

## 9. Energía nuclear

### Energía Nuclear en Bolivia ¿Vivir Bien Radiactivo?

#### ESTADO ACTUAL

*Durante los últimos cinco años Bolivia ha sido testigo del desarrollo de una iniciativa gubernamental para instalar en su territorio un proyecto para la energía nuclear. En primera instancia, hablaron de energía “con fines pacíficos”, luego hablaron de energía nuclear para la salud, todo ello con presupuesto de alrededor de 20.000 millones de dólares. Más tarde, reformularon la idea en torno a un “inofensivo” centro de investigación nuclear con una inversión de 300 millones de dólares. Nunca habríamos imaginado, cuando se debatía la nueva Constitución Política del Estado (CPE) fundacional de un nuevo Estado más inclusivo y justo, que años más tarde estaríamos ante esta amenaza impulsada desde el Estado, sin mayor reflexión. La aspiración que nos presentan: “queremos ser una potencia regional en energía” y “tenemos que salir del atraso y la postergación” niega los derechos constitucionales declarados en el país (Kalapurka Nuclear 2016).*

#### **Justificaciones de la contratación directa y secretista del proyecto nuclear con la empresa Rosatom-Rusia.**

En marzo del 2016, Evo Morales firmó dos Tratados Internacionales Bolivia-Rosatom, Ley 787 y Ley 788. Vulnerando la CPE, Art. 344 "Se prohíbe [...] la internación, tránsito, depósito de residuos nucleares y desechos tóxicos", puesto que es imposible construir, operar un "centro de Investigación" y/o una central nuclear sin internar, transportar y depositar residuos tóxicos.

El proyecto del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDETEN) tiene tres ejes:

1. Los ciclotrones: No nos oponemos pero debería estar en centros médicos especializados. Los ciclotrones sirven para detectar ciertos tipos de cáncer. Esa es su función. No para curarlos.
2. Las plantas de irrigación gama para alimentos: No está bien planificada pues ni siquiera cuenta con un estudio de mercado. Los costos y la misma debería estar situada en la frontera donde se van a exportar esos alimentos.
3. Reactor de investigación Nuclear: No se justifica y es muy peligroso que esté situado en la ciudad de El Alto. Por tener falla geográfica, estar cerca de dos grandes ciudades de Bolivia. Requiere enormes cantidades de agua para enfriar el núcleo del reactor. Y después esas aguas no sirven deben ser almacenadas de manera especial. ¿De dónde sacará el agua?

Bolivia no tiene porque ser el depósito de radioactividad y contaminación de uranio de nadie.

#### **Contexto: ¿por qué no queremos energía nuclear en Bolivia?**

1. Los tratados firmados con Rusia son inconstitucionales y tienen vicios de nulidad

Son inconstitucionales porque los Tratados Internacionales 787 y 788 aprobados en la Asamblea Legislativa Plurinacional y promulgados en marzo de 2016 violan el Artículo 344 de la nueva Constitución Política del Estado (CPE) establecen lo siguiente: “Se prohíbe la fabricación y uso de armas químicas, biológicas y nucleares en el territorio boliviano así como la internación tránsito y depósito de residuos nucleares y desechos tóxicos”. Es imposible hacer un centro o una central sin realizar algún tipo de traslado del combustible nuclear como la indispensable exportación de desechos.

Ambos tratados omitieron controles constitucionales obligatorios previos establecidos tanto en el Código Procesal Constitucional (Ley 254), como en el Procedimiento para la celebración de Tratados Internacionales (Ley 401). Lo

anterior genera un precedente nefasto para el Estado de Derecho del país. El control de constitucionalidad previo es indispensable y obligatorio para las autoridades ejecutivas y legislativas en el caso de los Tratados Internacionales ya que una vez aprobados por la Asamblea Legislativa no se los puede cambiar, puesto que se ha comprometido la fe del Estado ante otro Estado.

