

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ (PRESIDENTE DR. NÉSTOR C. KIRCHNER Y GOBERNADOR JORGE CEPERNIC), PROVINCIA DE SANTA CRUZ

ACTUALIZACIÓN

CAPÍTULO 5 – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

PUNTO 3 – ACCIONES DEL PROYECTO

INDICE

3	ACCIONES DEL PROYECTO	3
3.1	PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO	3
3.1.1	Presas y Obras de Apoyo (Puentes y Obradores)	3
3.1.2	Villas Temporales	3
3.1.3	Caminos de acceso	4
3.1.4	Embalses	4
3.2	ETAPAS DEL PROYECTO	4
3.3	TAREAS PREVIAS	5
3.3.1	Construcción Villa Temporal NK	5
3.3.2	Obras en Polígono de Trabajo NK (montaje puente y obrador)	6
3.3.3	Construcción Villa Temporal JC	6
3.3.4	Obras en Polígono de Trabajo JC (montaje puente y obrador)	7
3.3.5	Construcción Caminos de Accesos Temporarios	7
3.3.6	Contingencias	8
3.4	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	8

3.4.1	Operación Villa Temporaria NK	8
3.4.2	Obras en Polígono de Trabajo NK (construcción de presa y operación del obrador)	9
3.4.3	Uso de Explosivos en Polígono de Trabajo NK (construcción de presa y operación del obrador)	11
3.4.4	Construcción de accesos definitivos a NK	11
3.4.5	Operación Villa Temporaria JC	12
3.4.6	Obras en Polígono de Trabajo JC (construcción de presa y operación del obrador)	12
3.4.7	Uso de Explosivos en Polígono de Trabajo JC (construcción de presa y operación del obrador)	13
3.4.8	Construcción de accesos definitivos a JC	13
3.4.9	Movimiento de Vehículos y Maquinaria por Accesos temporales	13
3.4.10	Explotación de Yacimientos de Materiales	13
3.4.11	Desvío del río	14
3.4.12	Llenado de Embalses	16
3.4.13	Abandono Villa Temporaria NK	16
3.4.14	Abandono Obrador NK y puente	17
3.4.15	Abandono Villa Temporaria JC	17
3.4.16	Abandono Obrador JC y puente	17
3.4.17	Contingencias	17
3.5	ETAPA DE OPERACIÓN	18
3.5.1	Presencia de Presas, Embalses e Instalaciones	18
3.5.2	Movimiento de Vehículos por Accesos definitivos	18

3 ACCIONES DEL PROYECTO

Este punto involucra la identificación y la descripción de las acciones del proyecto con potencial de ejercer un efecto, ya sea positivo o negativo, sobre el ambiente. En este sentido, la descripción del proyecto a partir de la cual se deducen las distintas acciones que pueden producir impactos, se presentó en el Capítulo 2 del corriente estudio (Descripción del Proyecto). En base a la información antes citada, a continuación se presenta la descripción de la forma en que los mismos serán considerados para evaluar la afectación sobre el ambiente.

3.1 PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO

3.1.1 Presas y Obras de Apoyo (Puentes y Obradores)

El sitio del cierre de la presa Pdte. Néstor Kirchner (presa NK) se ubica en la transición entre el valle medio y el superior, en el km 250 del río Santa Cruz y a unos 170 km al este, por caminos, de la localidad de El Calafate, principal centro poblado más próximo al sitio. Por su parte, el sitio del cierre de la presa Gdor. Jorge Cepernic (presa JC) se localiza en la porción del valle medio, en el km 185 del cauce actual del río y a unos 135 km al oeste, por caminos, de la localidad de Comandante Luis Piedrabuena, principal centro poblado más cercano.

A su vez, en torno a la Obra Principal de cada una de las presas se darán una serie de obras destinadas a dar apoyo a las tareas constructivas; principalmente, los obradores y los puentes provisorios que vincularán ambas márgenes del río durante la etapa de obra. Todas estas instalaciones se darán dentro del polígono de expropiación que tiene como centro el eje de las presas.

El Puente de Servicio Néstor Kirchner, a construir sobre el río Santa Cruz, se ubicará a unos 2.300 m aguas abajo de la presa homónima, mientras que el Puente de Servicio Jorge Cepernic, lo hará a aproximadamente 2.800 m aguas abajo de la presa JC.

3.1.2 Villas Temporales

Para la construcción de la obra principal será necesario el montaje de Villas Temporales en las inmediaciones del área de trabajo. Las mismas tendrán por objeto el alojamiento del personal asociado a la obra a lo largo del período constructivo. Luego del mismo las villas serán desmontadas.

La Villa Temporal Pte. Néstor Kirchner ocupará una superficie total de alrededor de 18 ha y estará ubicada sobre la margen derecha del río, en terrenos de la estancia La Porfiada, a aproximadamente 7 km del sitio de cierre de la presa NK. Esta ubicación guarda relación directa con la logística de la Obra Principal que se dará principalmente por RP9. La construcción de la Villa Temporal NK y demás tareas previas (montaje de puentes, obradores, etc.) será asistida desde el campamento que hoy opera en la Estancia La Enriqueta.

Para la ubicación de la Villa Temporal Gdor. Jorge Cepernic, también se optó para su inserción la margen derecha del río Santa Cruz, según el movimiento de obra que se dará por la RP9. La implantación final se definió en cercanías de la estancia Rincón Grande ubicada a unos 2 km de la mencionada ruta. La misma ocupará una superficie total de alrededor de 12 ha y se ubicará a una distancia aproximada de 12 km del pie de obra de la presa JC. Dentro de estas 12 ha se instalará previamente el Campamento Pionero JC para apoyo de las tareas constructivas previas (construcción de la villa, montaje de puentes y obradores, etc.). El mismo ocupará una superficie de alrededor de 2,8 ha.

3.1.3 Caminos de acceso

Tanto para permitir el acceso a la Villa Temporal NK como a la Villa Temporal JC desde la RP9, y desde las villas a los sitios de obras de las presas, en el periodo constructivo será necesario realizar la adecuación o apertura de caminos. En esta etapa también se procederá a la apertura de los caminos definitivos de acceso a las presas.

