorio del Grupo de Seguridad Nuclear del Centro Atómico Bariloche, las principales variables meteorológicas (temperatura, presión, humedad, velocidad y dirección del viento) utilizando una estación marca Davis, modelo Weather Monitor II.

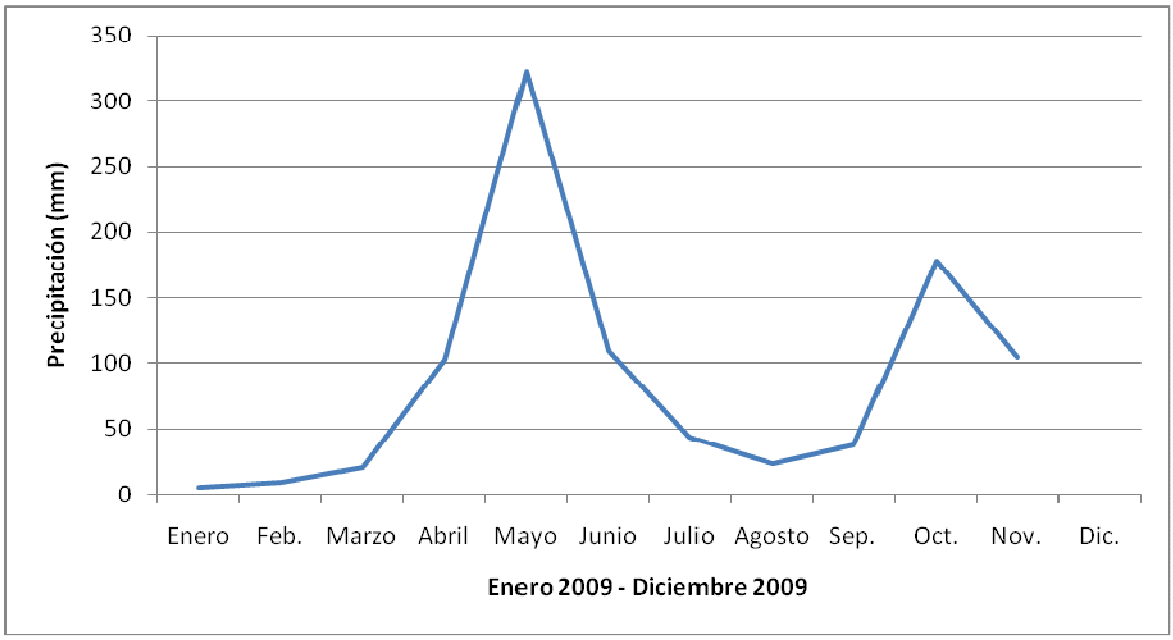
Los datos fueron adquiridos a 817 metros sobre el nivel del mar en las coordenadas -41º 07´ 05,95¨ de latitud y 71º 24´ 53,61¨ de longitud.

Los gráficos que se presentan a continuación reflejan los valores medidos de temperatura y precipitación desde enero hasta diciembre de 2009. Claramente puede observarse las variaciones estacionales de los períodos invierno - verano.

Durante ese período la temperatura máxima (30.1 ºC) se presentó el día 27 de febrero de 2009 a la hora 18:30 aproximadamente, mientras que la temperatura mínima (-7.4 ºC) se dio el día 23 de julio de 2009 a la hora 1:25.

En cuanto a las precipitaciones el período más lluvioso corresponde al mes de mayo con una precipitación de 322.0 mm, siendo el día 22 de dicho mes, la fecha de máxima precipitación (68.2 mm).




350
300
250
200
150
100
50
0
Precipitación (mm)
Enero
Feb.
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Sep.
Oct.
Nov.
Dic.
Enero 2009 - Diciembre 2009

ANEXO X

SISTEMA DE DESAGÜES CLOACALES DEL CAB

Hasta el momento los efluentes cloacales del CAB se descargan mediante una red troncal interna en un reactor digestor Imhoff ubicado en la costa del lago Nahuel Huapi al noroeste del predio del CAB.