## 2. No hubo transparencia ni debate público: decidieron a nuestras espaldas

Todo este proceso lleno de contradicciones oficiales en torno a la central ha sido realizado sin la debida transparencia, ni acceso ciudadano a la información, aún menos rendición de cuentas, debate social; lo que evidencia la violación de derechos constitucionales y democráticos básicos, como los establecidos en los artículos 21 y 343 de la CPE. Suponiendo que el “desarrollo” o el vivir bien implican bienestar, es decir, calidad de vida, no pueden significar la imposición de innecesarios y permanentes riesgos mortales en nuestro territorio.

## 3. La energía nuclear es innecesaria en el siglo XXI

Bolivia no necesita de energía nuclear porque tiene condiciones insuperables para las energías alternativas, en especial la solar, la eólica y la hidroeléctrica de pequeña escala. Actualmente las energías renovables son competitivas respecto a los combustibles fósiles (vale decir el carbón, el petróleo y el gas natural). Este incremento en el uso de energías renovables se produce a pesar de la reciente caída en los precios de los hidrocarburos y de las permanentes políticas de subsidios a los combustibles fósiles. Según información del Renewable 2016 Global Status Report, el consumo mundial histórico de energías renovables ha ido en constante aumento: de 5,1 GW en 2005 a 227 GW en 2015 para la energía solar y de 59 GW en 2005 a 433 GW en 2015 de energía eólica. Esta tendencia continúa y se ampliará.

En contraste, la energía nuclear está en declive mundialmente. Países como Alemania y Bélgica, por ejemplo, cerrarán sus programas nucleares. Según datos del World Nuclear Industry Status Report (2015), hasta enero de 2016 existían en el mundo 398 reactores nucleares en operación en 30 países, 40 menos que en el 2002, cuando operaban 438. Entre 1977 y 2015, un total de 92 construcciones nucleares fueron suspendidas en 18 países en diferentes estados de avance. La construcción de plantas nucleares bajó de 15 el 2010 a tres el 2014. Otro dato importante: al menos tres cuartos (o sea 46) de los 62 reactores en construcción el 2015 (5 menos que el 2014), están con significativos retrasos; y de estos, cinco reactores están en construcción hace 30 años.

Lo fundamental de políticas proenergías renovables en comparación con el declive de la energía nuclear, es el enfoque integral. Es decir, existe una toma de conciencia de la relación entre la protección al medio ambiente, la reducción de la pobreza, la mejora de la calidad de vida y el desarrollo tecnológico. Un ejemplo cercano: Uruguay genera casi el 100% de la energía consumida en el país con fuentes renovables gracias a una política energética iniciada hace unos diez años tras un amplio debate público que hoy en día rinde sus frutos. Nos preguntamos: ¿por qué Bolivia estaría optando por una energía peligrosa y cara cuando hay alternativas?

## 4. La tecnología nuclear es peligrosa

La tecnología nuclear es una de las tecnologías más peligrosas y mortales que ha desarrollado la humanidad. Su aplicación involucra la construcción de instalaciones que utilizan insumos altamente tóxicos para el ser humano y el medio ambiente. Contiene aplicaciones que implican riesgos en distintos niveles. Esto es cierto, entre otros, en el caso de los ciclotrones, las plantas de irrigación gama, los reactores de investigación (tres componentes anunciados para el CIDETEN), así como los reactores de generación de energía nuclear.

La radiación nuclear producida por la tecnología nuclear puede ser no sólo letal sino terriblemente dañina para la salud de los organismos vivos en plazos que se cuentan en decenas, miles y hasta millones de años: son tiempos que equivalen a la eternidad para la vida humana. Aun cuando no llega a matar es capaz de generar cáncer y alteraciones genéticas, entre otros. Nadie, ni los estados, ni las empresas, pueden garantizar el 100% de seguridad de esta

tecnología. De hecho, no hay seguros privados dispuestos a cubrir las aplicaciones más peligrosas como las centrales nucleares debido a los monumentales costos económicos que implican los accidentes nucleares. Cuando se produce un accidente o falla el peso económico recae en los Estados, es decir, en la ciudadanía de esos Estados (no sólo en la ciudadanía afectada).

