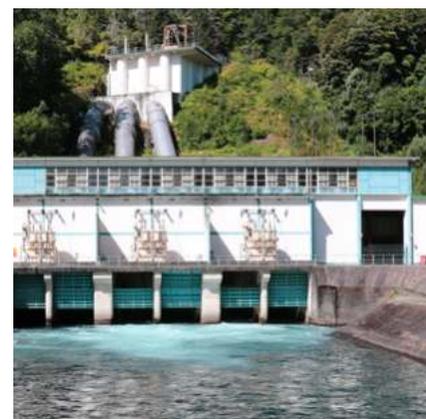
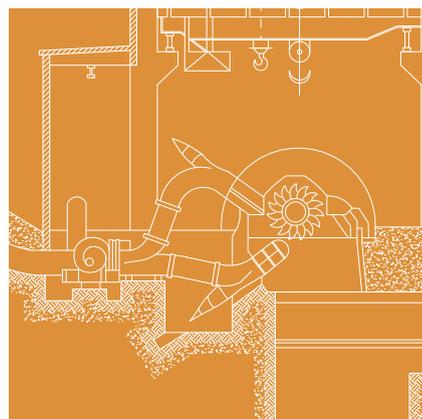
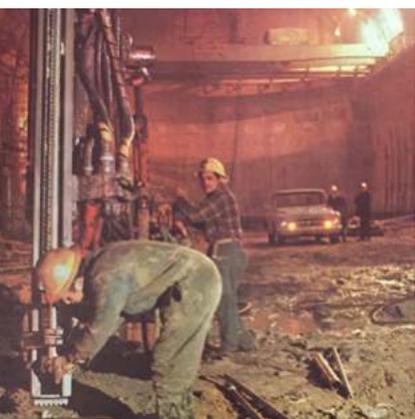
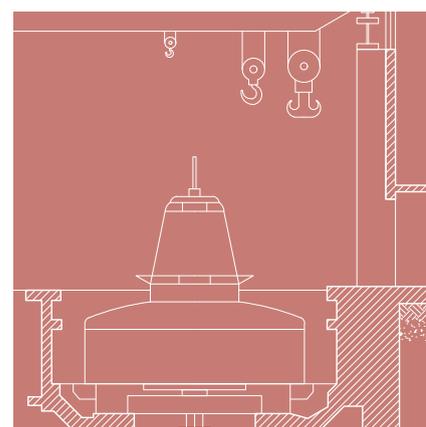


# Antiguas Centrales HIDROELÉCTRICAS DE ENEL CHILE

---

## PUESTA EN VALOR



PUESTA EN VALOR

---

# Antiguas Centrales Hidroeléctricas de Enel Chile



**IDENTIDAD PATRIMONIAL DE LAS ANTIGUAS  
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE ENEL CHILE**

**Director Ejecutivo Fundación ProCultura:** Alberto Larraín Salas

**ISBN: 978-956-9130-38-0**

**Propiedad Intelectual:** N°3965

**Investigación, edición general y fotografías actuales:**

Lorena Pérez Leighton, Triana Sánchez Rubín.

**Diseño editorial:** Flavia Raglianti Parada.

**Fundación ProCultura**

Segunda edición, Agosto 2022

Distribución gratuita - Prohibida su venta.

[www.procultura.cl](http://www.procultura.cl)

**Proyecto Acogido a la Ley de Donaciones Culturales**

## Agradecimientos

El presente reporte da cuenta del proceso de puesta en valor de siete de los complejos hidroeléctricos más antiguos de Enel Chile. El sentido pleno de todo ese trabajo y sus resultados, responde a la relación estrecha con las personas que colaboraron con el equipo ejecutor. Agradecemos a Enel Chile, por el apoyo técnico y humano.

Agradecer a cada uno de los operadores y trabajadores de las centrales y a sus familias, representados por Jaime Espinoza y Marco Lagos de Central Rapel, Benjamín Parra y Héctor Torres de Central Los Molles, Carlos Montalva y Jaime Díaz de Central Cipreses, Luis Tamin y Previsterio Badilla de Centrales del Laja, Sergio Castro, Gabriel Ganga Cofré, Gabriel Ganga González y Héctor Garcés de las Centrales Sauzal y Sauzalito, Carlos Galarce de Central Pilmaiquén, y finalmente Juan José Paredes, Juan Carlos Pontigo, Víctor Gallardo, Marcelo Marchant, Carlos Peña y Manuel Arriagada de Central Pullinque. Portadores y protagonistas de una parte fundamental de la historia de la energía eléctrica en nuestro país, además de preservar con su trabajo y compromiso nuestro patrimonio industrial.

## Índice

---

Prólogo	8
Introducción	10
Contexto histórico	12
Impacto Sociocultural	46
Patrimonio Industrial	62
Pilmaiquén	74
Sauzal y Sauzalito	92
Los Molles	116
Cipreses - Isla	136
Pullinque	158
Abanico - El Toro - Antuco	180
Rapel	212
Conclusiones	232



Fig 01. Vista de las tres unidades generadoras y sala de comandos en el interior de la casa de máquinas de Pullinque, ca.1962.

## Prólogo

### Identidad y pertenencia

Entendida como el conjunto de tradiciones, valores y símbolos que son propios de un lugar y una comunidad, la identidad cultural es el elemento más importante para constituirnos como sociedad y habitar un espacio determinado. A través de ella desarrollamos un sentido de pertenencia y logramos situarnos en un contexto que hacemos propio, creando nuevos símbolos y significados que estén en concordancia. La misión de ProCultura siempre ha radicado en la valorización de la identidad, teniendo presente su relevancia y fundamento en la calidad de vida. Lo anterior lo realizamos a través de distintas estrategias enmarcadas en el reconocimiento tanto de los aspectos culturales de un territorio como de la historia de cada comunidad.

El proyecto «Puesta en Valor de las Antiguas Centrales Hidroeléctricas Enel Chile» persigue este propósito al ponderar las antiguas centrales hidroeléctricas de esta empresa, entendiéndolas como construcciones de importancia identitaria y patrimonial. Dichas centrales fueron fundamentales dentro de la electrificación a nivel nacional, aportando no solo al desarrollo industrial y tecnológico impulsado por el Estado y los profesionales chilenos, sino también a la mejora en la calidad de vida de los habitantes del país,

asegurando la disponibilidad de luz eléctrica y el funcionamiento de las industrias nacionales. Junto con lo anterior, cada una de estas centrales marcó fuertemente la identidad de sus trabajadores y familias al representar una fuente laboral y proporcionar un modo particular de habitar en torno a ellas, como también ocurriría con las localidades cercanas, las que experimentaron apreciables cambios por la presencia de estas grandes construcciones.

Con este estudio Fundación ProCultura espera ser un aporte a la forma como se ha abordado el patrimonio industrial en Chile, relevando especialmente aquello que a veces parece olvidado por tratarse de construcciones asociadas a lo industrial y técnico: su profundo impacto social y humano.

Alberto Larraín Salas  
Director Ejecutivo Fundación ProCultura



## Introducción

### La importancia de la valoración

El presente estudio surge con el objetivo de poner en valor la identidad y el patrimonio de las antiguas centrales hidroeléctricas de Enel Chile, como elemento contribuyente al desarrollo sostenible y a la mejora de las condiciones y calidad de vida de la población en la que se insertaron.

Su propósito es, por tanto, entenderlas como referentes del patrimonio industrial chileno, al representar valores históricos, sociales, arquitectónicos, constructivos y tecnológicos. Estos valores no solo se materializan en aquellas obras y en la infraestructura asociada al uso industrial, sino también en aquello que da cuenta de la dimensión social de las centrales, la que pervive en la memoria de sus trabajadores.

Las centrales incluidas en este estudio son Pilmaiquén (1944), Sauzal (1948), Abanico (1948), Los Molles (1952), Cipreses (1955), Sauzalito (1959), Pullinque (1962), Isla (1965), Rapel (1968), El Toro (1973) y Antuco (1981).

La elección responde a que estas centrales fueron cruciales dentro de la electrificación a nivel nacional en sus diversas etapas, contribuyendo al desarrollo industrial y tecnológico del país, así

como a la calidad de vida de los habitantes que vieron masificarse el servicio de luz eléctrica. Cada una de ellas marcó intensamente la identidad de sus trabajadores y familias al representar una fuente laboral y, además, una forma particular de vida.

La metodología para esta valoración incluyó, a partir de miradas interdisciplinarias, diversas actividades que permitieran comprender el patrimonio de la manera más integral posible:

- Una investigación histórica, consistente en la revisión de fuentes primarias –planimetría, fuentes audiovisuales, boletines, informes y documentos– en conjunto con la revisión de bibliografía secundaria.
- Entrevistas a trabajadores y ex trabajadores de las centrales estudiadas, quienes dieron cuenta no solo del funcionamiento y la dimensión técnica de la generación hidráulica, sino especialmente de los modos de vida que se estructuraron en torno a cada central.
- Levantamientos fotográficos y reconocimiento en terreno de las respectivas características arquitectónicas, constructivas y territoriales.

La metodología anteriormente descrita permitió estructurar el estudio en cuatro partes. En la primera se contextualiza históricamente la construcción de las centrales de Enel Chile, de

manera de comprender su importancia social, económica y cultural, y el rol de cada una en el proceso de electrificación según su período y zona de construcción. La segunda parte trata sobre el impacto sociocultural que tuvieron las centrales como grandes obras modernas a nivel local y nacional. La tercera expone el concepto de patrimonio industrial y sus valores asociados, como antesala a la valoración particular que se hizo de las centrales hidroeléctricas de Enel Chile. Finalmente, en el cuarto apartado se realiza una caracterización de cada central específica, categorizadas estas en función del período de construcción dentro del Plan de Electrificación Nacional.

El estudio surge como parte del trabajo que ha realizado Enel Chile por rescatar, registrar y poner en valor su patrimonio cultural, una vez asumido el deber de difundirlo y darlo a conocer de acuerdo con la relevancia histórica e identitaria que tiene para sus trabajadores, las comunidades cercanas y el país en general.

Fig 02. Muro de presa central Rapel, 2019.

## Contexto Histórico

### La era de las grandes obras

Constituye hoy un axioma indiscutido el hecho de que, fuera de las necesidades fundamentales de alimentación, vestuario y habitación, nada está tan intensamente ligado al progreso y bienestar humano, en sus aspectos técnico, económico y social, como la energía eléctrica en sus múltiples aplicaciones (Política eléctrica chilena, 1935: 14).

La historia de las primeras centrales hidroeléctricas de Enel Chile es también una parte importante de la historia de la electrificación de Chile, en tanto dichas centrales constituyeron la base de este proceso durante una porción no menor del siglo XX, teniendo como eje a la energía hidráulica de la mano de Endesa.

Es, además, una historia indiscutiblemente ligada con el contexto de la época. Por un lado, hablamos de una historia representativa del desarrollo que experimentase Chile a nivel técnico, profesional e industrial, plasmado en construcciones que hasta hoy se consideran grandes obras de ingeniería. Ello daría cuenta asimismo de una mejora en la calidad de vida de los chilenos y un crecimiento del sector industrial en virtud de la masificación de la energía eléctrica tanto a nivel residencial como urbano e industrial. Estos hechos se relacionan con

los procesos vivenciados por el país a mediados del siglo XX, cuando entran en juego factores como el crecimiento demográfico, la urbanización y la ampliación de la cobertura de bienes básicos, lo que sería posible, entre otras cosas, por la aplicación de políticas públicas.

La historia que indicamos es también un relato capaz de dar cuenta del contexto político de distintas épocas, pues a través de ella se evidencia la concepción que predominó a partir de la década del cuarenta: un Estado que debía asumir de forma activa la tarea de impulsar la industria y la productividad nacional y así elevar el nivel de vida de la población, para luego devenir, llegada la década del setenta, hacia un modelo económico neoliberal que se tradujo en la privatización total de la empresa.

Por último, esta historia nos remite a los cambios que ha experimentado el modelo industrial a lo largo de los años, en donde la automatización y la optimización que se han dado reciente y generalizadamente en el sector industrial –incluyendo, desde luego, las centrales hidroeléctricas– han redundado en la disminución de recursos humanos, contrastando así con la gran cantidad de personas que trabajaron y vivieron en las centrales durante parte importante del siglo XX.



Fig 03. Central eléctrica Mapocho, 1928.

Además de los procesos de modernización técnicos e industriales con los que se vincula, en esta revisión histórica se postula que las centrales deben ser entendidas como elementos que responden a una lógica moderna muy propia del siglo XX, reflejada en un discurso o imaginario que las interpreta de manera unívoca como señal de progreso y desarrollo nacional.

En definitiva, reflexionar sobre la historia de las centrales hidroeléctricas y la electrificación nacional es una ventana que permite aproximarse a la historia de Chile desde distintas aristas.

### I. El crecimiento de la demanda de energía eléctrica a principios del siglo XX

En las primeras décadas del siglo pasado, la demanda eléctrica había experimentado en Chile un notable aumento, debido a factores como el crecimiento industrial y los cambios demográficos, donde el incremento de la población urbana debido el éxodo campo-ciudad aumentó también la necesidad de abastecimiento eléctrico en las viviendas.