3.1.4 Embalses

De acuerdo con la cota de 176,5 mIGN definida como Nivel de Agua Máximo de Operación Normal (NAON), el embalse NK ocupará en dicha condición una superficie aproximada de 238,5 km². Para el embalse JC, la cota de 114 mIGN fijada como NAON comprende un área de aproximadamente 190 km² de extensión. La operación de las presas fue definida de modo que se garantice la desvinculación hidráulica del embalse NK con el lago Argentino y en vista de continuar optimizando el proyecto desde el punto de vista de su integración con el ambiente, se han establecido nuevas condiciones de operación para la presa JC, la cual erogará caudales de base igualando el caudal que proporciona el río en su nacimiento, esto es siguiendo el ciclo natural de variación horaria y anual.

3.2 ETAPAS DEL PROYECTO

Los trabajos constructivos están divididos en dos fases principales, el detalle de las mismas se presenta en el Capítulo 2: Descripción de proyecto:

- **Tareas previas:** dada la envergadura del proyecto y la magnitud de las obras en cuestión, en forma previa a la ejecución de los trabajos constructivos de la Obra Principal, es necesario el montaje y construcción de una serie de instalaciones de apoyo a las mismas. De este modo esta etapa comprende las siguientes acciones principales:
 - Construcción de las villas temporarias, para alojamiento de los trabajadores,
 - Montaje de obradores e instalaciones auxiliares a las obras,
 - Montaje de puentes provisorios, para la conexión de ambos márgenes del río Santa Cruz de manera de permitir el trabajo desde ambos frentes,
 - Implantación de los caminos temporarios, para acceso durante la etapa constructiva a los diferentes sitios de obra.

En este punto resulta importante mencionar que para propiciar el inicio de las tareas previas y los sucesivos trabajos constructivos, es necesario la ejecución de una serie de estudios de base (estudios geotécnicos, estudios topográficos, etc.). Dicha etapa, requiere el montaje y/o adecuación de diferentes facilidades (tales como campamentos y caminos) como primera aproximación al sitio de obra. Todas estas actividades fueron autorizadas por la Autoridad de Aplicación, Subsecretaría de Medio Ambiente de Santa Cruz, mediante la expedición de las correspondientes DIAs.

Al momento de la redacción del presente estudio, los trabajos mencionados (estudios de base, montaje y/o adecuación de campamentos, etc.) ya han sido realizados y han sido auditados en el marco de la Auditoría de Cumplimiento que se entrega conjuntamente con la presente actualización.

Como todas las actividades de obra, el desarrollo de las denominadas tareas previas, supone la producción de efluentes líquidos de tipo cloacal e industrial, residuos y otros aspectos ambientales asociados al manejo de sustancias peligrosas. La generación de los mismos se concentrará en los campamentos que se encuentran actualmente al servicio de la obra y donde son implementadas medidas de gestión y programas específicos para su manejo.

- **Etapas de construcción:** las tareas constructivas comprenden principalmente el desarrollo de todas las obras civiles y electromecánicas del proyecto y el funcionamiento de todas las instalaciones complementarias tales como obradores y villas temporarias.

Al igual que las tareas previas, la construcción se llevará a cabo durante un período de tiempo acotado y reducido en comparación con la vida útil del proyecto. Las tareas previas serán sucedidas por la etapa de construcción que para NK será de 56 meses y para JC de 45 meses (momento de operación de la primera unidad). Durante este período se procederá con el llenado de los embalses.

- **Etapa de operación:** de acuerdo con lo antedicho, la etapa de operación se produce una vez en funcionamiento la totalidad de las unidades de generación, esto implica llegar a los niveles de operación en ambos embalses (al menos al nivel mínimo), por cuanto se asume sucederá una vez hayan sido llenados ambos embalses.

A continuación se identifican las acciones de la fase de **tareas previas**, de la **etapa de construcción** y de la **etapa de operación** potencialmente impactantes. El detalle de estos aspectos se presenta como parte del Capítulo 2 (Descripción del Proyecto).

3.3 TAREAS PREVIAS

3.3.1 Construcción Villa Temporal NK

La Villa Temporal NK contendrá los edificios de Descanso, Comunitarios, de Servicios Generales y las calles internas de circulación vehicular y peatonal en proporción adecuada para el alojamiento de los 3.000 trabajadores que estarán asociados, en el pico de demanda, a la construcción de la presa NK. Su construcción implica la adecuación y preparación del terreno en una superficie de alrededor de 18 ha a través de las acciones de desbroce, movimiento y nivelación de suelos.

Como resultado de las tareas de desbroce se removerá la cobertura vegetal y la primera capa orgánica del sustrato, por cuanto se incidirá negativamente sobre la vegetación local.

La construcción de las villas supone la incorporación de estructuras fijas (al menos por el plazo de obra), en un entorno natural con bajo nivel de intervención. La incorporación de edificaciones, caminos, estacionamientos, áreas recreativas, etc. confiere la compactación de los suelos y la generación de zonas con menores índices de infiltración.

En cuanto a la interferencia de los drenajes superficiales en primera instancia se construirá un canal de guarda en el perímetro de la villa para la conducción de los drenajes naturales existentes de manera tal de no interferir sobre la escorrentía natural de la zona.

Para el desarrollo de las tareas será necesario un cúmulo de materiales e insumos; entre ellos se hará uso de agua, siendo la fuente de abastecimiento el río Santa Cruz, para lo cual se cuenta con un permiso específico.

El desarrollo de estas tareas implicará la utilización de diferentes maquinarias tales como; topadora, grúa, pala retroexcavadora, mixers, minicargador, motoniveladora, etc.

3.3.2 Obras en Polígono de Trabajo NK (montaje puente y obrador)

Esta acción reúne a los trabajos constructivos previos que se requieren para el desarrollo de la Obra Principal de la presa NK y que quedan circunscriptos en el mismo espacio donde se llevarán a cabo las tareas constructivas del cierre. Se trata principalmente del montaje del obrador y el puente provisorio, entre otras facilidades de obra tales como tomas de agua, montaje de infraestructura de servicio eléctrico, instalación de plantas de elaboración de materiales (planta de áridos y de hormigón), caminos vehiculares y peatonales, etc.

Las principales instalaciones de apoyo a la obra de la presa NK se ubicarán sobre la margen izquierda del río Santa Cruz. El emplazamiento de las mismas guardará relación con la disposición de las obras y con la logística constructiva. De este modo, el núcleo principal de obradores propiamente dicho, se localizará en la superficie de alrededor de 28 ha comprendida entre el eje de la presa y el canal de restitución central. Las áreas de producción de áridos y hormigón se ubicarán hacia el este, del otro lado del canal de restitución del vertedero, en consonancia con la zona de extracción (yacimiento) a explotar para la obtención de los materiales necesarios para la obra.