## 5. Falla geológica en El Alto

El CIDETEN del Distrito 8 (en El Alto) está siendo construido sobre una falla geológica que implica riesgos sísmicos que, a su vez, podrían causar fugas de sustancias radioactivas al aire, suelo y subsuelo. En él se producirán sustancias radioactivas incluyendo algunas en estado gaseoso como el tritio. Algunas de estas sustancias contaminarán el agua, (necesaria para el funcionamiento del reactor) y otras quedarán fijadas, por ejemplo, en las sustancias activas que serán usadas para la detección de ciertos cánceres. Algunas de estas sustancias serán trasladadas desde el CIDETEN a establecimientos de salud, atravesando El Alto y La Paz. Ese transporte implica la necesidad de resguardos extraordinarios dada su peligrosidad. ¿Podremos garantizar el cumplimiento estricto de esas normas a los habitantes de El Alto y de La Paz? ¿Se podrá garantizar la seguridad del CIDETEN en una zona cruzada por una falla geológica con riesgo de sufrir sismos?

Los accidentes nucleares más graves e inocultables de la opinión pública, implican costos que nunca se llegarán a cubrir, muchos son literalmente impagables: ¿Qué valor tiene todo lo que formaba parte de la vida de una persona, desde su hogar, hasta sus fotografías y demás recuerdos? Todo, absolutamente todo, debe ser dejado atrás en cuestión de pocas horas cuando hay un accidente nuclear de envergadura, como los de Chernóbil y Fukushima. Y regresar, no es opción, no en la escala de una vida humana ¿Qué valor le podríamos dar a cada vida, o a cada historia?

Tanto el accidente de Chernóbil como el de Fukushima siguen siendo una tragedia hoy. Por ejemplo, en Chernóbil, treinta años después se ha visto en la necesidad de hacer un nuevo sarcófago (arco de protección) de 2 mil millones de dólares para evitar una nueva catástrofe peor de la primera. Este nuevo sarcófago intenta sustituir el 'antiguo sarcófago obsoleto' del reactor donde se produjo la explosión por una nueva cubierta ya que dentro de dicha estructura hay enterradas toneladas de material radioactivo. Las tragedias nucleares no terminan.

Aún sin accidentes, su gestión implica enormes riesgos para la vida y la salud de cualquier ser vivo que sea afectado. Las consecuencias de accidentes (graves o menos graves) que pueden producirse por errores humanos, técnicos o por aquellos que quedan fuera de control humano como terremotos, tsunamis, sequías, inundaciones son:

- \* De larga duración. Una vez que la radiación alcanza a un organismo vivo lo afecta de modo definitivo, dependiendo el caso, ésta puede ser estimada hasta en cientos de miles de años.
- \* Profundos. Pueden alcanzar hasta el ADN de los seres vivos, alterando su estructura. Por ello, consiguientes deformaciones pueden materializarse en generaciones futuras a través de óvulos y espermatozoides afectados por la radiación.

## 6. Energía nuclear: la más cara del mundo

La energía nuclear es ya incapaz de competir con los cada vez más bajos precios de las renovables, que además no harán más que seguir reduciéndose. Esta situación es aún más clara si se incluye los costos de desmantelamiento de centrales que (dada la experiencia en países como Alemania que han iniciado este proceso) resultan frecuentemente mayores a los de la construcción. Otra línea de costos ineludible es la estricta seguridad de todo el proceso de operación, incluyendo la protección contra atentados (que implica militarización del territorio) y la del peligroso transporte de desechos nucleares desde las centrales a depósitos temporales. En cuanto al depósito definitivo de

desechos éste no existe aún dada la dificultad de encontrar un lugar capaz de ofrecer plena certeza contra emisiones radioactivas durante cientos de miles de años. Todos estos costos, que son descomunales, deben ser contabilizados.