Desde fines del siglo XIX y principios del XX, las principales ciudades experimentaron un proceso de modernización que incluyó la construcción de múltiples proyectos de infraestructura necesarios para el suministro de agua potable, gas, telefonía y energía eléctrica. Junto con ello, entre mediados del

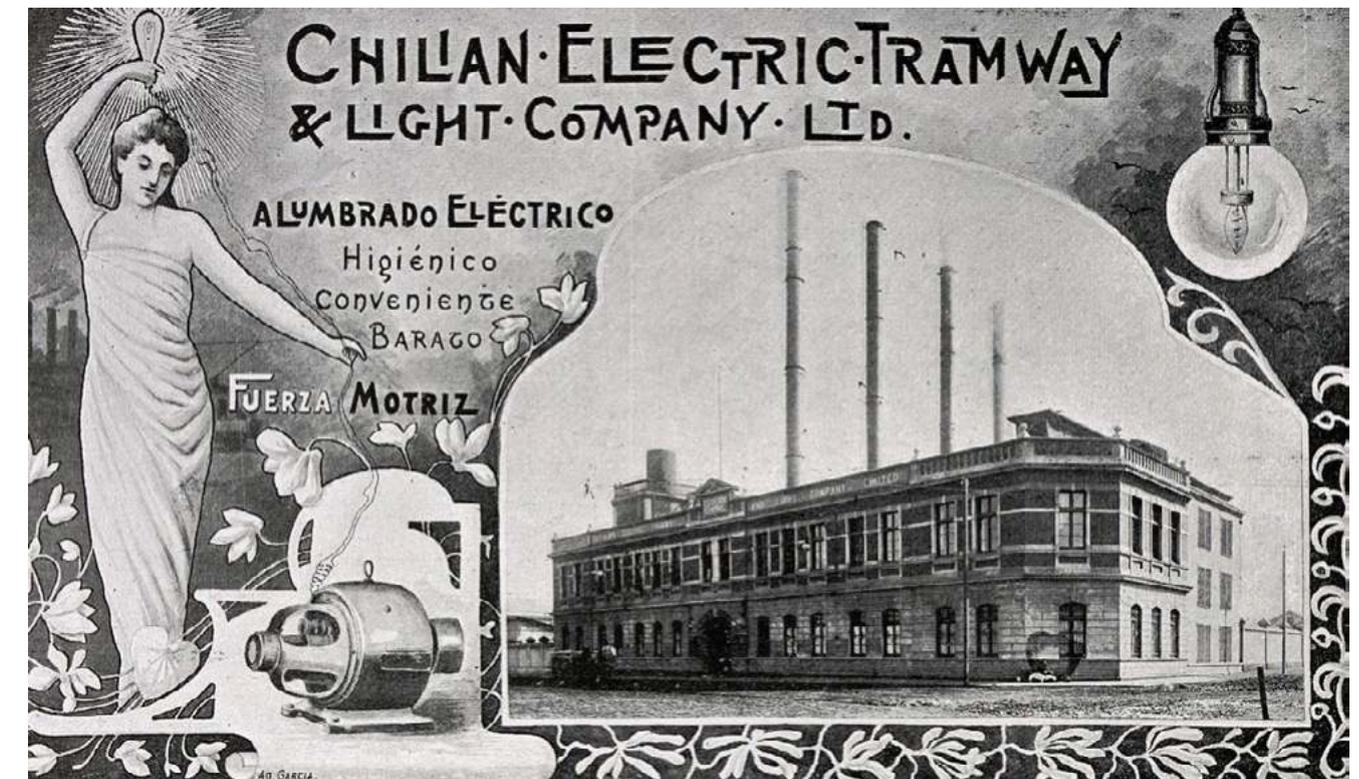
siglo XIX y las primeras décadas del XX se crearon en Chile una cantidad significativa de industrias, lo que daría cuenta de un incipiente desarrollo en ese sector a nivel nacional (Mondragón, 2010).

Hasta esos años, la producción energética en Chile se encontraba casi enteramente en manos de empresas particulares, siendo de inversión privada prácticamente el total de las iniciativas de electrificación pública.

Dentro de los primeros antecedentes se encuentra la instalación de tranvías eléctricos a fines del siglo XIX, servicio que se desarrolló de la mano de la empresa de capitales alemanes The Chilean Electric Tramway and Light Co. Este servicio de locomoción urbana condujo a la construcción en 1890 de la primera central eléctrica, la planta térmica Mapocho (Endesa, 1956). En concordancia con eso, se comenzó a dar un desarrollo embrionario de la energía hidráulica, cuando técnicos alemanes vieron la posibilidad de aprovechar los recursos hidráulicos y construyeron las primeras centrales hidroeléctricas: El Sauce, cerca de Valparaíso, en 1908; y La Florida, cerca de Santiago, en 1909-1910.

Una de las escasas iniciativas estatales que se registró en este primer período fue la electrificación del sector Santiago-Valparaíso-Los Andes, de la Empresa de Ferrocarriles del Estado y la consiguiente petición de propuestas para el suministro de la energía eléctrica requerida. Tal

Fig 04. Publicidad central eléctrica Mapocho, 1903.



electrificación ferroviaria hizo imprescindible la construcción de la primera línea de transmisión eléctrica de servicio público para unir a Santiago con Valparaíso.

Posteriormente, en 1921 se formó la Compañía Chilena de Electricidad, a partir de la fusión de las empresas The Chilean Electric Tramway and Light Co. y la Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica,

conformada esta última un par de años antes. Con predominio de capital inglés, se continuó la ampliación y el mejoramiento de servicios, teniendo entre los principales objetivos el crecimiento en Santiago y la extensión hacia Valparaíso y la provincia de Aconcagua (Chilectra S. A., 1996). De este modo, en 1924 se completó el sistema de líneas eléctricas, lo que permitió la electrificación de las tres provincias centrales del país.



16



Fig 05. Instalación de líneas de tranvía, 1928.

Fig 06. Líneas del tranvía en la ciudad de Santiago.

Además, en ese mismo año se instaló una nueva unidad térmica en Mapocho para asegurar el suministro de energía de Ferrocarriles del Estado. Todo este sistema se mantuvo casi sin alteraciones hasta 1940 (Endesa, 1956).

Junto con el accionar de estas empresas eléctricas, tuvieron también un rol importante aquellas grandes industrias de la minería –salitre, cobre, hierro y carbón– que desarrollaron instalaciones generadoras para el funcionamiento de la actividad industrial, principalmente térmicas (Endesa, 1956).

A excepción de la electrificación de Ferrocarriles del Estado, la intervención del Estado chileno durante tal período se limitó a regular el desarrollo de la industria eléctrica. De hecho, la legislación relativa a este sector comenzó recién en 1925 con la Ley General de Servicios Eléctricos, la que uniformó parte importante de las condiciones necesarias para el establecimiento de los servicios del ramo (Instituto de Ingenieros de Chile, 1988).

Avanzada la primera mitad del siglo XX, sin embargo, el sistema se mostró insuficiente para satisfacer la demanda de energía. Así lo señalaba al menos la política de electrificación nacional en 1952: «Ya desde antes de 1940, estas empresas no contaban con las instalaciones necesarias para proporcionar un servicio público satisfactorio y para atender

al crecimiento de los consumos eléctricos que necesitaba el país [...]» (Endesa, 1956). De acuerdo con esta publicación, la causa fundamental era la escasez de capitales nacionales o extranjeros que se encontraran dispuestos a invertir en negocios de monopolio, como son los de utilidad pública, que, como tales, están sujetos a los controles del Estado.

Sumados a ello, existieron otros factores que contribuyeron a la incapacidad del sector eléctrico para suplir el déficit energético, como la crítica situación financiera que atravesaba el país debido a la crisis económica mundial de los años treinta.

Dicha crisis, que afectó de forma especialmente dura al país, provocó que la construcción de nuevas obras entrara en un período de estancamiento, durante el cual se produjo una paralización casi completa del desarrollo de instalaciones de energía eléctrica, lo que se extendió hasta fines de la década (Sagredo, 2012).

Más allá de las causas, se estableció de forma unánime la urgencia por reformular el sector, especialmente porque el déficit de la generación eléctrica en Chile perjudicaba directamente a la producción y demás actividades nacionales, llegando incluso a señalarse como el problema básico para el desarrollo nacional (Villalobos, 1990).

## II. Antecedentes del Plan de Electrificación Nacional: de una preocupación de expertos a un asunto estatal

El Plan de Electrificación Nacional que posteriormente sería puesto en marcha por Endesa logró concretar la idea de un sistema que satisficiera la demanda de gran parte del país. No obstante, sus planteamientos tuvieron origen en ideas formuladas con anterioridad por ciertos profesionales, quienes alertaron tempranamente, aunque de forma más bien aislada, sobre la necesidad de generar un sistema eléctrico nacional y sobre las posibilidades que proporcionaba la energía hidráulica para estos fines. Respecto de lo anterior, ya desde fines del siglo XIX surgieron algunas voces que daban cuenta de la potencialidad hidráulica que poseía el país como base de su generación eléctrica y de la necesidad de hacerse cargo desde las autoridades. Guillermo Raby, ingeniero inglés a cargo de las minas de carbón de Lota y Coronel, demostró la conveniencia de aprovechar la fuerza de las caídas de agua de los esteros Chivilingo para generar energía eléctrica que se utilizaría en la industria del carbón, instalándose en 1897 la primera central de este tipo en Latinoamérica.

[...] la fuerza hidráulica tendrá un gran porvenir en el país el día en que sus habitantes y Gobierno le dediquen la atención que se

17

merece, y dejen de ocuparse con exclusión de todo otro asunto, del predominio del partido y ambiciones personales (Guillermo Raby, «Empresa de transmisión de fuerza de Chivilingo», 1897. Citado en Villalobos, 1990: 339).

La idea de un sistema eléctrico unificado fue planteada en 1899 por Arturo Salazar, profesor de electrónica de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, en su estudio «Transmisión eléctrica de potencia a largas distancia», donde esbozó el planteamiento –que trabajaría posteriormente con fuerza– de un «nervio central eléctrico» (Discurso de Humberto Jorquera en homenaje a Arturo Salazar, 1955).

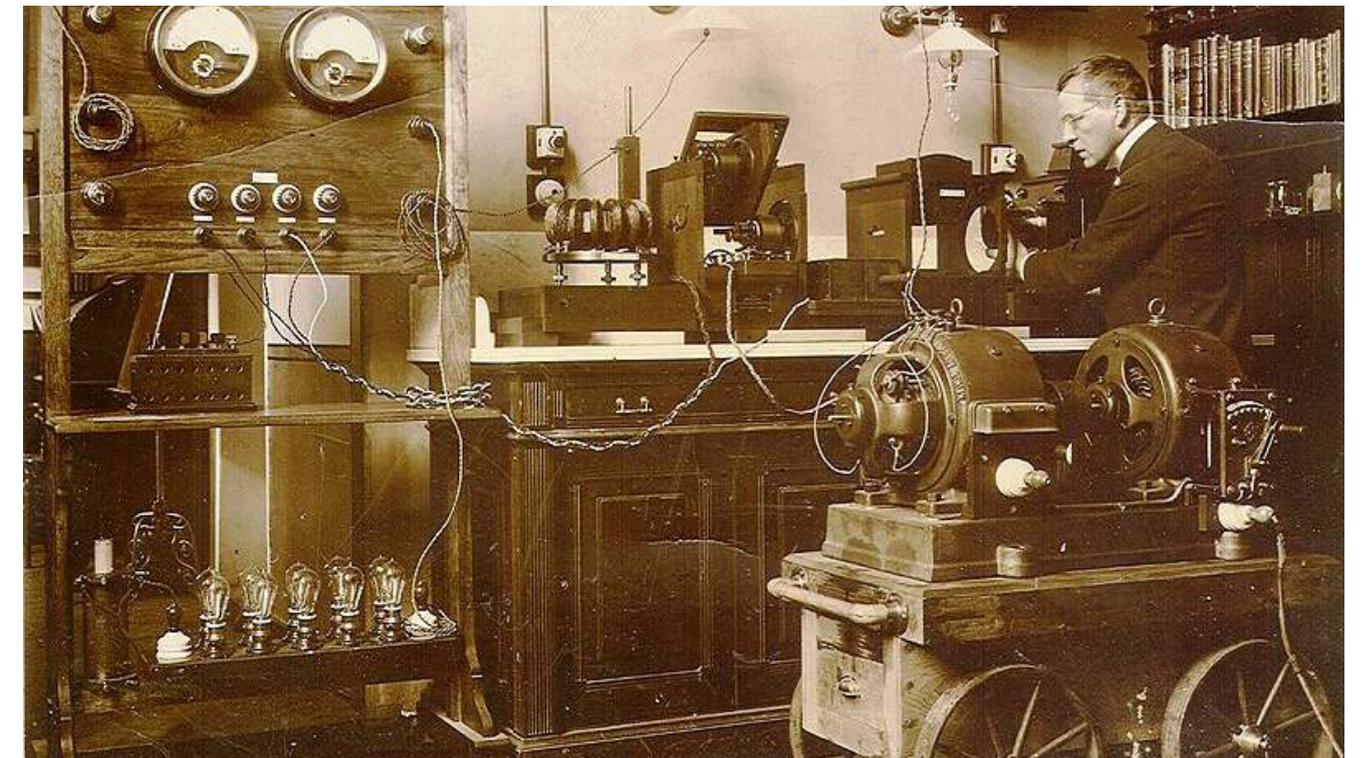
Fue en el período entre 1925 –año de la primera Ley General de Servicios Eléctricos– y 1940 cuando los ingenieros chilenos comenzaron a llamar la atención con mayor énfasis a los entes públicos sobre la necesidad de aprovechar la potencialidad de la energía hidráulica para generar un sistema eléctrico cohesionado. Para ello se destacó la urgencia de efectuar estudios sistemáticos del potencial hidráulico en Chile y de desarrollarlos según planes que se adaptaran a la necesidad de cada región (Endesa 1956).