El Puente de Servicio NK, a construir sobre el río Santa Cruz, se ubicará a unos 2.300 m aguas abajo del eje de la presa NK. Tiene por objetivo operar durante la etapa de obra como vinculación de las márgenes en que se desarrolla la presa y consiste en un puente metálico de tres tramos, conformado por dos vanos extremos de 46,5 m aproximadamente y uno central de 49,00 m, lo que totaliza 142 m de longitud.

De forma análoga a lo expresado para la construcción de la villa temporaria NK, las tareas de limpieza del terreno, movimiento y nivelación para el emplazamiento del obrador, puente y otras facilidades, incidirá sobre la vegetación local debido al desbroce y remoción de la cobertura del suelo. En el caso particular del puente será necesaria la excavación para la ejecución de cimientos (pila y estribo). Asimismo, la incorporación de todas las superficies cubiertas estará asociada a la potencial compactación de los suelos y la disminución de la infiltración.

En cuanto al manejo de los drenajes pluviales en la zona de obradores, en primera instancia se construirá un canal de guarda en el perímetro de forma tal de no interferir la esorrentía natural del terreno.

El desarrollo de estas tareas implicará la utilización de diferentes maquinarias de obra tales como topadora, grúa, pala retroexcavadora, mixers, motoniveladora, etc.

3.3.3 Construcción Villa Temporaria JC

De manera similar a la villa NK, la Villa Temporaria JC contendrá los edificios de Descanso, Comunitarios, de Servicios Generales y las calles internas de circulación vehicular y peatonal en proporción adecuada para el alojamiento de los 2.300 trabajadores que estarán asociados, en el pico de demanda, a la construcción de la presa homónima. Su construcción implica la adecuación y preparación del terreno en una superficie de alrededor de 12 ha y acciones en un todo de acuerdo a las previstas para la villa NK.

3.3.4 Obras en Polígono de Trabajo JC (montaje puente y obrador)

Tal como se describió anteriormente para las obras en el polígono de NK, los trabajos preliminares en el área de JC incluyen el montaje del obrador y el puente provisorio, entre otras facilidades de obra tales como tomas de agua, montaje de infraestructura de servicio eléctrico, instalación de plantas de elaboración de materiales (planta de áridos y de hormigón), etc.

También para la presa JC, las principales instalaciones de apoyo a la obra se ubicarán sobre la margen derecha del río Santa Cruz. El núcleo de obrador propiamente dicho, se localizará en la superficie de aproximadamente 45 ha comprendido entre el eje de la presa y el curso del río. En este caso, las áreas de producción de áridos y hormigón se ubicarán a continuación del obrador, conformando un único paquete.

Por su parte, el Puente de Servicio JC, a construir sobre el río Santa Cruz, se ubicará a unos 2.800 m aguas abajo del sitio de cierre de la presa. Al igual que en el caso del puente de NK, el proyecto consiste en un puente metálico de tres tramos, conformado por dos vanos extremos de 46,5 m aproximadamente y uno central de 49,00 m, lo que totaliza 142 m de longitud.

La similitud entre las facilidades previstas para la presa NK y JC, permite considerar la ocurrencia de efectos similares a los ya descritos para las obras en el polígono de trabajo de la presa NK.

3.3.5 Construcción Caminos de Accesos Temporarios

Para el acceso a las zonas de obra y a las villas temporarias se tiene previsto construir una serie de accesos; todos ellos temporales, en el sentido que una vez concluido el periodo constructivo no quedarán afectados al Proyecto. El acceso a las presas se realizará por los caminos permanentes a construir en una fase sucesiva (etapa constructiva).

En la zona de trabajo de la presa NK se prevé la construcción de tres accesos temporarios, uno sobre la margen izquierda (al norte del río Santa Cruz) y dos sobre la margen derecha (al sur del río Santa Cruz).

En el caso de la presa JC se prevé la construcción de un camino temporario sobre la margen izquierda del río y la adecuación de un camino de acceso existente sobre la margen derecha.

Adicionalmente, dentro de cada uno de los dos frentes de obra se tiene previsto construir un conjunto de caminos y accesos peatonales internos de carácter temporal que permitan llegar a las distintas zonas de trabajo.

La apertura y/o adecuación de los accesos temporarios demandará, luego de los trabajos de replanteo, la limpieza y preparación del terreno a lo ancho de toda la zona de camino. Estas obras incluirán asimismo tareas de movimiento de suelos involucrando la ejecución de terraplenes y desmontes a la vez que todas las obras de arte que sean necesarias para habilitar los accesos (cunetas, alcantarillas, guardanados, etc.).

Para el análisis de los impactos se han considerado las trazas de los caminos que figuran en el Capítulo 2. Si estos cambiaran sus trazas como resultado del avance del proyecto de la obra, se recomienda implementar la medida tendiente a presentar un informe reducido de relevamiento y acciones de gestión ambiental para la nueva sección.

3.3.6 Contingencias

Durante el desarrollo de las tareas previas podrán ocurrir contingencias de distinto tipo. Algunas derivadas de potenciales derrames por fallas en el acopio de combustibles y sustancias peligrosas o en la carga de combustibles en equipos y maquinaria y otras vinculadas con accidentes viales dado el movimiento de vehículos asociados a la obra.

También pueden considerarse potenciales incendios como eventos contingentes en instancia constructiva.

Se considera también como evento contingente la paralización de la obra o demoras en la misma con potenciales afectaciones principalmente sobre el medio social.

La probabilidad de ocurrencia de estos eventos, así como las afectaciones derivadas de los mismos podrán minimizarse en tanto se implementen las medidas y programas recomendados.

3.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

3.4.1 Operación Villa Temporaria NK

La operación de la Villa Temporaria NK se vincula al alojamiento de los casi 3.000 trabajadores que se prevé demandarán los trabajos constructivos en el momento pico de la obra. Estas actividades suponen el consumo de determinados insumos y especialmente la generación de residuos sólidos y líquidos cloacales.

Los efluentes resultantes de la residencia de los trabajadores serán tratados en una planta depuradora de líquidos cloacales (700m³ de caudal de diseño). El líquido tratado será luego conducido a un lecho nitrificante para su infiltración en el terreno. La superficie a afectar para el volcado de los líquidos será de unos 1.400 m².

En relación a los residuos sólidos domésticos, se estima una producción de alrededor de 1.500 kg/día (considerando el pico de mano de obra de 3.000 personas); lo que implica la generación de más de 10 toneladas a la semana de este tipo de residuos.