Lo expresado no incluye la eventualidad de accidentes nucleares, ya sea mayores o menores. Estos implican costos no sólo incalculables, por la amplitud geográfica y la extensión temporal de sus consecuencias en la salud de la gente y del medio ambiente, sino impagables. De hecho, no hay seguros privados contra este riesgo. Son siempre los Estados, es decir la gente, los que terminan pagando los profundos e interminables costos.

#### 7. Nos exigen garantías de provisión de agua en una región semiárida

El artículo 7 de la Ley 788, (Acuerdo [...] sobre la cooperación en la construcción del centro de investigación y desarrollo en tecnología nuclear [...]) especifica que Bolivia debe garantizar la provisión de servicios necesarios para el funcionamiento del CIDETEN, que incluyen electricidad, agua, alcantarillado y vías de acceso. En el caso del agua, el acuerdo establece que la provisión debe ser «en las cantidades acordadas y de calidad adecuada».

El Centro incluye un reactor de investigación, pero se desconoce el modelo y por tanto la cantidad de agua que éste necesitaría. El agua es utilizada para el enfriamiento de los reactores de mayor envergadura y además sirve como aislante temporal de la radiación. Sin embargo, una vez utilizada, hay que deshacerse de esa agua radioactiva contaminada. Por tanto, lo que preocupa es:

- \* El agua será, previsiblemente, más escasa en lugares áridos y poblados como en la ciudad de El Alto, en el contexto actual de cambio climático.
- \* Muy cerca del sitio en que se construirá el CIDETEN se encuentran los pozos que abastecen de agua a la ciudad de El Alto. El riesgo de contaminación de esta agua por efectos de la radiación es, por tanto, significativo.
- \* ¿Cómo se prevé que el agua que podría estar en contacto con el reactor para su enfriamiento no contamine?, más aún tomando en cuenta la existencia de una falla geológica en el lugar. Las consecuencias de comprometernos a provisionar agua están siendo medidas.

#### 8. Nació para la guerra: militarismo

La tecnología nuclear está asociada al militarismo desde su aparición en la historia. Fue inventada para la guerra, en 1945, cuando Estados Unidos creó dos bombas atómicas en medio de la II Guerra Mundial. El 6 y 9 de agosto ocurrieron en las ciudades de Hiroshima y Nagasaki en Japón, dos de los episodios más macabros propiciados por la tecnología nuclear: el lanzamiento de dos bombas nucleares. El resultado de este ataque nuclear sobre ambas ciudades fue de 105.000 a 120.000 civiles muertos y más de 130.000 heridos. Este pasaje de la historia que marcó el fin de la II Guerra Mundial es un horroroso recuerdo de las consecuencias de emprendimientos nucleares.

¿Programas pacíficos? En la historia varios países anunciaron el desarrollo de programas nucleares pacíficos, sin embargo terminaron desarrollando armas nucleares como es el caso de: India e Israel. Por otro lado, el riesgo de atentados en instalaciones nucleares ha llevado a la militarización de zonas sensibles y territorios aledaños a instalaciones nucleares. Esto ha ocurrido, por ejemplo, recientemente en Bélgica y Francia por el temor de que sus centrales nucleares sean blancos de atentados.

#### 9. Se alimenta de la minería de uranio y la promueve

La Ley 787 del Acuerdo Marco sobre la Cooperación en el Campo del Uso Pacífico de la Energía Nuclear abre las puertas a la minería de uranio en el país. En el artículo 3 establece la posible exploración y explotación de yacimientos

de uranio en el país. El uranio es un mineral que es químicamente tóxico y radioactivo en su estado natural. Es utilizado para fines militares y civiles.

El uranio enriquecido es de uso militar e incluye la fabricación de armas de destrucción masiva, como las bombas atómicas. El uranio empobrecido se utiliza en la fabricación de proyectiles para la industria armamentística. En sus aplicaciones civiles es usado como combustible para generar electricidad a partir de los reactores nucleares.