Respecto de lo anterior se pueden remarcar diversas iniciativas. Una de las más relevantes fue la Política eléctrica chilena en 1935, la que se

constituye como el primer plan de electrificación en el país. Este plan surgió a partir de un ciclo de siete conferencias realizadas por un grupo de ingenieros que buscaban abrir el debate de la energía eléctrica dentro del Instituto de Ingenieros de Chile. Dicho plan advertía, por una parte, sobre la urgencia de darle prioridad al abastecimiento energético como una forma de salir del estancamiento por el que atravesaba el país, concibiéndose a la energía eléctrica como un elemento imprescindible para el desarrollo social y económico, idea que se profundizará más adelante en este reporte. Por otro lado, el plan reformulaba gran parte de los planteamientos que ya se habían generado desde fines del siglo XIX respecto de la energía hidráulica. En otras palabras, se actualizó el estudio de las bases técnicas y económicas del problema eléctrico en general; de la producción, transporte, distribución y consumo de la energía eléctrica; de los aspectos técnicos, sociales y económicos que tendría la electrificación en Chile, entre otros aspectos (Endesa, 1956; Villalobos, 1990). Finalmente, se proponía el esbozo de un plan de electrificación que debía desarrollarse en etapas, para lo cual se indicaba el costo, el financiamiento y la organización legal correspondientes a un primer período de doce años (Villalobos, 1990).

Una de las ideas planteadas por el grupo de ingenieros y que, a posteriori, sería tomada en cuenta por la Corfo en su plan de electrificación,

Fig 07. Arturo Salazar trabajando en el laboratorio de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile.



era la importancia de considerar la energía eléctrica como un bien de primera necesidad y no como un objeto de comercio o lucro. En este sentido se puntualizaba que «debe ser explotado directamente por el Estado, o por particulares sometidos a una estricta reglamentación y fiscalización» (Villalobos, 1990: 341). Estos planteamientos provocaron un intenso debate en su momento, por cuanto contradecían la concepción económica liberal que

por entonces resultaba dominante. La cuestión del desarrollo eléctrico nacional tuvo otro de sus hitos importantes en la realización del Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería, llevado a cabo el año 1939 y en donde hubo un sólido respaldo a favor de las ideas ya planteadas en la Política eléctrica chilena. En dicho congreso, Reinaldo Harnecker, profesor de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, emitió un informe basado en

lo propuesto por los ingenieros cuatro años antes, planteando un plan de electrificación a largo plazo basado en el esquema de regiones geográficas y definido en tres etapas (Villalobos, 1990).

El mismo año, el Instituto de Ingenieros de Chile emprendió a nombre del Gobierno un nuevo estudio denominado «Problema de la Energía en Chile y Plan de Electrificación Nacional», a partir del cual se presentó un programa concreto de realizaciones hidroeléctricas.

Dentro de sus principales conclusiones se destacaron dos. En primer lugar, la urgencia de abastecer el consumo probable para así evitar la paralización del desarrollo industrial, dándole prioridad a la construcción de nuevas plantas hidroeléctricas por sobre la energía a base de carbón. En segunda instancia, se resaltaba la gran inversión que este plan requería para el fomento de la producción nacional, lo que no podría surgir únicamente de la inversión privada, sino que debía ser de forma conjunta entre el Estado y empresas particulares («Problema de la Energía en Chile y Plan de Electrificación Nacional», 1939, citado en Endesa, 1956).

Las bases para un plan de electrificación quedaban de este modo sentadas, como también el interés estatal por involucrarse directamente en el desarrollo del sistema eléctrico. Faltaba sin embargo un ente que se hiciera cargo de su planificación y ejecución.

### III. La creación de Endesa y el Plan de Electrificación Nacional definitivo

La necesidad de desarrollar un plan de electrificación nacional fue resuelta a través de la creación de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), en 1939. Dicho organismo fue creado por el Gobierno de Pedro Aguirre Cerda después del terremoto de Chillán, con el propósito de formular e implementar un plan de fomento productivo. Financiada con recursos estatales y créditos exteriores, la Corfo orientó gran parte de sus esfuerzos a la creación de una industria pesada, en respuesta a la creencia de que el sector privado no era capaz de impulsarla por sí solo, de manera que se requería la acción del Estado en aras de la industrialización y el nacionalismo económico (Correa et al., 2001).

En esta línea se instauraron empresas estatales básicas para la industrialización: la Empresa Nacional de Electricidad S. A. (de la que se hablará más adelante), la Compañía de Acero del Pacífico S. A., la usina de acero en Huachipato, la Empresa Nacional del Petróleo S. A. y la Industria Azucarera Nacional S. A.

Dentro de este plan de fomento, la creación de un sistema eléctrico nacional se constituyó como una de las bases y principales objetivos. Fue por lo anterior que la Corfo, a través de su Departamento de Energía

y Combustible, se hizo cargo de la electrificación mediante un Plan de Acción Inmediata – elaborado por Guillermo Moore y Reinaldo Harnecker–, el cual estuvo orientado a la realización de las obras de mayor urgencia, mientras que de forma paralela se preparaba un plan de electrificación definitivo. De esta manera, las primeras medidas estuvieron destinadas a suministrar electricidad a zonas mal abastecidas o que podrían requerir de forma más perentoria la generación de energía. A partir de tal premisa se construyeron pequeñas centrales termoeléctricas en el norte, al igual que las tres primeras centrales hidroeléctricas que luego se incluirían en el plan definitivo: Pilmaiquén, Abanico y Sauzal.

En marzo de 1943 el Consejo de la Corfo aprobó el Plan de Electrificación del País, en reemplazo del Plan de Acción Inmediata. A diferencia de este último, ya no se pensaba en determinadas zonas para abastecerlas, sino en regiones geográficas y en la posibilidad de interconectarlas con regiones eléctricas vecinas. El propósito principal, por ende, era establecer los cimientos de un sistema eléctrico de proyección nacional (Endesa, 1993).

No obstante, restaba por definir aún la entidad que asumiría el papel de ejecutar el Plan de Electrificación, viéndose con objeciones la participación de particulares. De acuerdo con la visión de la Corporación, era poco conveniente que

Iniciativas o entidades separadas intervengan en la construcción y muy especialmente en la explotación de la generación y transmisión primaria de la energía eléctrica, [...] dentro de las estrictas líneas de un plan armónico de electrificación integral del país, el que debe necesariamente ser planeado, desarrollado, construido y especialmente explotado como un total o conjunto (Desiderio García en 1941, citado en Plan de Electrificación del País, 1956).

En cuanto a las características que debía tener este organismo, se señalaba que aun cuando debiese ser un organismo centralizado, precisaba de un carácter preponderantemente «técnico, financieramente fuerte, libre de influencias directas o indirectas, de presiones de baja política y gremiales, o de intereses particulares o de zonas» (Endesa, 1956: 123).

Al mismo tiempo, dado que dicho organismo tenía que desarrollar las obras contempladas en el Plan de Electrificación Nacional, se consideraba necesario contar con la flexibilidad comercial suficiente para la ejecución y explotación de este tipo de obras, sin las complejidades ni las limitaciones burocráticas de un organismo estatal.

Bajo este espíritu se acordó la formación de una sociedad anónima, controlada por Corfo, constituyéndose el 1 de diciembre de 1943 la Empresa Nacional de Electricidad S. A. (Endesa).



Fig 08. Interior de la planta de lansa en Linares, ca. 1959.

La nueva empresa contaba con un capital de 500 millones de pesos, de los cuales 450 correspondían a acciones ordinarias, pertenecientes a la Corfo, y 50 a acciones preferentes, abiertas al público. Constituida la empresa, debía hacerse cargo de explotar la producción, transporte y distribución de energía eléctrica, y especialmente de la ejecución del Plan de Electrificación Nacional y de aquellos planes que la sociedad estudiara en el futuro y fuesen aprobados por el Consejo de la Corfo.

En lo que respecta al plan, cabe agregar que contemplaba la construcción de centrales de generación y líneas de distribución primaria destinadas a producir y entregar la energía eléctrica en grandes bloques a empresas distribuidoras, industrias y otros grandes consumidores, cooperativas de electrificación rural e instalaciones de riego mecánico. Para la aplicación de este plan se dividió a Chile en siete regiones geográficas, conforme a las características de sus recursos hidroeléctricos, los regímenes de sus ríos y sus posibilidades de desarrollo:

- Primera región geográfica: Comprende de Arica a Vallenar, abarcando toda la zona del norte grande. Sus recursos hidroeléctricos son pequeños, pues casi no hay precipitaciones atmosféricas.
- Segunda región geográfica: Se extiende desde La Serena hasta Salamanca, y presenta limitados

recursos hidroeléctricos. Los tres ríos principales son Elqui, Limarí y Choapa.

- Tercera región geográfica: Va desde Los Vilos a Linares, correspondiendo principalmente a la zona central de Chile. Presenta las hoyas hidrográficas de los ríos Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito y Maule. Se señala que en alguna de esas hoyas existen posibilidades de obras de regulación de las aguas, tanto en lagos o mediante embalses naturales.
- Cuarta región geográfica: Abarca los territorios entre Parral y Victoria, presentando bastantes recursos hidráulicos y buenas posibilidades de regulación de las aguas. Cuenta con las hoyas hidrográficas del Itata y el Biobío.
- Quinta región geográfica: Parte en Lautaro y llega hasta el estuario de Reloncaví. Presenta abundantes recursos hidroeléctricos y muchos lagos que tienen una gran capacidad de regulación de las aguas. Contiene las hoyas de los ríos Imperial, Toltén, Valdivia, Bueno, Maullín, Petrohué, Chamiza y Puelo.
- Sexta región geográfica: De Ancud a lago San Martín, incluyendo Chiloé y Aysén. Existen allí grandes recursos hidroeléctricos y posibilidades de regular las aguas a través de lagos. Las hoyas hidrográficas presentes son las de los ríos Vodudahue, Riñihue, Yelcho, Palena, Cisnes, Aysén, Baker, Bravo y Pascua.

- Séptima región geográfica: Desde Wellington hasta Cabo de Hornos, territorio correspondiente al extremo austral del continente. Sus recursos hidroeléctricos son limitados y presenta buenas posibilidades de regulación de las aguas de sus lagos.

Junto con la división en regiones, el plan contempló tres etapas en las cuales se iría avanzando progresivamente hacia la creación de un sistema eléctrico nacional. La primera etapa tendría como propósito la formación de sistemas regionales aislados para abastecer el consumo local; la segunda propendería a la interconexión entre estos sistemas eléctricos regionales para transmitir los excedentes de energía de una región a otra; y, por último, la tercera etapa propondría la generación de grandes potencias instaladas que permitieran la transmisión de vastos bloques de energía.

Otros dos puntos son interesantes de constatar con respecto al plan. En primer término, la división en siete regiones según su capacidad hidráulica hace evidente que la base del Plan de Electrificación se encontraba precisamente en la construcción de las centrales hidroeléctricas, por sobre otros tipos de energía como la térmica.

Segundo, tanto la división regional como la configuración en tres etapas provienen de las ideas formuladas con anterioridad por la Política eléctrica

chilena y el informe de Reinaldo Harnecker en el Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería, todo lo cual muestra una continuidad entre aquellos ingenieros de la década del treinta y la concreción del Plan de Electrificación por parte de la Corfo. Ello se reafirma, por cierto, al constatar que estos mismos profesionales, sin descuento de Harnecker, ocuparon con posterioridad cargos de relevancia dentro de Endesa.

#### IV. La ejecución del Plan de Electrificación Nacional: Del abastecimiento local al desarrollo de un sistema nacional

##### 1° etapa: Inicios y primeras centrales

La primera etapa del Plan de Electrificación – desarrollada entre 1940 y 1952– estuvo destinada a satisfacer la demanda energética a nivel local de las zonas que lo requerían de manera más urgente. Las obras construidas en esta fase fueron planificadas desde los Planes de Acción Inmediata en atención a su urgencia, dándoseles posteriormente prioridad dentro del programa de la primera etapa del Plan de Electrificación.