Con respecto a la gestión de esta corriente de residuos, como parte del presente proyecto se consideran alternativas de gestión de residuos asimilables con domiciliarios que podrían ser una opción de gestión a las habituales de disposición en rellenos sanitarios. En este contexto, la UTE evalúa la posibilidad de auto-gestionar esta corriente de residuos a través de su compactación e incineración "in situ" considerando el proceso descrito en el Capítulo 2 de este Estudio. Al respecto, si bien en la normativa de la provincia de Santa Cruz este tipo de tratamiento no se encuentra avalado, en función de la tecnología prevista que contempla bajos niveles de emisiones, y teniendo también en cuenta que el área de implantación del Proyecto permitiría el emplazamiento de estas instalaciones en zonas alejadas de receptores permanentes; más allá de las prescripciones normativas, podría considerarse "a priori" que el impacto producido por el tratamiento de los residuos bajo esta metodología no resultaría significativo. En el caso que se decida avanzar sobre la alternativa de tratamiento de los residuos sólidos asimilables a urbanos generados por el Proyecto mediante incineración, se deberá realizar un estudio específico que considere los impactos de la tecnología seleccionada evaluando al menos los siguientes aspectos:

- Selección del área de implantación de las instalaciones de incineración en función a su vulnerabilidad ambiental, representada por la potencialidad que el sitio presente respecto de la movilización de posibles contaminantes.

- La tecnología específica que se empleará para incinerar los residuos sólidos urbanos, capacidades nominal y de operación de los equipos a instalar, balance de materia y energía y parámetros de control del proceso, eficiencia del equipo, eficiencia de destrucción de los residuos que puede alcanzar el sistema, tiempo de residencia de los gases, concentraciones de los contaminantes que genera el equipo, etc.
- Características de los residuos y procedimientos de manejo de los mismos.
- Combustibles utilizados para la incineración de residuos, incluyendo su almacenamiento y forma de alimentación durante la operación
- Sistema de control y monitoreo de emisiones, incluyendo su operación y puntos de muestreo de emisiones y calidad de aire.

El agua para consumo humano será captada mediante una toma sobre el río Santa Cruz y tratada en un planta modular compacta para su potabilización (700m³ volumen diario a tratar). Para el suministro de energía eléctrica se instalará una usina equipada con generadores diésel que alimentará tanto a las villas como a los obradores.

3.4.2 Obras en Polígono de Trabajo NK (construcción de presa y operación del obrador)

Esta acción comprende el desarrollo de las principales actividades constructivas para la materialización de la presa NK. Las mismas quedan circunscriptas al polígono de obras expropiado y donde, asimismo, tienen lugar el obrador y todas las instalaciones auxiliares a la obra.

Construcción de la presa

La construcción de la presa NK propiamente dicha se compone de las siguientes acciones principales:

- Construcción de las obras de desvío del río: comprende la construcción de túneles de desvío (excavación y revestimiento de hormigón), construcción de obra de toma del túnel, hormigonado de losas del cuenco disipador y construcción de las ataguías.
- Construcción de la presa: implica la ejecución de las excavaciones, construcción del muro colado, plinto y relleno para la materialización del cierre de la presa en seco, tanto en margen derecha como en izquierda en una primera etapa en que el río se encuentra en su cauce natural. En una segunda etapa cuando el río corre en los túneles de desvío se completa el cierre en el sector del cauce realizando las mismas operaciones (excavación, construcción del muro colado, plinto y relleno)
- Construcción del vertedero: la construcción del vertedero implica la excavación de la zona de la obra de entrada o control, el área de la rápida y la zona del cuenco disipador de energía y el hormigonado masivo del vertedero y las pilas. Este componente incluye el montaje del puente vertedero e hidromecánico (compuertas planas y radiales).
- Construcción obra de toma y construcción casa de máquinas: comprende tareas, tanto civiles como electromecánicas. Componen las primeras las tareas de excavación en aluvión, roca escarificable (en fundación central) y en roca y el hormigonado de la toma y casa de máquinas. Las estructuras de toma y casa de máquinas presentan las mayores complejidades desde el punto de vista de la construcción sea por la cantidad de armaduras que por las etapas de montaje hidromecánico.
- Playa de maniobras: comprende las tareas civiles de destape y excavación para nivelación del terreno, las obras civiles de los edificios y el montaje electromecánico de la estructura e instalaciones eléctricas.

- Tubería a presión: la instalación de la tubería requiere de trabajos previos de adecuación del terreno con la excavación en aluvión y en roca. Los tubos de acero a presión serán fabricados en obrador y trasladados al sitio de obra para su montaje.
- Escala de peces: la construcción de la escala de peces requiere acciones de movimientos de suelos (confección de terraplén y excavaciones), tareas de hormigonado de losas, muros, vertedero y el montaje de elementos metálicos (rejas, válvulas, compuertas) y conductos de acero, etc.
- Equipos hidromecánicos (fabricación y transporte): comprende la provisión de todos los equipos hidromecánicos (equipos de turbinas y de generador, compuertas de servicio y operación del vertedero y toma de agua, etc.) desde su fabricación y transporte al sitio de obras hasta su instalación.

Operación del obrador

Como se ha mencionado anteriormente, el montaje del obrador y las otras instalaciones auxiliares se llevará a cabo durante la fase de **tareas previas**. Estas instalaciones se ubicarán sobre la margen izquierda del río Santa Cruz. El núcleo principal de obradores se localizará en la superficie de alrededor de 28 ha comprendida entre el eje de la presa y el canal de restitución central, mientras que las áreas de producción de áridos y hormigón se ubicarán hacia el este, del otro lado del canal de restitución del vertedero, en consonancia con la zona de extracción (yacimiento) prevista para la presa NK. Allí se desarrollarán las siguientes tareas principales:

- armado de estructuras,
- mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos,
- fabricación de las piezas y estructuras requeridas para la obra (piezas embutidas, insertos para los encofrados, pórticos, escaleras de acceso, torres metálicas, etc.),
- fabricación de cañería forzada y equipos electromecánicos,
- elaboración de hormigón
- producción de áridos
- soldaduras, corte y doblado de hierro,
- confección de encofrados curvos y especiales,
- acopio de materiales de construcción e insumos,
- acopio de explosivos (polvorín)
- almacenamiento, carga y descarga de combustibles (estación de combustible),
- funcionamiento de oficinas de dirección e inspección,
- funcionamiento de comedor, servicios higiénicos y médico para el personal en obra.