La minería de uranio es naturalmente radioactiva. Tiene grandes impactos ambientales y de salud pública por la contaminación de aguas superficiales y subterráneas con ácidos y materiales radioactivos. Asimismo, la exposición a los isótopos de uranio es un peligro, no solo para los trabajadores mineros del sector, sino para la población ya que el procesamiento para obtener el uranio libera gases y otros productos cancerígenos que pueden viajar grandes distancias con el viento y por tanto expandirse sin control.

#### 10. Genera dependencia tecnológica extrema

El Programa Nuclear Boliviano genera una dependencia tecnológica extrema de la Federación de Rusia. Debido a lo establecido del Acuerdo Marco sobre la Cooperación en el Campo del Uso Pacífico de la Energía Nuclear (Ley 787) y el Acuerdo sobre la Cooperación en la Construcción del Centro de Investigación y Desarrollo y Tecnología Nuclear (Ley 788). La temática nuclear es muy específica y compleja y en el país no son muchos los conocedores de la misma.

Por ejemplo, los secretos de la producción (know-how) antes del acuerdo pertenecen a cada parte. Esta condición beneficia exclusivamente a la Federación de Rusia dado que Bolivia no cuenta con conocimiento sobre el tema nuclear a los que se aplique esta protección. Por otro lado, los acuerdos hacen referencia a la cooperación en el ciclo completo de creación, diseño, construcción y operación de los reactores generando total dependencia tecnológica con un mismo "proveedor": la estatal Rusa ROSATOM. Prácticamente se otorga a la Federación de Rusia el manejo del Programa Nuclear Boliviano en todas las áreas de aplicación, incluyendo la asistencia técnica en la regulación. ¿Juez y parte? ¿Dónde quedan entonces los intereses del país?

#### 11. La disputa geopolítica utiliza el riesgo nuclear

Actualmente el horror asociado al poder de destrucción masiva que esta tecnología posee golpea a la humanidad, habiéndola llevado incluso al borde de la devastación nuclear. Fue el caso de la Crisis de los Misiles que enfrentó a Cuba, la Unión Soviética y a los EE.UU., en 1962. Es también el caso actual de Corea del Norte que usa su poderío nuclear como arma disuasiva frente a otras potencias nucleares.

La escalada de armamento nuclear para la defensa y disuasión ha llegado a tales niveles que las cantidades acumuladas sobrepasan lo necesario para destruir el planeta entero más de una vez. Esta acumulación se hizo en nombre de la paz y la seguridad. ¡Vaya locura! Llegados a esos niveles de irracionalidad y peligro, las naciones optaron por firmar acuerdos de reducción de armamento nuclear que siguen siendo renegociados, cumplidos o incumplidos cada tanto. La última vez que este tipo de tratados hicieron noticia fue el pasado 4 de octubre de 2016, cuando el presidente ruso Vladimir Putin anunció la firma de un decreto que suspende el acuerdo con EE.UU. sobre la destrucción del plutonio de uso militar. Según la agencia rusa RT, el decreto señala que el acuerdo podría ser reanudado si EE.UU. redujera la infraestructura militar y el número de sus tropas en el territorio de los países miembros de la OTAN que ingresaron a la alianza después del 1 de septiembre del 2000.

Dada la peligrosidad y la importancia para intereses geopolíticos la tecnología nuclear está históricamente asociada al secretismo. Siempre ha implicado la falta de transparencia. Han pasado 30 años para que empecemos a conocer las dimensiones reales de las víctimas del accidente de Chernóbil (1986) gracias a investigaciones independientes. ¿Cuánto tiempo tomará para que se hagan públicas las consecuencias reales del accidente de Fukushima que ocurrió

hace tan solo 5 años? ¿Cuántos accidentes menores como el de Three Mile Island han ocurrido e ignoramos? y ¿cuáles fueron y son sus consecuencias?

### **Mitos**

- \* Socializaron el proyecto justificando que Bolivia NECESITA de energía nuclear para salir de la dependencia del gas.
- \* Que tendrá fines de salud exclusivamente.
- \* Que es una energía limpia.
- \* Que generará trabajo.
- \* Que es última tecnología.
- \* Que no es peligrosa.