Como su objetivo fue abastecer a las zonas que tuviesen problemas más apremiantes en el suministro eléctrico, se decidió efectuar instalaciones térmicas en algunas ciudades del norte que prácticamente

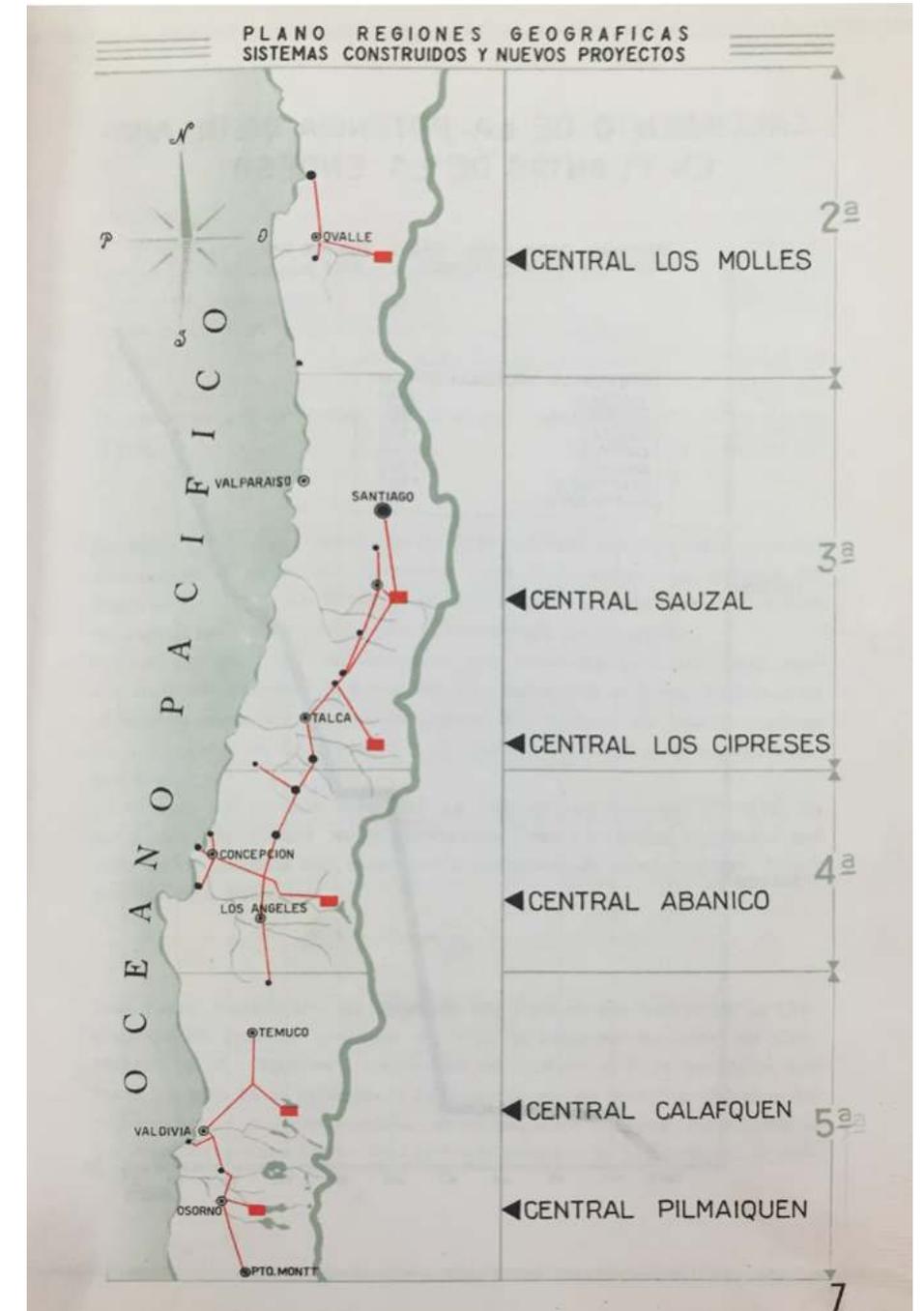


Fig 09. Las regiones geográficas definidas en el Plan de Electrificación Nacional.

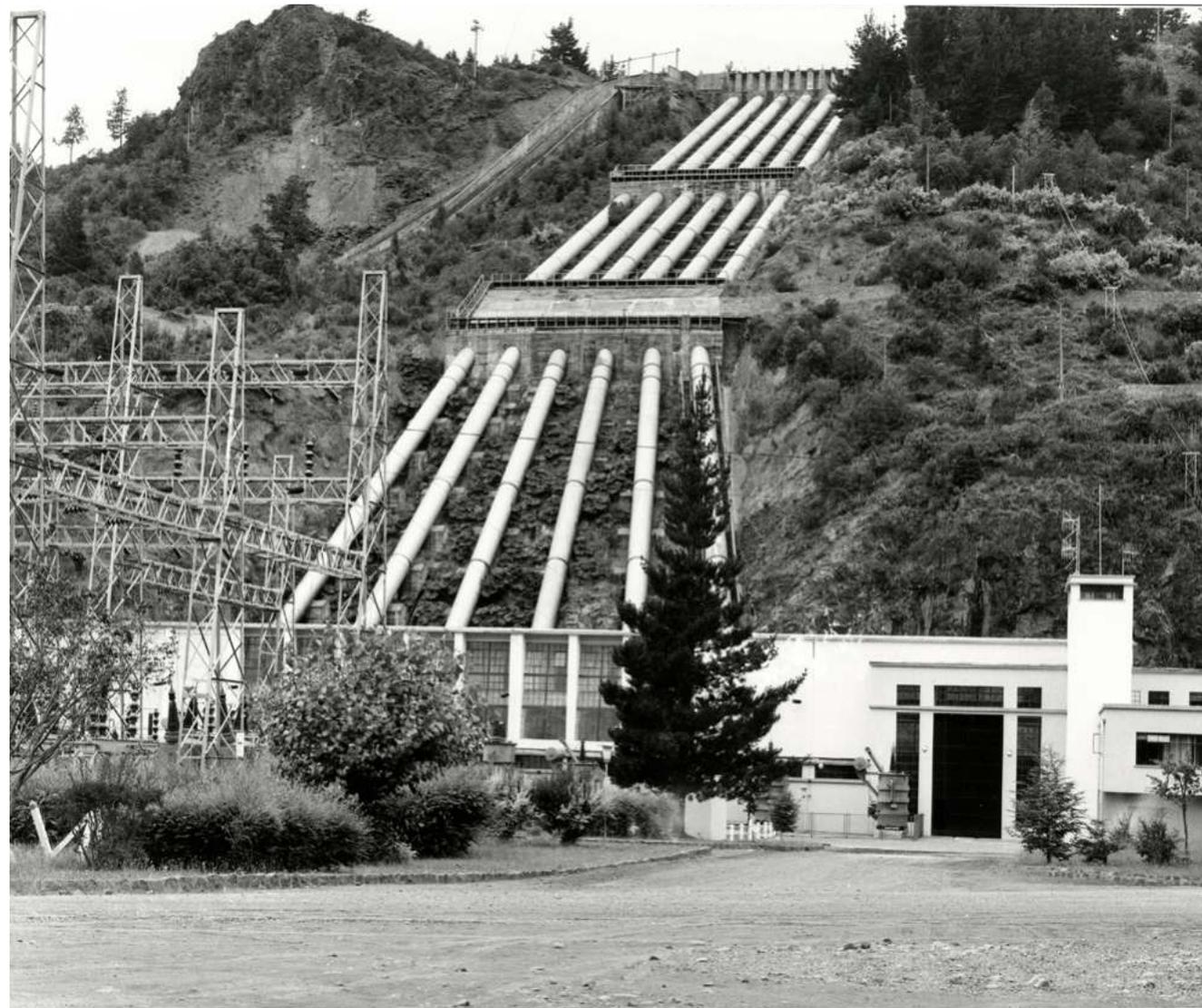


Fig 10. Exterior de central hidroeléctrica Abanico, 1960.

carecían de este servicio, como las centrales de Copiapó y Ovalle. Sin embargo, la mayor parte del esfuerzo de Endesa se centró en la construcción de tres centrales hidroeléctricas situadas en zonas que resultaban estratégicas ya sea por sus actividades económicas o por su concentración demográfica: la central Pilmaiquén, dedicada a abastecer el territorio desde Osorno al sur; la central Abanico, que abastecería la zona de Concepción; y la de Sauzal sobre el río Cachapoal, que atendería a Santiago (Nazer et al., 2005).

No obstante, la construcción de las primeras centrales y, por tanto, la puesta en marcha del Plan de Electrificación, tuvieron ciertas dificultades para Endesa, derivadas de factores como el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial –especialmente por la dificultad de importar equipos y materiales desde los países en conflicto– y la propia complejidad de ejecutar obras de una magnitud desconocida para el Estado y los profesionales del país. Mientras en Pilmaiquén no hubo mayores obstáculos, pues se trataba de obras hidráulicas más sencillas, los proyectos Abanico y Sauzal presentaron desafíos de importancia, no solo por la carencia de maquinaria adecuada sino también por la dificultad para obtener cemento y fierro, lo cual se explicaba por la escasez de combustible y la falta de repuestos para transportar tales materiales (Endesa, 1993). Esta serie de problemáticas trajo aparejado un atraso de tres años en el Plan de Electrificación.

Pese a todo, las tres centrales lograron construirse y entrar en funcionamiento durante la década de los cuarenta. La primera en iniciar su construcción fue Pilmaiquén, el mismo 1940, entrando en funciones con dos unidades de 4500 kW en 1944 para abastecer la zona de Osorno y Puerto Montt, y quedando finalizada en 1951, con una potencia final instalada de 24.240 kW. Sauzal, por su parte, comenzó su funcionamiento en mayo de 1948 y quedó concluida en julio de 1955, con una potencia de 86.000 kW.

En el caso de Sauzal, el convenio entre Chilectra y Corfo facilitó el comienzo de las obras, comprometiéndose la corporación a venderle energía al entrar la central en operación para abastecer principalmente a Santiago (Endesa, 1993). Abanico, en tanto, requirió de rigurosos estudios en el Itata y el Laja antes de definir finalmente su construcción en el primero de estos ríos. La potencia contemplada para dicha central superaba a las dos anteriores y a cualquier obra construida con anterioridad, con 129.000 kW generados por seis unidades.

Junto con la construcción de las centrales, era necesario desarrollar el sistema que permitiera suministrar electricidad a las ciudades y localidades de las regiones en las que se encontraban, estableciendo las primeras bases de una interconexión regional (Endesa, 1993).

Las primeras tres centrales construidas incluyeron líneas de transmisión que fueron generando un sistema primario de distribución y transmisión: Pilmaiquén proveyó de energía desde Osorno a La Unión y Valdivia; Sauzal quedó unido con una línea a Santiago y con otra a Curicó y Talca; y Abanico transmitió su energía a Concepción y, con líneas de menor tensión, a Coronel y Tomé.

Ahora bien, dentro del desarrollo del Plan de Electrificación no se contemplaba solamente la conformación de un sistema de electrificación primaria, sino también un plan de electrificación rural. En efecto, la construcción de las primeras centrales permitió, a través de la creación de cooperativas rurales, dotar de energía a las localidades agrícolas cercanas. Así, uno de los objetivos de la construcción de central Abanico fue servir para los consumos rurales de la extensa zona agrícola comprendida entre Parral y Victoria (Endesa, 1956).

En cuanto al financiamiento de las centrales, Endesa utilizaba recursos del Estado y préstamos extranjeros. Contar con recursos suficientes para financiar la construcción se convirtió sin embargo en un problema constante. El aumento de los costos por la inflación a mediados del siglo XX, junto con el insuficiente reajuste de las tarifas, se tradujo en que la empresa funcionara con pérdidas y que, ya avanzados los años cuarenta, persistiera el déficit

energético por falta de inversión. Fue gracias a la aprobación de un nuevo crédito por parte del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) que se contó con los recursos para la construcción de las próximas centrales: Los Molles en Coquimbo y Cipreses en el Maule. La primera se inició en 1948 con la idea de abastecer a la provincia de Coquimbo, que hasta ese momento solo disponía de plantas térmicas. La central se instaló en las aguas del río Los Molles, en la cuenca del Limarí, con una altura de caída de agua de 1100 m, la mayor de Latinoamérica en ese entonces. Su potencia fue de 16.000 kW y se conectó con La Serena y Ovalle, a la vez que se complementaba con la construcción de una central diésel eléctrica en Guayacán, Coquimbo.

En cuanto al aspecto constructivo, estas primeras centrales se caracterizaron por un diseño simple. Fueron en general centrales de pasada, con «bocatomas de tipo superficial, aducciones en canal, cámara de carga, tuberías de presión y casa de máquinas al exterior, que no requirieron obras de transmisión de importancia, las que solo satisfacían demandas específicas de regiones determinadas» (Villalobos, 1990).

Otro aspecto constructivo destacable de este primer período fue que algunos de sus elementos se levantaron de manera manual. Así aconteció con las líneas de transmisión, cuya construcción fue en su mayoría sin maquinarias, debido a que

en el período post Segunda Guerra Mundial no fue posible contar con equipos mecanizados modernos (Villalobos, 1990). El trabajo manual también se aplicó en la construcción de otras obras que conformaban las centrales, como sucedería con los canales de aducción de Abanico y Los Molles. En el segundo caso, por ejemplo, se trató de un canal de 17 km de largo construido con bolones de piedra. A ello se suma que el traslado de materiales se hizo a lomo de mula, lo que nos habla de lo sacrificada que resultó la labor en lugares que muchas veces presentaban condiciones adversas (Benjamín Parra y Héctor Torres, comunicación personal, 2019).

Los esfuerzos en la construcción de estas primeras centrales, con sus respectivas líneas y subestaciones, se manifestaron también en la formación de un personal especializado para la ejecución. El propósito de la empresa era hacerse cargo de la construcción de manera integral, para lo cual era importante contar con profesionales del área hidráulica, mecánica, estructural, arquitectónica y eléctrica, entre otras. Además de la ejecución, la empresa se ocupó de la adquisición y algunas veces del diseño y la fabricación de los equipos mecánicos –turbinas hidráulicas, generadores, transformadores de poder–, para lo cual también se requirió de personal capacitado que examinara el diseño y certificara su calidad, de manera que se asegurase su futuro funcionamiento (Villalobos, 1990).

Junto con los elementos orientados específicamente al funcionamiento técnico, se incluyeron espacios y construcciones destinadas a la residencia y vida social de los trabajadores y sus familias, bajo la convicción de que la empresa debía resguardar el bienestar de los empleados de forma comprensiva, preocupándose también de los aspectos sociales y recreativos.

Es así como de forma temprana existieron campamentos de carácter provisorio, encomendados de albergar a quienes trabajaron en el proceso de construcción y, posteriormente, a las poblaciones de carácter definitivo. Estas, como se detallará en el próximo apartado, además de las viviendas incluían equipamiento e infraestructura social.