Para satisfacer la demanda de agua de los diferentes frentes de trabajo se instalarán tres tomas de agua, dos de ellas conducirán agua cruda (con capacidad de conducción de 300 m³/h y 100 m³/h, respectivamente) y la tercera, abastecerá el agua destinada al consumo humano la que luego será tratada en una planta potabilizadora (con 150m³ de capacidad de tratamiento diario). Como se mencionó anteriormente, para el suministro de energía eléctrica se instalará una usina equipada con generadores diésel que alimentará tanto a la obra como a la villa.

Durante la ejecución de las tareas constructivas se generarán desperdicios sólidos no peligrosos comunes a este tipo de proyecto, así como también es factible la generación de residuos peligrosos tales como aceites usados, grasas lubricantes, filtros de aceites, solventes, baterías, entre otros, asociados al mantenimiento de los equipos y maquinarias vinculados a la obra. De este modo, es esperable una mayor concentración de los mismos en los talleres destinados a tales actividades dentro de los obradores. Asimismo, en los distintos sectores de obra podrán generarse residuos peligrosos tales como envases con resto de pinturas, solventes, aceites y/o grasas, trapos, guantes, mamelucos embebidos con las sustancias antes citadas, etc.

Como se mencionó en el Capítulo 2 (Descripción de Proyecto), en relación a los residuos peligrosos la UTE evalúa la posibilidad de auto-gestionar los Aceites usados (Residuos peligrosos) reutilizándolos como combustible en una caldera de agua caliente para calefaccionar las instalaciones. Esta tecnología que permite el re-uso de material como insumo en otro proceso, en este caso para la calefacción disminuyendo el consumo de combustibles tradicionales, deberá ser evaluada en un estudio específico que considere los impactos de la tecnología seleccionada incluyendo como mínimo los siguientes aspectos:

- Selección del área de implantación de las instalaciones de incineración en función a su vulnerabilidad ambiental, representada por la potencialidad que el sitio presente respecto de la movilización de posibles contaminantes.
- La tecnología específica que se empleará para incinerar los residuos de aceites usados (residuos peligrosos), capacidades nominal y de operación de los equipos a instalar, balance de materia y energía y parámetros de control del proceso, eficiencia del equipo, eficiencia de destrucción de los residuos que puede alcanzar el sistema, tiempo de residencia de los gases, concentraciones de los contaminantes que genera el equipo, etc.
- Características de los residuos y procedimientos de manejo de los mismos.
- Combustibles utilizados para la incineración de residuos, incluyendo su almacenamiento y forma de alimentación durante la operación
- Sistema de control y monitoreo de emisiones, incluyendo su operación y puntos de muestreo de emisiones y calidad de aire.

Asimismo, producto de la operación del obrador se generarán efluentes líquidos (efluentes cloacales, los del lavado de maquinarias, los del lavado de áridos, los producidos en la elaboración del hormigón, etc.).

Asimismo, el obrador se relaciona con la generación de ruidos durante la operación del mismo. Dado que el obrador se localizará dentro del polígono de obras de la presa NK, el ruido que se generará durante su funcionamiento se evalúa en conjunto con el provocado por las tareas constructivas propiamente dichas.

Particularmente, las posibles contingencias que podrían generarse producto de las tareas constructivas o del funcionamiento del obrador se consideran dentro del apartado "Contingencias" (ver Punto 3.4.17).

3.4.3 Uso de Explosivos en Polígono de Trabajo NK (construcción de presa y operación del obrador)

Otro aspecto de relevancia en relación a los trabajos constructivos se relaciona con el uso de explosivos. Como surge de la información del proyecto bajo análisis, las excavaciones en zonas de roca dura se realizarán mediante perforación y voladura. Como producto de estas actividades se presume la producción de ruidos y vibraciones capaces de afectar a los individuos sensibles a los mismos.

3.4.4 Construcción de accesos definitivos a NK

Para el acceso a la presa NK se prevé la construcción de un camino que vinculará ambos márgenes del río Santa Cruz con la RP9 al sur y con la RP17 al norte de la presa. Este camino denominado definitivo se prevé en material granular, tendrá un ancho de calzada de 7,30 m y banquetas de 3,00 m en los tramos en terraplén con cota inferior a 2,00 m y en los tramos en desmonte. En los tramos en terraplén con cota superior a 2,00 m las banquetas poseerán un ancho de 2,50 m.

Al igual que en el caso de los caminos temporarios, la apertura de los accesos definitivos demandará, luego de los trabajos de replanteo, la limpieza y preparación del terreno a lo ancho de toda la zona de camino. Estas obras incluirán asimismo tareas de movimiento de suelos involucrando la ejecución de terraplenes y desmontes a la vez que todas las obras de arte que sean necesarias para habilitar los accesos (cunetas, alcantarillas, guardaganados, etc.).

3.4.5 Operación Villa Temporal JC

La operación de la Villa Temporal JC se vincula al alojamiento de los casi 2.300 trabajadores que se prevé demandarán los trabajos constructivos en el momento pico de la obra. Estas actividades suponen el consumo de determinados insumos y especialmente la generación de residuos sólidos y líquidos cloacales.

Los efluentes resultantes de la residencia de los trabajadores serán tratados en una planta depuradora de líquidos cloacales (500m³ de caudal de diseño). El líquido tratado será luego conducido a un lecho nitrificante para su infiltración en el terreno. La superficie a afectar para el volcado de los líquidos será de unos 1.000 m².

En relación a los residuos sólidos domésticos, se estima una producción diaria de alrededor de 1.150 kg (considerando el pico de mano de obra de 2.300 personas); lo que implica la generación de más de 8 toneladas a la semana de este tipo de residuos. Tal como se describió anteriormente en relación a la Villa NK, para la gestión de esta corriente de residuos la UTE evalúa la alternativa de auto-gestión a través de la compactación e incineración "in situ" por lo que aquí caben las mismas consideraciones realizadas en el mencionado ítem (ver punto 3.4.1) debiéndose llevar a cabo los estudios específicos que permitan evaluar los impactos de la tecnología seleccionada.

El agua para consumo humano será captada mediante una toma sobre el río Santa Cruz y tratada en una planta modular compacta para su potabilización (500m³ volumen diario a tratar). Para el suministro de energía eléctrica se instalará una usina equipada con generadores diésel que alimentará tanto a la villa como al obrador.