### **Datos**

- \* Rosatom es una empresa rusa que ha sido denunciada y seguido varios juicios por corrupción, construcción de reactores nucleares con material de bajo costo y por irregularidades.
- \* La minería de oro y minería de uranio están entre las más contaminantes en el mundo. El Lago Titicaca, Nevados, fuentes de agua y Amazonía se encuentra en alto riesgo de colapsar frente a estos proyectos.
- \* No se necesita de un accidente nuclear para estar expuestos a la radiación nuclear.
- \* Alemania desconectará sus últimos reactores hasta el 2022.
- \* Energía eólica más barata que la nuclear.
- \* Los peligros de la extracción de uranio son una parte subestimada en el uso de energía nuclear ya sea en su uso civil o militar, y esto resulta un riesgo mayor debido a sus altos impactos en el medio ambiente, el agua, la tierra y la salud.
- \* La minería de uranio es de las más contaminantes y controversiales junto a la del oro en el mundo.
- \* El impacto de contaminación de una mina de uranio u oro puede llegar a 6 veces más de su área física. Esto representa un riesgo directo en las comunidades cercanas, pueblos indígenas, cultivos, ríos y tierra.
- \* Las concentraciones altas de uranio en el agua pueden llegar a afectar directamente al aparato digestivo, al hígado, riñones, bazo, tejido muscular, huesos y cabello. Y provocar leucemia.
- \* Los almacenes de residuos mineros corren alto riesgo de ser mal gestionados y mal monitoreados.
- \* La energía nuclear no puede competir con las energías renovables.
- \* Es muy costosa. Construcción, implementación, desmantelamiento, tratamiento de residuos nucleares.

- \* Demolición y almacenamiento seguro de residuos nucleares ascienden a 54.2 mil millones de dólares 6,775 millones por planta en Alemania. ¿Tendremos los recursos para dismantelar una central nuclear, estamos siendo responsables en dejar esa herencia a nuestros hijos?
- \* Excesivos costos de dismantelamiento sin riesgos que toma entre 15 y 25 años.
- \* Como deshacerse de los residuos altamente radiactivos.
- \* Que hacer con la infraestructura y sitios expuestos a la radiación, no existe consenso.
- \* El combustible de uranio debe ser trasladado 5 años después de que el centro a dejado de funcionar a un lugar de almacenamiento interino.
- \* La estrategia rusa y china es vender tecnología obsoleta a países con normativas frágiles (África, Sudamérica, Sur de Asia, Bangladesh, India), para estabilizar su economía y ampliar su hegemonía mundial.
- \* 2017 La planta de Fukushima liberó 770,000 toneladas de líquidos radiactivos al Océano Pacífico. ¿Realmente es pescado sabor a progreso o enfermedades lo que estaremos comiendo?
- \* El test de radioactividad por el accidente de Fukushima en salmones de Canada y Estados Unidos salió positivo. Recordemos que la contaminación radioactiva de Fukushima durante 5 años ya ha logrado contaminar todo el océano pacífico. Es decir no solo el norte, también el sur. ¿Queremos los bolivianos correr este riesgo con la trucha, el pejerrey y el lago Titicaca?

### **Últimas noticias**

En 2021 la empresa ROSATOM anunció la entrega de las fases I y II del proyecto, para otoño de este año. Dichas fases consisten en el Complejo Preclínico Ciclotrónico y Radiofarmacológico (CPCR) (producción de radiofármacos para el diagnóstico y tratamiento de cáncer) y el Centro de Irradiación Multifuncional (CIM) (rayos para fines médicos y productos agrícolas).

Las fases III y IV se entregarían hasta 2024, consistentes en laboratorios y el Reactor de Investigación. Este mismo año 2021 se denunció que el gobierno está destinando 62 millones de dólares más para el pago a ROSATOM y la Federación Rusa, cuando supuestamente este costo ya estaba cubierto con 280 millones de dólares a través de un crédito del Banco Central.