Como es de suponer, la construcción de estas grandes obras repercutió de forma notoria en las comunidades cercanas, contribuyendo al desarrollo de cada poblado. La instalación de las centrales requirió en efecto de obras a nivel local, tales como la reparación de caminos o la construcción de nuevas vías, especialmente si se considera que se ubicaron por regla general en lugares poco conectados con los centros poblacionales de mayor jerarquía. Por otra parte, la magnitud de las obras precisaba de miles de trabajadores, motivo por el cual su construcción significó una apreciable oportunidad laboral en el entorno cercano.



Fig 11. Vista general de la central Sauzal, 1950.

Todo ello da cuenta de la magnitud del proceso y de la cantidad de recursos materiales y humanos involucrados en cada una de las centrales, lo que fue visto como una prueba de la capacidad de la industria y de los profesionales chilenos para emprender destacadas obras de ingeniería. A modo de ejemplo, a propósito de la construcción de Abanico se afirmaba que

No debe sorprendernos que este puñado de hombres realizara el milagro de romper una visión negativa que se tenía sobre la capacidad realizadora del chileno. Aquí no hubo improvisación. Todo se planificó y programó con la sujeción más estricta a la más depurada técnica de administración y a los progresos tecnológicos del período (Hernán Holley, administrador de la cuarta región geográfica. En Boletín de Endesa, mayo-junio-julio de 1973).

De este modo se ponía fin a la primera fase del proceso de electrificación, etapa que fue de gran relevancia para el plan, pues permitió la construcción de centrales hidroeléctricas en zonas céntricas del país, estratégicas por la concentración de población y actividades industriales.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Por ejemplo, se señala que Abanico «marcó un hito en la historia de nuestro desarrollo económico, pues fue la base de la extraordinaria expansión industrial experimentada por la Región del Biobío, muestra evidente de que las esperanzas puestas en la electrificación del país eran ciertas». (Sagredo, 2012: 26).

Aunque también se incluyeron plantas térmicas dentro de la etapa, los empeños de la nueva empresa estuvieron concentrados en la construcción de centrales hidroeléctricas, empeños ilustrativos del énfasis que el plan puso en la energía hidráulica por sobre la térmica. Con la construcción de dichas centrales se había ampliado la cobertura eléctrica, abarcando las grandes ciudades y también zonas rurales, todo lo cual contribuyó a demostrar que Endesa era un ente capaz de llevar a cabo el proceso de electrificación nacional (Endesa, 1993). La construcción de la central Cipreses, por su parte, marcaba el inicio de una nueva etapa del Plan de Electrificación.

#### 2º etapa: Desafíos de la interconexión

Con la segunda etapa del plan entre las décadas del cincuenta y sesenta, se buscaba el avance del proceso de electrificación al interconectar los sistemas regionales para así transmitir los excedentes de energía eléctrica de una región a otra. Se entraría de esa forma a la fase inicial de la interconexión, respondiendo asimismo al incremento proyectado de la demanda eléctrica en el país.

Para cumplir con esta fase se contemplaba la ampliación de obras ya existentes, así como la construcción de nuevas centrales, denominadas obras de segunda instalación, es decir, centrales de mayor potencia que debían ir acopladas a un esbozo de sistema interconectado.

La central Cipreses fue precisamente el proyecto bisagra entre la primera y segunda etapa del plan al permitir la interconexión eléctrica entre la tercera y cuarta regiones geográficas. Dicha central fue construida en una ubicación estratégica, equidistante de Santiago y Concepción, los centros más poblados y de mayor actividad industrial. Su emplazamiento específico fue la hoya del río Maule, lo que le permitía aprovechar las aguas de la laguna La Invernada para su funcionamiento.

Cipreses fue inaugurada en 1955 con una potencia de 101.000 kW distribuida en tres unidades generadoras. Esta energía fue transmitida a través de una línea que la unía con la subestación Itahue y que continuaba hasta la subestación Cerro Navia en Santiago. Otra línea realizaba la interconexión de Itahue con Charrúa, en el Biobío. De esta manera se completaba la conexión entre las centrales Abanico y Santiago y, por tanto, la conducción de energía entre la tercera y cuarta regiones geográficas definidas en el Plan de Electrificación Nacional.

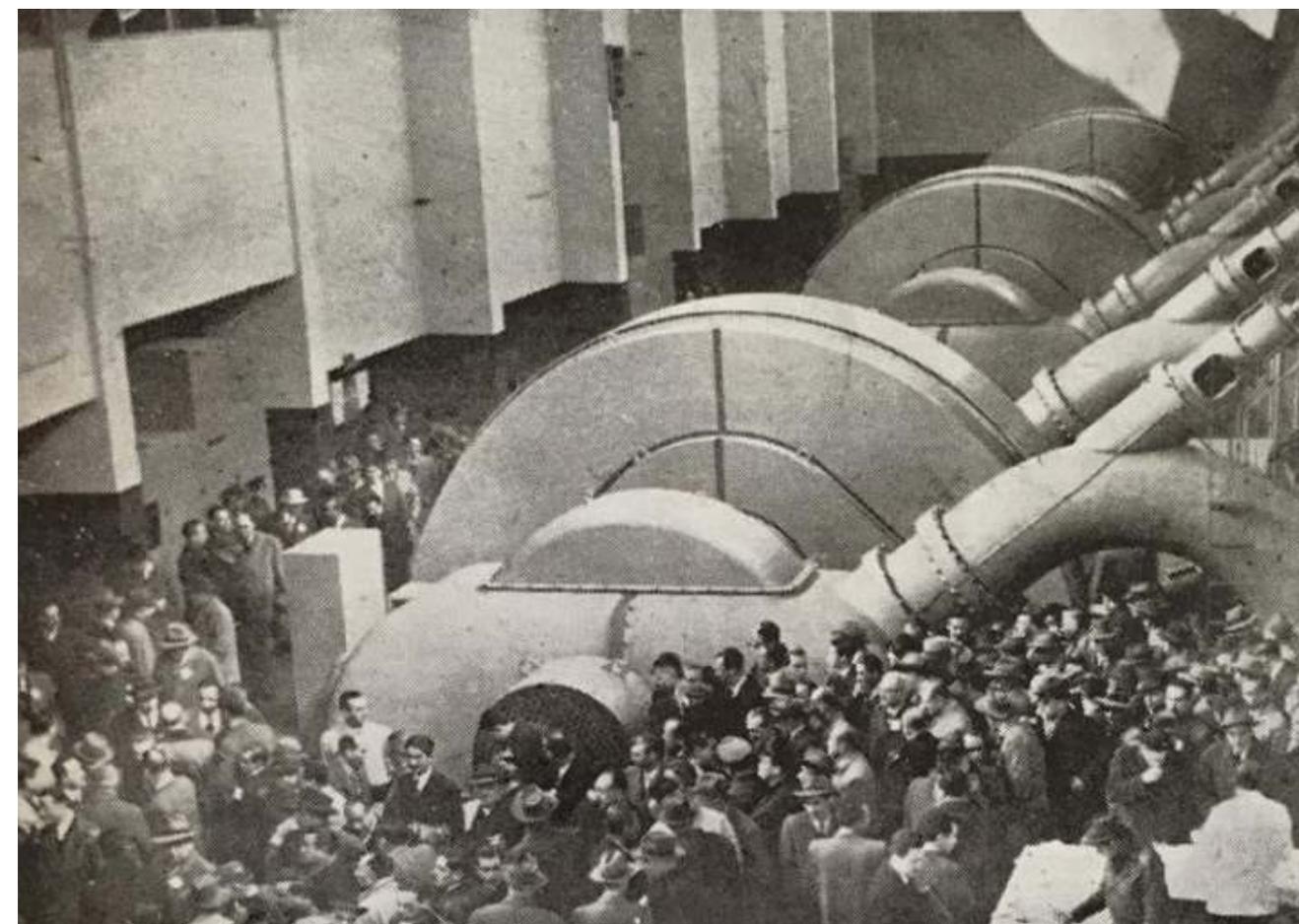
La interconexión reciente entre Abanico y Santiago, junto con el aumento de la demanda energética que se proyectaba para la zona de Concepción, hicieron necesario aumentar la energía generada en la cuarta región geográfica, razón por la cual se decidió ampliar la potencia de la central Abanico. A las cuatro unidades generadoras que ya se encontraban en funcionamiento se les sumaron dos más en 1959, lo que significó generar una potencia

total de 135.000 kW, transformándose así en la planta más potente de Chile.

Estos trabajos de ampliación, al igual que la construcción de nuevas centrales, dan cuenta de la idea impulsada por Endesa de consolidar el aprovechamiento de las aguas en hoyas donde ya estaban instaladas las centrales del primer período. Es en este sentido que se construyen plantas como Sauzalito (1959), situada aguas abajo de la central Sauzal; e Isla (1965) en la hoya del Maule, planificada para funcionar en serie hidráulica con Cipreses.

Como parte de la consolidación del Sistema Interconectado Central se construyó también la central Pullinque en la provincia de Valdivia, la que fue puesta en marcha en 1962. Con una potencia de 49.000 kW, se planificó para ser interconectada con las subestaciones de Osorno y Charrúa –en la Región del Biobío–, posibilitando la interconexión entre las regiones eléctricas cuarta y quinta.

Al paso que avanzaba la construcción de estas nuevas centrales, la cantidad de profesionales y trabajadores involucrados en el funcionamiento eléctrico iba también en alza. A principios de la década del sesenta, la empresa contaba con 957 profesionales y técnicos, 527 funcionarios administrativos y 147 auxiliares, además de 1300 operarios de planta y 3000 trabajadores calificados que pasaban de obra en obra (Endesa, 1993). Una cantidad importante de estos trabajadores vivían en las centrales, a lo que deben añadirse las familias



que los acompañaban, existiendo entonces un gran tejido social en torno a la empresa.

Contrario a lo que sucedía en las décadas anteriores, desde la puesta en marcha del Plan de Electrificación se experimentó una estatización del sector eléctrico. A contar de los cuarenta, Endesa no solo se había involucrado en el negocio de la generación y transmisión de la energía eléctrica, sino también en el de la distribución, a través de la creación de empresas subsidiarias y filiales de

norte a sur, las que absorbieron a los pequeños concesionarios locales. Por su capacidad de generación y su red de distribuidoras, Endesa había pasado a ser el principal actor y referente en el sector eléctrico en Chile (Nazer et al., 2005). Ello no significó, sin embargo, que faltase cooperación con el sector privado, pues durante las décadas del cuarenta y cincuenta la relación de Endesa con este sector fue más bien de cooperación en pos del Plan de Electrificación Nacional.

Fig 12. Inauguración de central Cipreses, 1955.



Fig 13. Tuberías de central Pullinque construidas por CAP, ca. 1962.

El debilitamiento del sector privado en la industria energética se explica también por la falta de recursos para la inversión en nuevas obras, debido a factores como el alza de los costos por la inflación y la incapacidad de las tarifas fijadas para cubrir los gastos de inversión. El vacío entre el debilitamiento del sector privado y la consolidación estatal se traducía finalmente en que, aun con las obras ya construidas, persistiese el déficit energético. En respuesta a ello el Instituto de Ingenieros de Chile expresaba en los años cincuenta que «la escasez de energía eléctrica se ha convertido en este país en un mal crónico» y que la falta de inversiones llevaría a una falta de energía de «extraordinaria gravedad». Estimaba que el principal problema era la «falta de financiamiento adecuado [que] ha impedido a las empresas eléctricas del país, entre las que se encuentra también Endesa, ejecutar oportunamente las obras requeridas» (Nazer et al., 2005: 158).

Tal como se afirmaba por parte del Instituto de Ingenieros de Chile, Endesa también debía enfrentarse a dificultades a la hora de asegurar la inversión de nuevas obras, debiendo recurrir a préstamos extranjeros para conseguir los recursos, inquietud que es continuamente resaltada en los boletines y memorias de la empresa. La diferencia con respecto al sector privado era que Endesa contaba con el respaldo estatal a la hora de asumir las pérdidas (Endesa, 1993).

En conclusión, la segunda etapa del plan fue de relevancia para el avance de un sistema interconectado, en cuanto la construcción de nuevas obras y la ampliación de las ya existentes permitieron su extensión a nivel territorial. A fines de los cincuenta el sistema llegó a cubrir desde La Ligua hasta Victoria, y a principios de la década siguiente hasta Puerto Montt, con la construcción de Pullinque, logrando unir –aunque todavía de forma precaria– las distintas zonas eléctricas. Pese a estos avances, era imperioso continuar con la electrificación, dado que el déficit energético era una problemática persistente.

Desde un punto de vista técnico las obras de la segunda etapa fueron de mayor complejidad en comparación con las del primer periodo, al ser las primeras centrales que

Aprovechando embalses complementados con algunas obras de regulación, captaban el agua mediante tomas profundas y, por medio de túneles de presión, la transportaban a la zona de caída, donde, antes de la entrega a tuberías de presión, debía construirse una chimenea de equilibrio que absorbiera el rechazo de las turbinas al reducirse bruscamente la carga o bien aumentara el gasto por incremento de la carga (Nazer et al., 2005: 350).



Fig 14. Trabajadores en el patio de alta tensión de central El Toro, 1968.

Así, a comienzos de la década del sesenta se contaba con centrales de diversas características técnicas, constructivas y arquitectónicas que le proporcionaban un sello distintivo a cada una de ellas: Abanico, la más poderosa; Cipreses, la más subterránea; Los Molles, la más alta; Pilmaiquén, la más antigua y Sauzal, la más extensa.