3.4.6 Obras en Polígono de Trabajo JC (construcción de presa y operación del obrador)

Esta acción comprende el desarrollo de las principales actividades constructivas para la materialización de la presa JC, definidas también como obras permanentes. Las mismas quedan circunscriptas al polígono de obras expropiado y donde, asimismo, tienen lugar el obrador y todas las instalaciones auxiliares a la obra.

En cuanto a las principales instalaciones de apoyo a las obras, las mismas se ubicarán sobre la margen derecha del río Santa Cruz. El núcleo de obrador propiamente dicho, se localizará en la superficie de aproximadamente 45 ha comprendida entre el eje de la presa y el curso del río. En este caso, las áreas de producción de áridos y hormigón se ubicarán a continuación del obrador, conformando un único paquete.

En estas instalaciones para satisfacer la demanda de agua de los diferentes frentes de trabajo se instalarán tres tomas de agua, dos de ellas conducirán agua cruda (con capacidad de conducción de 300 m³/h y 100 m³/h, respectivamente) y la tercera, abastecerá el agua para consumo humano luego de ser tratada en una planta potabilizadora (con 100m³ de capacidad de tratamiento diario). Como se mencionó anteriormente, para el suministro de energía eléctrica se instalará una usina equipada con generadores diésel que alimentará tanto a la obra como a la villa.

En general, las acciones a desarrollar para la construcción de la presa JC y la operación del obrador resultan en un todo coincidente con la de la presa NK antes descripta (ver punto 3.4.2). De este modo, se tienen en cuenta las mismas previsiones en cuanto a generación de residuos, efluentes, emisiones, entre otros aspectos de incidencia ambiental.

3.4.7 Uso de Explosivos en Polígono de Trabajo JC (construcción de presa y operación del obrador)

Otro aspecto de relevancia en relación a los trabajos constructivos se relaciona con el uso de explosivos. Como surge de la información del proyecto bajo análisis, las excavaciones en zonas de roca dura se realizarán mediante perforación y voladura. Como producto de estas actividades se presume la producción de ruidos y vibraciones capaces de afectar a los individuos sensibles a los mismos.

3.4.8 Construcción de accesos definitivos a JC

Para el acceso a la presa JC se prevé la construcción de un camino que vinculará el río Santa Cruz con la RP9. Este camino denominado definitivo tendrá un ancho de calzada de 7,30 m y banquetas de 2,50 m.

Al igual que en el caso de los caminos temporarios, la apertura del acceso definitivo demandará, luego de los trabajos de replanteo, la limpieza y preparación del terreno a lo ancho de toda la zona de camino. Estas obras incluirán asimismo tareas de movimiento de suelos involucrando la ejecución de terraplenes y desmontes a la vez que todas las obras de arte que sean necesarias para habilitar los accesos (cunetas, alcantarillas, guardaguanados, etc.).

3.4.9 Movimiento de Vehículos y Maquinaria por Accesos temporales

Toda tarea de obra tiene asociado el movimiento de vehículos, maquinarias, así como también el movimiento de personal. Las mismas se llevan adelante dentro del predio donde se realizan las obras, pero también se registran desde o hacia el predio, producto del traslado de maquinaria pesada, personal, insumos, materiales de construcción, equipos, etc.

En el caso bajo estudio, estas acciones se registrarán durante todo el periodo constructivo, representando un aumento del movimiento en las rutas de acceso a las zonas de trabajo, principalmente en la RP9.

Así, como parte de la presente acción serán considerados aquellos efectos producto del movimiento desde y hacia el predio generado por la obra. Dentro de estos se destacan:

- Generación de emisiones gaseosas y material particulado por parte de los vehículos de combustión interna,
- Interferencias y deterioro de los caminos de acceso al predio,
- Molestias a la población por movimiento de vehículos,
- Molestias a la fauna local en inmediaciones de los caminos de acceso.

3.4.10 Explotación de Yacimientos de Materiales

De acuerdo a lo establecido en el Pliego, el Contratista podrá obtener los materiales necesarios para la ejecución de los terraplenes de la presa y otras obras, de las excavaciones realizadas para las obras permanentes, y de las áreas de préstamos y canteras, cuya ubicación y características fundamentales figuran en los planos de proyecto; u otras alternativas de yacimientos que apruebe la Inspección. La UTE ha evaluado las áreas de préstamos y canteras incluidas en los planos de proyecto resolviendo proceder a la explotación de varios de los mismos.

Se observó que los materiales del yacimiento Ca cumplen mejor con la premisa de la obra de la presa NK, fundamentalmente el material 2A por lo que se procederá a su explotación. Este yacimiento se ubica muy próximo al cierre de la presa aguas abajo del mismo, sobre la margen izquierda fuera del área de inundación de los embalses (dentro del área de expropiación de la presa NK). En este sitio se realizarán las excavaciones de los canales de restitución del vertedero y del circuito de generación por lo cual adquiere especial interés para aprovechar los materiales de excavación en la construcción de la presa.

En el caso de la presa JC, se decidió por la explotación del yacimiento denominado BI y por uno próximo al cierre, como fuente de materiales para la presa y para los hormigones, en función de su cercanía al sitio de las obras, en particular a las excavaciones permanentes del canal de desvío y de los canales de restitución del vertedero y del circuito de generación.

El Yacimiento BI se encuentra ubicado inmediatamente aguas arriba del eje de la presa sobre la Margen Derecha del río Santa Cruz, en los depósitos de la terraza fluvial del río. Se estima un volumen de producción aproximado de 73.000.000m³ de materiales granulares. Este yacimiento de gran porte tiene la ventaja aparte de su cercanía con el cierre de la Presa y de quedar cubierto con el embalse evitando tareas de remediaciones posteriores. El otro yacimiento a explotar, corresponde a un área ubicada aguas abajo del cierre de la presa sobre la margen derecha. Este último yacimiento se encuentra parcialmente contenido en el área de expropiación de la presa JC y no será cubierto por el embalse.

Como parte de la presente acción serán considerados aquellos efectos producto de la explotación del yacimiento tales como la afectación del suelo y los cambios en la geomorfología local, entre otros aspectos, como la generación de un potencial pasivo ambiental.

3.4.11 Desvío del río

En el caso de las obras de la presa NK, se plantea para el desvío del río un canal de aproximadamente 1.800 m excavado en roca sobre la margen derecha.

El Desvío del Río está programado en distintas etapas, las cuales se detallan a continuación:

- Primera Etapa: Excavación en roca del canal sobre la margen derecha, dejando dos tapones naturales sin excavar.
- Segunda Etapa: Construcción de la Estructura de Control.
- Tercera Etapa: Construcción de la Ataguía, rotura y excavación de los tapones e inicio del desvío a través del canal.
- Cuarta Etapa: Construcción de la presa de materiales sueltos y de las estructuras de hormigón.