El mencionado digestor cuenta con una reja de entrada para realizar un desbaste grueso (separar los sólidos de mayor tamaño). Los líquidos que ingresan tienen cierto tiempo de retención hidráulica (permanencia en el digestor), lo que permite que los sólidos decanten y se produzca en el fondo del reactor una degradación anaerobia de los barros. Los líquidos clarificados se descargan al lago con una disminución de un 60% en su carga orgánica. Los sólidos retenidos en las rejas de entrada son retirados dos veces a la semana por personal del CAB y gestionados adecuadamente, y los lodos digeridos anaeróbicamente y los sobrenadantes son retirados periódicamente por la CEB.

Es de destacar que desde hace más de una década el Centro Atómico Bariloche se encuentra trabajando en el desarrollo de la gestión adecuada de los efluentes cloacales. En este sentido, la Institución fue una de las promotoras de la construcción del colector cloacal del Oeste, pensado para conectar allí la red interna del CAB.

Las primeras acciones para lograr este objetivo comenzaron en 1996. Un año después, este Centro Atómico adhirió al convenio que estipulaba la instalación del mencionado colector y absorbió el 10 por ciento de la inversión que significó esa obra.

El Acta Compromiso de Ejecución del Colector entre la CEB y el CAB fue firmada el 13 de febrero de 1997 bajo los siguientes términos: “El CAB, frente a la necesidad de realizar acciones concretas que posibiliten un adecuado control, transporte y tratamiento de los residuos efluentes cloacales líquidos, resuelve acordar con la CEB el presente convenio a fin de comprometer su participación para la ejecución del Colector Cloacal Costanero Oeste, las condiciones de pago y las previsiones de fecha y plazos de obra de ejecución.”

En el marco de aquel acuerdo se estipuló que la obra abarcaría el tramo entre el kilómetro 3,200 (Melipal) y el Centro Atómico. Asimismo, el CAB se comprometió a construir su propia red cloacal, obra que está finalizada desde el año 2000 y que está lista, desde ese momento, para ser conectada al Colector del Oeste. Dicho colector comenzó a construirse en enero de 2001 y fue habilitado (con sus respectivas plantas de bombeo) a fines de 2009.

Es necesario mencionar que este Centro Atómico nunca vertió crudos al lago. Los efluentes cloacales siempre han sido tratados en un digestor anaerobio (cámara Imhoff) y los más recientes análisis químicos realizados continúan confirmando que el tratamiento que se hace de estos líquidos reduce sensiblemente su carga orgánica. Próximamente la red del CAB se conectará

al Colector Cloacal del Oeste y, en consecuencia, quedará desafectada la mencionada cámara. Esto permitirá planificar la ejecución de un proyecto de remediación del sitio en el cual está ubicada.

Asimismo hay que destacar que, según evaluaciones realizadas, el aporte del volumen de crudo diario que el CAB hará a la red de Bariloche es ínfimo en comparación con los caudales que ésta maneja normalmente, por ello el impacto de esta conexión no será significativo.

ABREVIATURAS

ARN:	Autoridad Regulatoria Nuclear
ARSA:	Aguas Rionegrinas Sociedad Anónima
CAB:	Centro Atómico Bariloche
CEB:	Cooperativa Eléctrica Bariloche
CNEA:	Comisión Nacional de Energía Atómica
DBO:	Demanda biológica de oxígeno
DPA:	Departamento Provincial de Aguas
DRX:	Difracción de rayos X
EDS:	Espectrofotometría de energía dispersiva
EPP:	Elementos de protección personal
GAA:	Gerencia de Actividades Ambientales
GACAB:	Grupo Ambiental CAB
IB:	Instituto Balseiro
IISA:	Invap Ingeniería Sociedad Anónima
LAAN:	Laboratorios de análisis por activación neutrónica
LD:	Límite de detección
LINAC:	Acelerador lineal de electrones
RA-6:	Reactor Argentino 6
RSU:	Residuos sólidos urbanos
US:	Unidad de Seguridad (CAB)
UV:	Ultravioleta