### 3° etapa: La consolidación de un sistema

La tercera etapa del Plan de Electrificación buscaba, de acuerdo con lo previsto, la consolidación del Sistema Interconectado Central mediante la interconexión entre la segunda y quinta regiones geográficas, a través del pleno aprovechamiento de los recursos generadores de energía eléctrica (Endesa, 1956). Para dicho propósito se debían despachar grandes bloques de energía, lo que requería de potentes instalaciones y también de líneas de transmisión y distribución.

Probablemente el hito más relevante en el inicio de la tercera etapa fue la construcción de Rapel a inicios de los sesenta, central de embalse ubicada a 40 km de la desembocadura del río Rapel y a 120 km de Santiago. Este proyecto fue de especial trascendencia en la trayectoria de Endesa, debido a la gran magnitud de la obra y los esfuerzos que esta implicó; la central estaría conformada por un muro de presa de hormigón en forma de arco, cuya agua embalsada daría origen a un lago artificial de ocho mil hectáreas, el más grande del país.

Esta gran obra de ingeniería conllevaba, por consiguiente, una serie de esfuerzos y desafíos técnicos que tuvieron que ser resueltos por la compañía y sus profesionales. La construcción de un muro de un volumen de 700.000 m<sup>3</sup> de hormigón, 112 m de altura y 350 m de longitud, aparte de las complejidades técnicas, exigió un gran despliegue de equipo y maquinarias, siendo necesario dividir las faenas de forma sincronizada y levantar una infraestructura para la ejecución del muro –planta de agregados, otra planta elaborada con diferentes tipos de hormigón, equipos para su vaciado, ataguías de agua, túnel para desviar el río, etcétera (Villalobos, 1990; Endesa, 1993)–. Además, requirió de una gran cantidad de mano de obra, llegando a contar con cerca de cuatro mil personas para las labores de construcción, y dos poblaciones que alojaban a cerca de diez mil habitantes (Donoso, 2016).

El término exitoso de las obras luego de ocho años de construcción reafirmó no solo la capacidad de Endesa y su trayectoria dentro del desarrollo energético del país, sino también la eficacia de la industria nacional –que proveyó de los recursos y maquinarias– y de los profesionales nacionales, quienes, aun cuando contaron con asesoría y maquinarias extranjeras, elaboraron el proyecto casi por completo.



Fig 15. Construcción central Rapel.

Ya en pleno funcionamiento, la central contaba con 350.000 kW, lo que la convertía en la más grande del sistema interconectado. Su capacidad generadora representó casi un 25 % del total de la potencia del servicio (Villalobos, 1990). Asimismo, se unió al sistema interconectado con una línea de doble circuito<sup>2</sup> –la primera del país–, que transmitía energía eléctrica hasta la subestación Cerro Navia, en Santiago, haciendo posible servir, en caso de ser necesario, a las demandas de zonas deficitarias (Villalobos, 1990).

Si bien las construcciones de los períodos previos fueron hitos de desarrollo para las localidades cercanas, la gran magnitud de estas obras generó un impacto aun mayor en el entorno aledaño a Rapel, donde la presencia de la planta y la construcción del lago artificial no solo obligaron al traslado de las poblaciones, sino también a la reconversión hacia actividades turísticas, siendo allí la presencia del lago y el turismo asociado el motor de su actividad económica y laboral hasta la actualidad (Donoso, 2016).

Otra central construida en esta última etapa que implicó un desafío técnico y constructivo fue El Toro, ubicada en la hoya hidráulica del Laja. Esta central

constituyó un hito al ser la primera con casa de máquinas subterránea en el país. Ello exigió obras de complejidad, como el túnel de presión de 9000 m de longitud que cruza la cordillera de Polcura, lo que involucró

Excavar en la roca una caverna de 103 m de largo, 25 de ancho y 40 de alto, con acceso al exterior mediante un túnel de 47 m<sup>2</sup> de sección y 190 m de longitud, en cuya construcción se empleó, por primera vez en Chile, el sistema de llevar simultáneamente la excavación con el revestimiento de concreto, que acortó sustancialmente el tiempo de construcción (Villalobos, 1990: 357).

Al igual que Rapel, la magnitud de las obras de El Toro exigió la participación de una gran cantidad de personas, albergando a una población de alrededor de nueve mil habitantes.

La construcción de El Toro respondió a la idea –ya aplicada por Endesa– de lograr un pleno aprovechamiento de las hoyas hidrográficas. Por ello fue que, en conjunto con la construcción de aquella central, se llevaron a cabo otras obras destinadas a asegurar la disponibilidad del agua, como lo fueron las captaciones de Alto Polcura, obras civiles de alta montaña «que captan en forma independiente los recursos de los esteros Quemazones, Polcura y Vallecito, por medio de embalses de tierra y hormigón, además de las tres

represas que desvían las aguas del río Polcura, conduciéndolas al lago Laja» (Villalobos, 1990: 357). Finalizadas las obras, la central entró en operación en 1973 con una potencia de 400.000 kW, unida al sistema interconectado con líneas de doble circuito a la subestación Charrúa y desde allí hasta Alto Jahuel, Santiago.

En conjunto con la construcción de las grandes centrales, se llevaron a cabo obras que tendieron a uno de los principales objetivos de la tercera etapa: la ampliación del Sistema Interconectado Central. A la sazón no solamente se ejecutaron proyectos en las regiones centrales del país, sino también en las zonas más aisladas. Si en 1962 este sistema se extendía desde Illapel hasta Puerto Montt, en 1965 un cable submarino unió a la isla grande de Chiloé, incorporándola al sistema, y en 1974 alcanzó la Región de Atacama. Al término de la tercera etapa se cubría ya desde El Salado, en Atacama, hasta Chiloé. El sistema además se vio potenciado con la inauguración de las centrales térmicas Bocamina en 1970 y Ventanas II (Chilectra) en 1977 (Villalobos, 1990; Endesa, 1993; Boletín Endesa, agosto de 1976).

En conclusión, las obras de la tercera etapa fueron, en general, centrales de gran potencia que permitieron consolidar el Sistema Interconectado Central en gran parte del país. Esto entrañó una serie de desafíos técnicos y constructivos, cuyo

término exitoso permitió contar con obras de gran magnitud y de características inéditas a nivel nacional. Con esta tercera etapa se consolidaba el Sistema Interconectado Central y, por ende, el Plan de Electrificación.

## V. El cambio de paradigma

A mediados de los años setenta Endesa y el sector eléctrico en general experimentaron un cambio de paradigma en respuesta a las transformaciones que se suscitaban en el país. Las nuevas políticas económicas impulsadas por la dictadura militar repercutieron en la forma en que era concebida la generación y distribución de energía y, por tanto, en las políticas y manejo de Endesa, lo que tuvo como consecuencia la privatización del sistema eléctrico nacional. Para esas fechas el sector eléctrico era fundamentalmente estatal, tanto en los ámbitos de la generación como de la transmisión y distribución. Esta situación se había potenciado especialmente durante el Gobierno de la Unidad Popular, el que tenía dentro de sus principales objetivos el traspaso al Estado de todo el sector eléctrico privado. Con la estatización de la Compañía Chilena de Electricidad y la nacionalización de las empresas del cobre, la generación y distribución de energía eléctrica quedó casi exclusivamente en manos del sector público (Nazer et al., 2005).

<sup>2</sup> Conceptualmente, circuito único se refiere a una carga que tiene un circuito de alimentación; un bucle doble es un circuito que tiene dos fuentes de alimentación en una carga.

Las reformas neoliberales implementadas en Chile durante las décadas del setenta y ochenta significaron, en términos económicos y sociales, la proyección de una nueva forma de abordar el desarrollo de la sociedad, realizando una revisión radical de la política económica del país aplicada durante gran parte del siglo XX.

El Gobierno militar propugnó la necesidad de liberalizar la economía chilena, buscando con ello cambiar el rol regularizador que ocupaba el Estado y su participación como empresario, promotor de la inversión y la industrialización, lo cual, según se creía, anulaba la iniciativa privada en estas áreas (Biblioteca Nacional de Chile, 2018). En base a su nueva concepción económica, la dictadura abogó por la transformación de la industria eléctrica en Chile, proponiendo una nueva institucionalidad para el sector eléctrico.

Como parte de esta nueva institucionalidad, se creó en 1978 la Comisión Nacional de Energía, cuya función fue elaborar y coordinar los planes, políticas y normas necesarias para el buen funcionamiento y desarrollo del sector energético nacional (Endesa, 1993; Nazer et al., 2005). Su creación respondió a la idea por parte del Gobierno de que no era conveniente que una sola institución –Endesa– concentrara el estudio y la ejecución del plan, vistas las consecuencias económicas que esto podría acarrear. Endesa se transformaba así en una

empresa generadora, transmisora y distribuidora, mientras que la Comisión Nacional de Energía quedaba facultada para reestudiar y proponer un nuevo plan para la electrificación del país (Endesa, 1993).

Otro aspecto relevante dentro del delineamiento de la nueva institucionalidad fue la elaboración de una nueva legislación para el sector eléctrico, que posibilitara el traspaso de las empresas de generación, transporte y distribución de electricidad al sector privado, en un marco de competencia. En base a lo anterior, se aprobó en 1982 la Nueva Ley General de Servicios Eléctricos, promulgada por el D. F. L N° 1, la que

Separó las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, otorgando amplia libertad a las empresas para decidir acerca de sus inversiones, la comercialización de sus servicios y la operación de sus instalaciones. En lo que a tarifa se refiere, se estableció como premisa básica que estas debían representar los costos reales de generación, transmisión y de distribución de la electricidad asociados a una operación eficiente (Nazer, et al., 2005: 239).

De tal modo se pretendía estimular la eficiencia de las compañías haciendo más atractivo el sector eléctrico para los privados.

Evidentemente, las nuevas políticas trajeron una serie de cambios en el manejo de Endesa. De partida se obligó a las principales empresas estatales y sus filiales –en este caso, Endesa y Chilectra– a someterse a una normalización financiera y una racionalización administrativa que buscaba disminuir el déficit en su funcionamiento. Para ello se tomaron medidas como la reducción de personal y el traspaso a contratistas de algunas de las obras y procesos. Esto se dio sobre todo en el área de construcción, la cual debía traspasarse a terceros para que la empresa se abocara a la generación, transmisión y distribución, lo que se comenzó a implementar de lleno en la construcción de la central Antuco (1981), donde las obras estuvieron casi en su totalidad ejecutadas por empresas especializadas (Nazer et al.; Endesa, 1993). Parte de la reducción de personal se debió a la optimización de los procesos al ampliar el uso de medios tecnológicos. Por el mismo período se inició un programa de automatización que permitió reducir el tiempo en que se recibía información actualizada sobre el sistema, pudiendo dedicarse completamente a la supervisión y control de seguridad (Endesa, 1993).

La automatización y optimización de los procesos, sumadas a la tercerización de parte importante de los trabajadores, tuvo efectos en el funcionamiento interno de las centrales. Si antes cada central contaba con una dotación importante de personal

en distintas áreas, con el tiempo fue disminuyendo considerablemente la cantidad de trabajadores, prescindiéndose de cargos como el de maquinista. El personal que conformaba diversos equipos de trabajo, como las brigadas eléctricas o mecánicas, comenzó también a ser provisto por empresas contratistas, tal como señala un antiguo trabajador:

Por ejemplo, la brigada electromecánica, que era personal propio de la empresa..., sacaron a la gente y la pasaron a contratistas. Entonces Endesa ya no hacía el mantenimiento con gente propia, sino que se contrataba el servicio y un contratista se hacía cargo y hacía el mantenimiento. Entonces ahí ya se fue reduciendo más gente de Endesa hasta llegar al mínimo, que hoy en día son dos no más en la central (Entrevista a Héctor Torres, operador de la central Los Molles, 2019.)

De forma paralela, en la década de los ochenta Endesa comenzó a experimentar el proceso de privatización. Se procedió entonces a la venta de sus filiales, traspasándose al sector privado todas aquellas que operaban en el Sistema Interconectado Central, mientras que las filiales de los extremos norte y sur se dejaron en manos de la Corfo (Endesa, 1993). Adicionalmente, Endesa comenzó a operar como sociedad anónima abierta y, en 1982, quedó inscrita en la Bolsa de Comercio de Santiago.

Este proceso estuvo acompañado por la pérdida de la hegemonía que Endesa había tenido en el desarrollo previo del Plan de Electrificación Nacional. Luego de más de cuatro décadas, en 1985 se creó el Centro de Despacho Económico de Carga, el que reunía a las empresas del sector pensando en un desarrollo planificado y en una operación global como sistema, poniendo fin al exclusivismo que desde sus orígenes tuvo Endesa (Endesa, 1993). Por último, en 1989 pasó completamente a manos de privados: su misión como institución protagonista de la electrificación del país había llegado a su fin.



Fig 16. Interior de sala de comando de central Antuco, 2019.