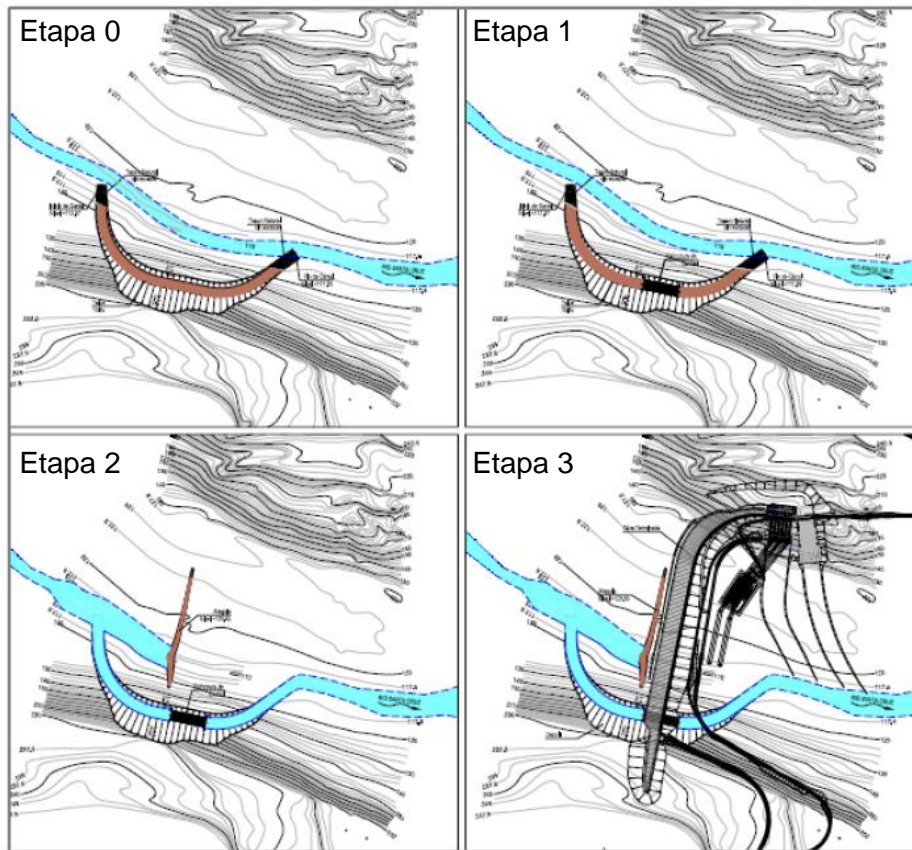


Figura 3-1. Etapas del desvío de la Presa NK

Por su parte, la construcción de la presa JC se puede dividir en dos etapas, diferenciadas cada una por la posición que tomará el río durante la misma:

- Primera Etapa: Excavación del Canal de Desvío y construcción del Vertedero con los 10 orificios en el cuerpo de hormigón, los cuales serán utilizados en la segunda etapa para el Desvío del Río. En esta etapa, el río se mantendrá en su curso natural por la margen izquierda del valle.
- Segunda Etapa: Finalizada la construcción del Vertedero y la excavación del Canal de Desvío, se procede al cierre del cauce natural mediante ataguía de materiales sueltos, permitiendo el desvío del río a través del canal excavado y los 10 orificios construidos en el cuerpo del vertedero.

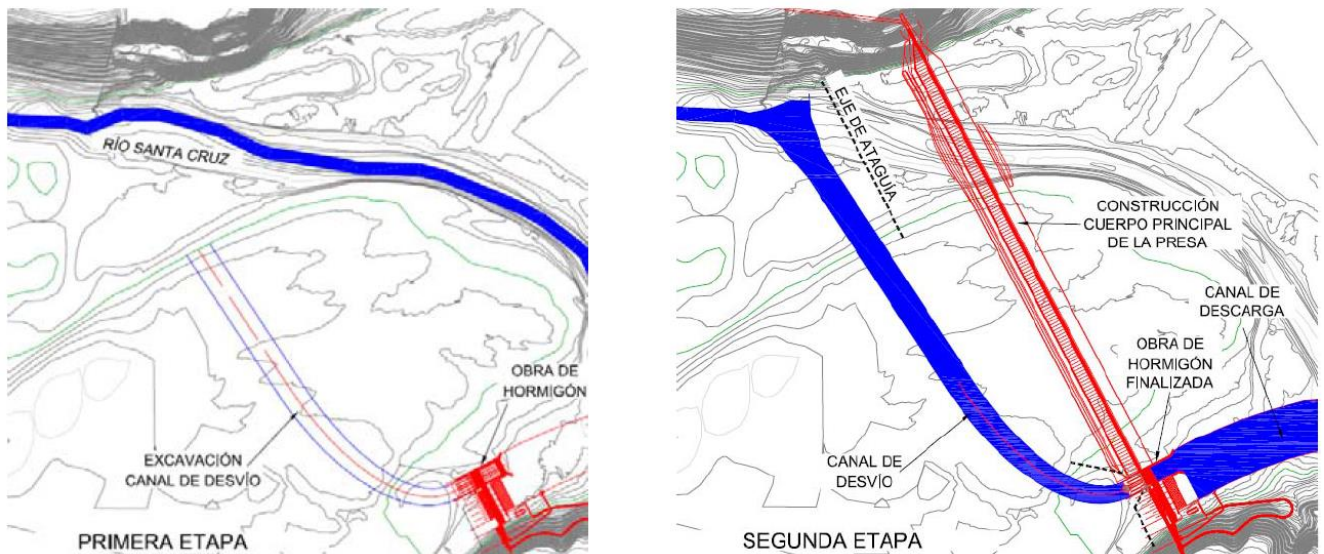


Figura 3-2. Etapas del desvío para JC.

3.4.12 Llenado de Embalses

El llenado del embalse se considera como la fase del proyecto en la cual se utiliza parte del caudal que circula a través del río para completar los vasos de las presas. Como fue mencionado anteriormente, el procedimiento y la secuencia de llenado están aún en evaluación habiéndose encargado los estudios necesarios a fin de determinar el esquema de llenado que optimice el proceso y cumpla con un hidrograma en el río (aguas abajo del sistema de presas), capaz de sostener el sistema natural y antrópico.

Terminada la etapa de llenado, existirán dos embalses en sitios donde anteriormente transcurría el río, inundando zonas linderas a éste, especialmente su valle.

Respecto a la situación de las tierras a ser inundadas se suma en este punto la expropiación de las parcelas y por ende el cambio de tenencia de las tierras ya que en esta instancia es cuando se asignan específicamente al proyecto.

3.4.13 Abandono Villa Temporal NK

Una vez concluido el periodo constructivo las villas temporarias serán desmanteladas y trasladadas para su acopio y/o reúso en una zona diferente a la de la obra. Tanto las superficies cubiertas de los edificios como toda su infraestructura de servicios serán removidas, devolviendo el sitio original de implantación a su antiguo ambiente natural con el menor daño posible.

Únicamente una cantidad menor de viviendas y pabellones necesarios para alojar a la totalidad del Personal de Mantenimiento y Operación de las Presas será trasladada en cercanías de las mismas, en sector a definir. Estas viviendas serán las que fueran asignadas a Gerentes de la Contratista y del personal de Inspección y Supervisión. Las cantidades definitivas se determinarán en la etapa final del cierre de obra.

Se considera que ciertos impactos, en especial aquellos referentes a demoliciones de infraestructuras, de ocurrir, guardarán cierta similitud con aquellos descritos en la etapa de construcción de la villa.

3.4.14 Abandono Obrador NK y puente

Al igual que en el caso de las villas temporarias, concluida la etapa de obra se procederá al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares que no continúen en uso. Todas las estructuras desmontables serán desmanteladas y trasladadas para su acopio y/o reúso en una zona diferente a la de la obra. Tanto las superficies cubiertas de los edificios como toda su infraestructura de servicios serán removidas, devolviendo el sitio original de implantación a su antiguo ambiente natural con el menor daño posible.

Dentro del aspecto de abandono se incluye el retiro del puente utilizado como conexión entre márgenes durante la construcción del sistema.

Se considera que ciertos impactos, en especial aquellos referentes a demoliciones de infraestructuras, de ocurrir, guardarán cierta similitud con aquellos descritos en la etapa de montaje de los obradores e instalaciones auxiliares.

3.4.15 Abandono Villa Temporal JC

Caben las mismas consideraciones que para la villa temporal NK.

3.4.16 Abandono Obrador JC y puente

Caben las mismas consideraciones que para el abandono del obrador de NK.

En este caso también se considera el retiro del puente utilizado para la instancia de construcción.

3.4.17 Contingencias

La posibilidad de ocurrencia de derrames y pérdidas siempre existe cuando se trabaja con equipos y maquinarias que utilizan aceites, lubricantes y otros fluidos para operar adecuadamente; además del combustible que utilizan para propulsarse. Dado que este es un aspecto común a toda la obra, el mismo se analiza independientemente de las acciones de las fases constructivas.

De este modo, el presente aspecto se refiere a accidentes laborales durante la fase de obra, incluyendo derrames de aceites y combustibles, incendios, escapes de gases, accidentes de tránsito durante el movimiento de carga o personal, etc.

La ocurrencia de contingencias relacionadas con fugas y derrames de sustancias contaminantes afectará el ambiente circundante a la zona donde se generó el mismo. Particularmente para el caso del proyecto existen 3 puntos en donde puede generarse una contingencia:

- 1) durante el movimiento de un vehículo desde o hacia la zona de trabajo,
- 2) en el obrador y
- 3) en la zona de obra

En este sentido, el primero de los casos no involucra grandes pérdidas ni derrames ya que se encuentra asociado con eventos aislados en caminos que conecten con el área de estudio.

En cuanto al obrador, en este lugar es posible que se generen eventos de mayor importancia, sobre todo en la zona de almacenamiento de sustancias peligrosas (aceites, pinturas, solventes, etc.), lo cual puede afectar el suelo y vegetación circundante (en caso que exista) y el agua (en caso de localizarse en inmediaciones de un curso en la zona).

Finalmente, en la zona de trabajo es posible que se generen derrames al utilizar maquinaria pesada.

La probabilidad de ocurrencia de estos eventos, así como las afectaciones derivadas de los mismos podrán minimizarse en tanto se implementen las medidas y programas recomendados.

Se considera también como evento contingente la paralización de la obra o demoras en la misma con potenciales afectaciones principalmente sobre el medio social.

3.5 ETAPA DE OPERACIÓN

3.5.1 Presencia de Presas, Embalses e Instalaciones

La presencia de las presas es la acción que engloba todas las modificaciones vinculadas con la implantación del proyecto en el medio, considerada como permanente dado su vida útil y que tiene en cuenta los distintos aspectos de su operación.

Así, pueden considerarse los efectos del cambio de la dinámica hídrica respecto del curso original (transformación de un sistema lótico en léntico), con la consecuente modificación del espejo de agua, velocidades de corriente, profundidades, área litoral, etc. Como la fragmentación del medio que implica la presencia de las presas en sí mismas, la presión que el vaso genera sobre las pendientes y los acuíferos, entre otras.

En esta instancia, cabe destacar la nueva condición de operación definida para la presa JC, la cual erogará caudales de base igualando el caudal que proporciona el río en su nacimiento, esto es siguiendo el ciclo natural de variación horaria y anual. De este modo, otra de las principales causas generadoras de impactos de los proyectos hidroeléctricos (modificación del régimen hidrológico agua abajo de la presa) ha sido eliminada.

La elección de un caudal ambiental aguas abajo de la presa JC basado en respetar la variabilidad natural del río garantiza que los procesos funcionales y la estructura del ecosistema fluvial (hábitats y biodiversidad) no pierdan su estabilidad natural.

En conclusión y desde el punto de vista de la hidrología actual, durante la operación el proyecto modificará la dinámica de la sección media del río producto de la generación de los embalses alterando velocidades de corriente, profundidades medias de la columna de agua y condiciones litorales. Sin embargo no se modificarán las condiciones del río aguas abajo del sistema de presas ni tampoco sobre el lago Argentino.

3.5.2 Movimiento de Vehículos por Accesos definitivos

Durante la etapa de operación, el movimiento de vehículos asociados al aprovechamiento hidroeléctrico será muy reducido y estará acotado al traslado de personal y eventualmente alguna maquinaria en el caso de operaciones de mantenimiento. Esta acción no se considera significativa en términos de generación de emisiones o deterioro de infraestructura, más bien se refiere a la incorporación de accesos que permitan una modificación de la dinámica del tránsito en la zona con las consecuencias que esto implica.