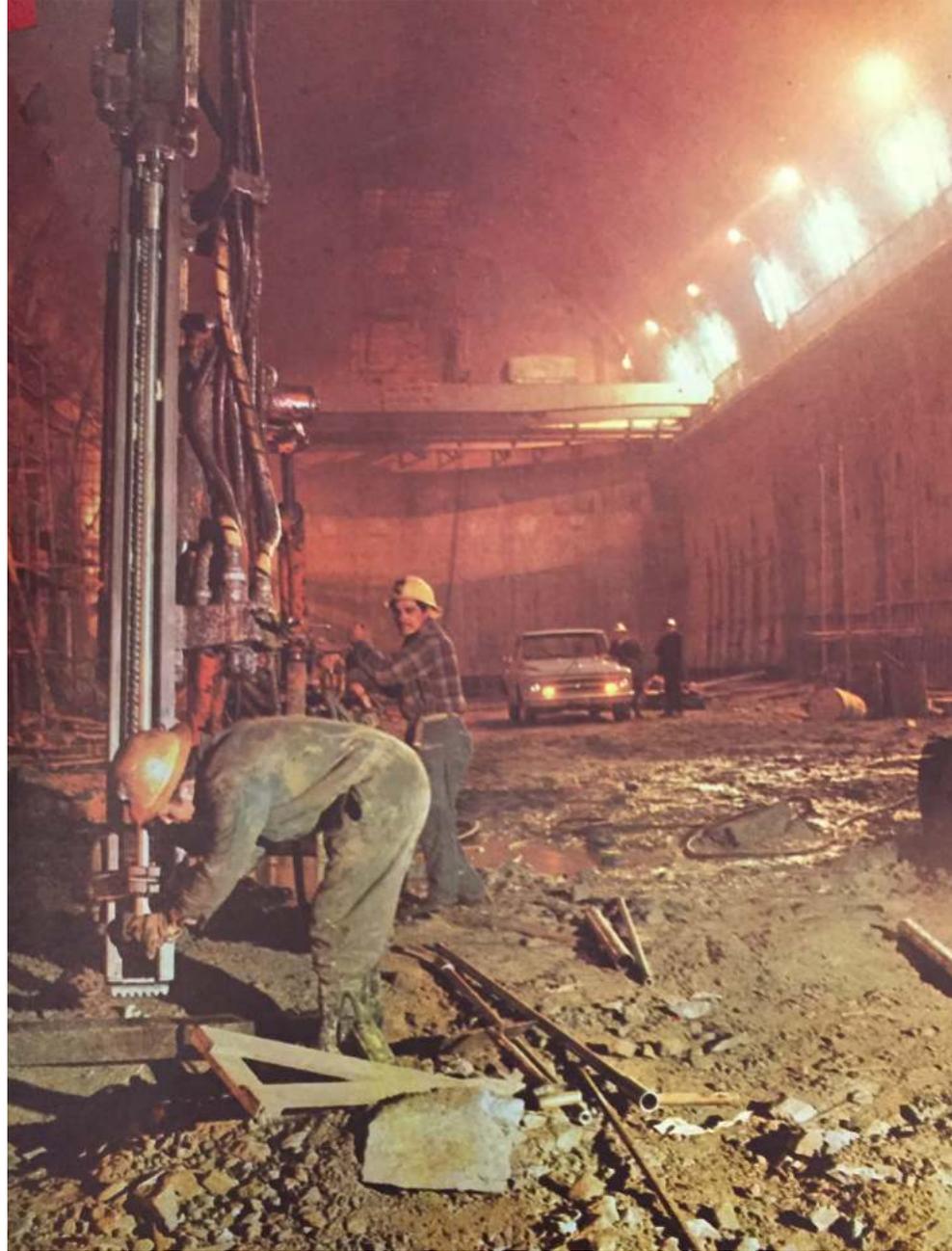


Fig 17. Trabajador en la construcción de la central El Toro.

## Impacto Sociocultural

### Templos de modernidad

Para comprender la relevancia de las centrales hidroeléctricas no solamente debe abordarse su contexto institucional y las políticas que les dieron origen, sino también el impacto sociocultural que tuvieron estas construcciones en su dimensión humana, tanto para la población del país en general y los habitantes de las localidades más cercanas a su emplazamiento como para sus propios trabajadores y familias.

Desde esta perspectiva sociocultural, se postula que las centrales hidroeléctricas deben ser entendidas como elementos propios de la modernidad, no solamente porque sean representativas de los procesos de modernización<sup>3</sup> industrial y técnica del país a mediados del siglo XX, sino también porque

<sup>3</sup> En este sentido, deben aclararse las diferencias entre los conceptos de modernización, modernidad y modernismo. De acuerdo con lo planteado por Marshall Berman (1988), «Modernización» puede entenderse como el proceso que abarca los descubrimientos científicos, la industrialización y el desarrollo de tecnologías. «Modernidad» se refiere a la vertiginosa experiencia vital asociada al proceso de modernización, mientras que «modernismo» serían las visiones e ideas que intentan gobernar dicho proceso, convirtiendo al ser humano no solo en objeto sino en sujeto activo («formas de conciencia de la modernidad»).

responden a lógicas modernas propias, tanto en el discurso a partir del cual se sustenta su construcción (o el imaginario que se configura en torno a ellas) como en su arquitectura y en las formas de asentamiento a las que dan vida.

#### a. El desarrollo hidroeléctrico y los procesos de modernización del país

Sin duda, las centrales construidas dentro del Plan de Electrificación Nacional se sitúan dentro de los procesos de modernización que experimentaba Chile a mediados del siglo XX. La construcción sistemática de centrales hidroeléctricas en distintas zonas fue resultado del desarrollo industrial, tecnológico y técnico con el que contaba el país hasta ese momento, especialmente a partir de los cuarenta, cuando el Estado chileno asume como propio el proyecto de industrialización nacional.

Ilustrativo de ello fue el protagonismo de profesionales chilenos evidenciado desde los planteamientos del Plan de Electrificación Nacional (elaborados principalmente por ingenieros civiles de la Universidad de Chile) hasta la construcción y puesta en marcha de las obras hidráulicas, las que correspondieron fundamentalmente a proyectos

nacionales. La ejecución misma de estas grandes obras fue posible por el crecimiento de la industria ligada a la construcción desde fines del siglo XIX, que proveyó de materiales de fabricación industrial como acero, cemento y vidrio (Mondragón, 2010).

La construcción de las centrales y el crecimiento del sistema eléctrico en Chile no solo fueron resultado del desarrollo nacional en esas materias, sino que también constituyeron un factor fundamental que contribuyó al crecimiento del país en diversas áreas, siguiendo la visión que predominó en el plan diseñado por los expertos, donde se planteaba la electricidad como una herramienta esencial para el progreso social y económico (Sagredo, 2012). Dicha concepción no puede desligarse del propósito detrás de la Corfo, que, tal como se ha dicho, fue creada con la idea de impulsar la industrialización nacional en diversas áreas estratégicas.

En este sentido el Plan de Electrificación Nacional estuvo orientado a cambiar la calidad de vida de las personas, permitiendo que la luz eléctrica llegara a gran parte de los hogares al igual que a nivel industrial, donde posibilitó que la industria nacional contara con una energía limpia y barata que sustentase su funcionamiento y crecimiento. Esto último se puede apreciar en el hecho de que el plan se enfocara fuertemente en zonas de actividad industrial importante, factor que influyó de manera

directa en la elección del lugar donde se emplazarían las plantas hidráulicas. De esa forma sucedió en el caso de Abanico, cuya ubicación en la cuenca del Laja tuvo como una de sus explicaciones «la urgente necesidad que existe en suministrar en la zona de Concepción a las faenas carboníferas, energía hidroeléctrica barata, para contribuir a aliviar así la escasez de carbón en el país» (Acta N° 19 de la sesión celebrada por el Comité Técnico de Energía, 16 de febrero de 1940). En consonancia con ello, la necesidad de energía eléctrica se acrecentaba con la planificación por parte de la Corfo de una industria acerera en la comuna de Talcahuano –Siderúrgica Huachipato–, lo que también pone de manifiesto una cierta coordinación entre los diversos planes de la corporación.

El desarrollo de la electrificación no fue, sin embargo, solo para las grandes ciudades y sus actividades industriales, sino que también incorporó a la ruralidad.

Desde sus inicios se planteó que en conjunto con el plan nacional se debía idear uno de electrificación rural, lo que se realizaría principalmente a través de cooperativas que compraban directamente la electricidad a Endesa en las subestaciones, mientras estas se hacían cargo de la distribución con colaboración de la empresa. En la práctica, la puesta en servicio de las centrales y sus líneas de

transmisión también se extendía más allá de las urbes. Esta tarea no se encontraba ajena a la intención de contribuir al desarrollo industrial y económico del país a través de la energía eléctrica, postulándose que eran «numerosas y variadas las aplicaciones de la electricidad en el campo que redundan en un poderoso estímulo a la productividad» (Boletín Endesa, abril de 1960).

El aporte de las centrales a la vida cotidiana de las personas puede apreciarse también a nivel local, donde los modos de vida, las actividades económicas y fuentes laborales de las localidades cercanas a su emplazamiento se vieron transformados con la presencia de las centrales.

La instalación en zonas específicas, además de ser un factor que potenciaba la actividad industrial local, mejoró a través de la construcción de obras la conectividad de zonas caracterizadas por su condición de aislamiento, contribuyendo a su modernización. Hubo, igualmente, cambios respecto de las actividades económicas predominantes en cada zona, pues la electrificación comportaba una fuente laboral para los habitantes, trayendo consigo, incluso, alteraciones tan radicales como lo sucedido con los poblados contiguos a Rapel, donde la presencia del lago artificial impulsó el vuelco de la actividad económica hacia el turismo.

## **b. El andamiaje sociocultural de las centrales hidroeléctricas**

Ahora bien, más allá de su aporte real y concreto a la modernización del país, es innegable el aporte sociocultural que tuvieron las centrales, el que respondió a lógicas propias de la modernidad. Es de interés constatar la forma en que fueron apropiadas, percibidas e imaginadas por la ciudadanía, construyéndose un imaginario en torno a ellas asociado a las ideas de modernidad, al control del ser humano sobre la naturaleza y al nacionalismo tecnológico. Tal como señala el historiador Fernando Purcell, quien explora los imaginarios socioculturales de la hidroelectricidad en Sudamérica, estas ideas fueron reforzadas por un «andamiaje sociocultural» que favoreció, por un lado, la apropiación de las centrales hidroeléctricas por parte de la ciudadanía, aun cuando la mayoría no las conociera físicamente ni tuviera conocimiento de su funcionamiento; permitiendo también, como plantea Purcell, su aceptación y valoración a pesar de ciertas externalidades negativas en términos de impacto medioambiental y, en algunos casos, la pérdida de terrenos por inundación y el desplazamiento de comunidades (Purcell, 2018).

La apropiación sociocultural de las centrales hidroeléctricas fue posible por la representación que se hizo de ellas a través de medios propios de una

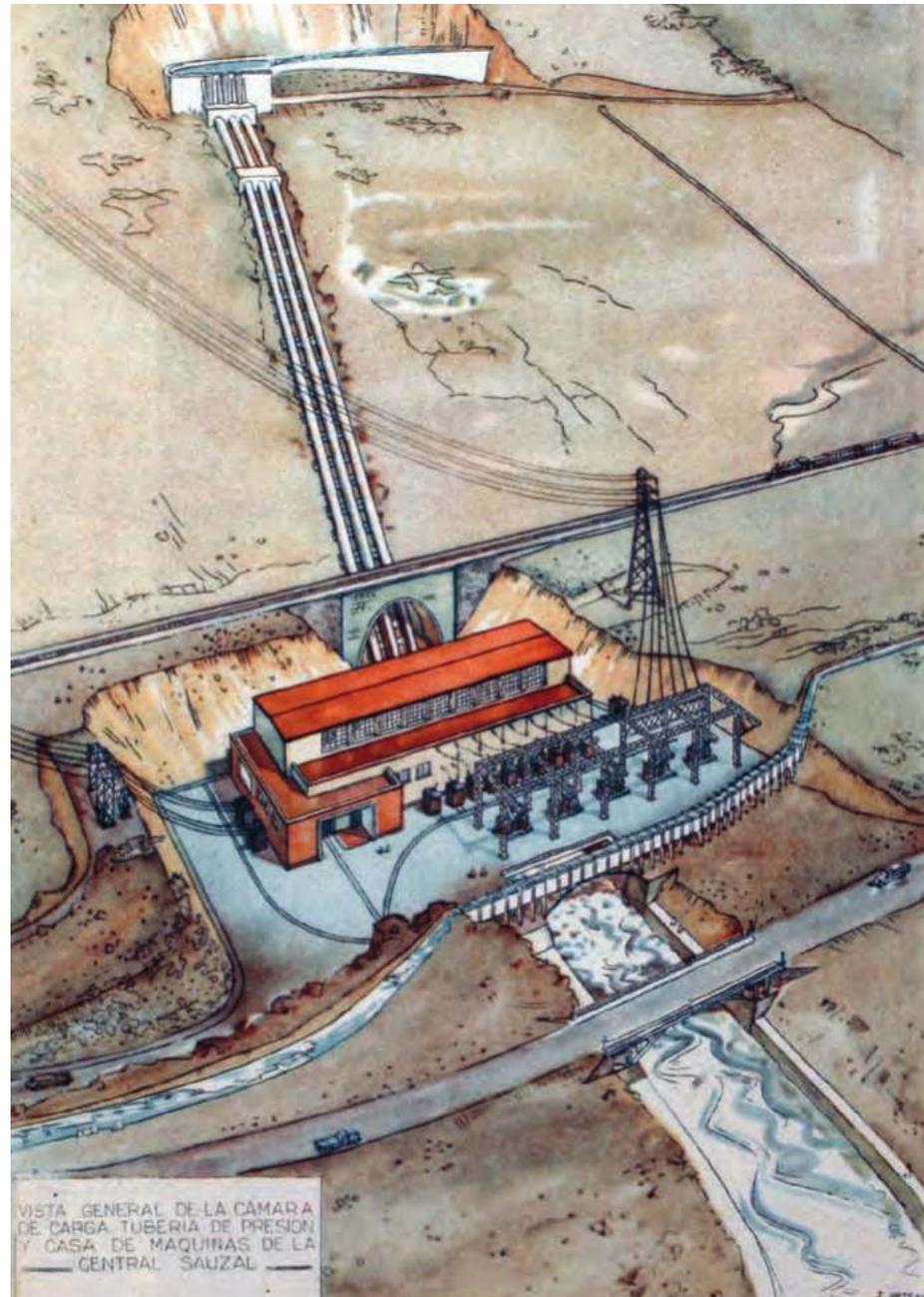


Fig 18. Ilustración de vista general de la cámara de carga, tubería de presión y casa de máquinas de central Sauzal.

sociedad moderna de masas, tales como boletines, prensa, folletos, fotografías y documentales, aquello que Purcell llama «andamiaje sociocultural». Al respecto fue relevante la producción periodística que surgió a propósito de las centrales, donde pueden mencionarse los boletines publicados de forma mensual desde los inicios de Endesa. En estas publicaciones se informaba de distintos aspectos relacionados con el quehacer de la empresa: noticias sobre la construcción e inauguración de nuevas centrales y obras de electrificación, la vida y actividades de los trabajadores en las centrales hidroeléctricas, reportajes sobre el avance y aporte del Plan de Electrificación.

Dentro del «andamiaje sociocultural» puede situarse también el trabajo realizado por Luis Ladrón de Guevara, fotógrafo que tuvo a su cargo parte importante del registro y la publicidad de las empresas de la Corfo, entre ellas Endesa. Las imágenes de Ladrón de Guevara difundieron las centrales como grandes obras de la ingeniería nacional, registrando no solamente sus edificaciones y la infraestructura asociada al funcionamiento de cada central sino también sus procesos de construcción, dando cuenta de los recursos y esfuerzos desplegados por el Estado chileno. Dicha labor lo posiciona como uno de los artífices de la imagen oficial de modernización impulsada por el Estado chileno a mediados del siglo XX (Biblioteca Nacional de Chile, 2018).

En la misma línea se encuentra la serie de documentales realizados por la Escuela de Teatro, Cine y Televisión de la Universidad Católica de Chile con la colaboración de Endesa entre los años 1956 y 1967. Estos documentales buscaban difundir los avances de la electrificación al mismo tiempo que promocionar la utilización de la hidráulica para la generación energética, sin omitir, por cierto, el rol de Endesa en tal aspecto.

Las producciones mencionadas se enfocarían en la descripción y explicación de las obras hidráulicas construidas –Rapel, El Toro, y las centrales del Laja– y la ingeniería detrás de su funcionamiento.<sup>4</sup>

En estos distintos medios de divulgación se aprecia la construcción de un discurso que representa a las centrales hidroeléctricas como «templos de la modernidad», repitiéndose una serie de temáticas que buscan reforzar dicha idea. Probablemente la idea que surge con mayor fuerza es la asociación que se establece entre la generación de electricidad y el progreso nacional, asociación cuya temprana presencia es dable de pesquisar en los postulados que sirvieron como base del Plan de Electrificación, donde los ingenieros concibieron la electricidad no tanto como un elemento para la comodidad de la vida y el esparcimiento sino como un instrumento indispensable del progreso (Villalobos, 1990).

<sup>4</sup> Estos documentales se encuentran disponibles en línea en [archivofilmico.uc.cl](http://archivofilmico.uc.cl)



Fig 19. Estampilla central hidroeléctrica Rapel, 1969.

Posteriormente, con la elaboración del Plan de Electrificación Nacional esta idea queda plasmada hasta el punto de afirmar que «la base de todo aumento de la producción y del progreso está en poner al servicio del hombre la mayor cantidad de energía posible por habitante y, en especial, de energía eléctrica» (Endesa, 1956: 189). La generación eléctrica como elemento imprescindible para el progreso es reforzada luego,

sistemáticamente, por la serie de productos de difusión creados por Endesa. En distintos boletines de la empresa se señala, por ejemplo, la necesidad de ejecutar las centrales asumiendo que salir del déficit energético es necesario para superar la condición de país subdesarrollado. Tal designio se sustenta –sobre todo en las primeras décadas del funcionamiento de Endesa– en la premisa de que el desarrollo industrial solo es posible en la medida en

que se asegure la generación eléctrica, tal como se afirma en una editorial de 1960:

Este nivel relativamente alto en el que se encuentra nuestra industria ha dependido en parte de la forma progresiva en que se ha dispuesto de cuotas de energía eléctrica. Y en esta tarea de entregar la energía suficiente para que se muevan los millones de ruedas, ejes y poleas de las fábricas, la Endesa ha jugado un papel de importancia (Boletín Endesa, octubre de 1960).

La vinculación directa que se establece entre electricidad y desarrollo industrial se condice con el hecho de que Endesa se originó como parte de las políticas de la Corfo, institución cuyo principal propósito era potenciar el avance industrial del país.

Otra idea que también es reforzada en boletines y documentales es la construcción de las centrales como un ejemplo de la capacidad que tiene el ser humano para controlar la naturaleza en pos de su progreso y desarrollo, lo que también habla de un discurso modernizador. Esta intervención se ve como algo positivo, pues se postula que la naturaleza debe tener una función práctica, más allá de lo meramente contemplativo. En este sentido se da a entender que el impacto negativo que podrían tener las centrales se legitima en función de una mejora en la calidad de vida de las personas. Otra

editorial de 1960, titulada «Belleza y utilidad», afirma que

La situación no es dilemática: no se trata de elegir entre la belleza o la utilidad. La ingeniería moderna, cada vez más afinada, sabe ya hacer su faena constructiva sin herir ni desalhar el paisaje natural. Arte y técnica pueden hacer hoy un buen maridaje [...] Chile, en su sur verde y lluvioso, dispone de numerosas cataratas que hoy solo constituyen un valor estético de la naturaleza, mientras tanto la ciudadanía, que vive rodeada de tan coloridos paisajes, sobrelleva un nivel de vida que podría ser mucho más alto. Para la mayoría, por consiguiente, el paisaje tiene fundamentalmente el carácter de un consuelo. Y ello no es justo. Hay que organizar la economía y la vida social de manera que el paisaje en Chile, tan disfrutado por los extranjeros, represente también para los propios nacionales un recreamiento libre y legítimo. No una filosófica compensación [...] (Boletín Endesa, enero de 1960).

Aspecto que fue clave en el imaginario construido en torno a las centrales hidroeléctricas en Sudamérica fue su asociación con lo nacional, «proveyendo una serie de ideas con fuertes tintes de nacionalismo y patriotismo» (Purcell, 2018: 32). En efecto, un elemento que se repite con fuerza

Fig 20. Actividad social en la central Los Molles.



es que la construcción de las centrales fue posible fundamentalmente por el esfuerzo nacional. En especial con centrales emblemáticas que en su momento se apreciaron como grandes obras de ingeniería –Rapel, El Toro–, se advierte un sentimiento de orgullo por los logros tecnológicos que su construcción y su puesta en marcha implicaron. De acuerdo con lo afirmado por

Purcell, tal forma de celebrar e imaginar las obras hidroeléctricas y el progreso tecnológico en clave nacionalista fue crucial para garantizar el éxito de estos grandes proyectos y el apoyo de la ciudadanía.

Dentro de la misma lógica de divulgar la labor de Endesa y el funcionamiento de sus centrales hidroeléctricas, se recurrió a estrategias en las que la prensa tuvo un papel fundamental. Además de

los boletines elaborados por la empresa, se procuró que el periodismo nacional y local cubriera los avances de las obras. Usual fue que Endesa invitara a los periodistas para que vieran de forma presencial las obras de construcción, con el propósito de que pudiesen informar sobre ellas en sus respectivos medios. Desde un comienzo se incentivó, asimismo, la visita de «ciudadanos de a pie» a las centrales. La idea de abrirse al público implicaba que los visitantes se familiarizaran con su funcionamiento, para luego difundirlo al resto de la población. Un texto noticioso señala por ejemplo que la central Abanico fue visitada por un grupo de estudiantes de la carrera de Pedagogía en Historia y Geografía, «todo ello con vistas a difundirlo posteriormente en las aulas donde deberán ejercer su condición de profesores» (Boletín Endesa, abril de 1961: 11).

Estas estrategias de difusión fueron relevantes no solamente para generar una percepción positiva acerca del quehacer de la empresa en la opinión pública, sino además para acercar a las personas un elemento que por sus características resulta más bien abstracto y complejo de entender: la electricidad.

### c. La vida en torno a las centrales hidroeléctricas

El impacto sociocultural de las centrales puede analizarse, más allá del imaginario colectivo construido a su alrededor, considerando el

vínculo identitario y afectivo que se generó entre la empresa y sus trabajadores y familias. Para las personas que estuvieron ligadas directamente con el funcionamiento de las centrales, ser parte de la empresa tuvo un impacto muy relevante. Ello se explica por el tipo de organización social que se materializó en torno a las centrales, donde los empleados tenían, para empezar, un vínculo laboral con la empresa, y luego implicaciones para aspectos muy diversos de sus vidas, derivados del hecho de habitar al interior de los mismos complejos hidroeléctricos.

Debido al emplazamiento alejado de los centros urbanos mayores, y a la necesidad de que los trabajadores supervisaran los procesos de manera relativamente constante, se instalaron junto a cada central poblaciones que acogieron a los trabajadores y sus familias. Dichas poblaciones obedecerían a las características habituales de las company towns. Este modelo de «ciudad industrial» tuvo sus orígenes en Europa y Estados Unidos durante el período de capitalismo emergente, con la idea de lograr la máxima concentración de capital, trabajo, viviendas y equipamientos, de manera de alcanzar resultados de producción eficiente (Garcés, 2003). Para ello se constituían como verdaderas «ciudades industriales» que ofrecían a sus habitantes desde viviendas hasta equipamientos urbanos (Pérez, 2016).



Fig 21. Partido de fútbol en Sewell, 1967.

En Chile se replicó este modelo de asentamiento urbano principalmente entorno a la industria minera; primero, del salitre a fines del siglo XIX; y, luego, del cobre durante el siglo XX. Posteriormente, a lo largo del siglo XX fue replicado por otro tipo de industrias, como fue el caso de Endesa en sus centrales, donde en realidad fue posible ver dos tipos de asentamientos. El primero fueron los campamentos habilitados para albergar a los trabajadores que participaban en el proceso de construcción de las centrales. Debido al carácter temporal de este tipo de asentamientos, las viviendas también se definían por su provisionalidad. Sin embargo, la gran cantidad de gente que solía involucrar la construcción exigía que los campamentos contaran también con equipamiento social y servicios. Jaime Espinoza, quien participó de la construcción de Rapel, señala que en el campamento había

Supermercados, que antes se llamaban pulperías, para abastecer a la gente de alimentos y otras cosas, carnicería, panadería, un hospital también había con médico, matrona, en fin, hasta operaciones se hacían acá, una escuela grandota porque, como había tanta población, había muchos niños (Jaime Espinoza, comunicación personal, 2019).

Desmantelados una vez que concluían las obras de construcción, dichos campamentos daban paso

al segundo tipo de asentamiento: la población definitiva, donde habitaban aquellos trabajadores involucrados ya en la generación eléctrica de las centrales. Al igual que las company towns, estas poblaciones fueron diseñadas para atender las funciones productivas, residenciales y de equipamiento, existiendo tanto viviendas como equipamiento social de diverso tipo –casinos, escuelas, centros de salud, áreas verdes, canchas deportivas, iglesias, teatros, retenes—. Al interior de las poblaciones surgió a su vez una serie de organizaciones sociales, como centros de madres, clubes sociales y deportivos, así como actividades recreativas destinadas al entretenimiento de los trabajadores y sus familias. En este sentido suele recordarse en los testimonios la celebración de festividades como Navidad, las cenas de aniversario y fin de año, y las actividades veraniegas para los niños:

En cuanto a las actividades, se encargaban en aquella época de que en el verano no se aburriera la gente, los jóvenes, y traían monitores, gente joven, y se armaban alianzas. Los «lolos» que hacían práctica aquí no se iban más, porque eran prácticas pagadas y con vacaciones (Marco Lagos, comunicación personal, 2019).

Otra característica propia de las company towns, y que se dio también en las poblaciones de las centrales,



Fig 22. Vivienda en la población sur de la central Los Molles, 2019.

Fig 23. Vivienda en la población oriente de la central Los Molles, 2019.

era la división social en su interior. Si bien para el caso de las centrales no se evidenció de manera tan marcada como en otras ciudades industriales, sí se hizo una distinción según el cargo del trabajador en cuanto a la tipología de la casa entregada, presentando diferencias en la materialidad y las dimensiones de la vivienda. En la Población Abanico, por poner un caso, se construyeron tres tipos de viviendas: las de mampostería de piedra eran para los cargos más altos; las de albañilería para cargos de supervisores, y las de madera para operarios (Luis Tamim, comunicación personal, 2019). El criterio de distribución de las casas tenía también como base la situación familiar de los trabajadores, proporcionándoles viviendas de mayor dimensión a aquellos que tuviesen un grupo familiar más numeroso.

En el complejo hidroeléctrico del Laja esta separación llegó a patentizarse –en sus últimos años de funcionamiento– incluso entre las mismas poblaciones, donde cada una albergaba cierto tipo de personal: mientras en Notro I vivían los profesionales de la empresa, en Notro II estaban los contratistas y en Abanico, terceros, como carabineros y profesores (Luis Tamim, comunicación personal, 2019). Algo similar sucedió en Cipreses y Los Molles, donde existieron poblaciones aparte para acoger al personal de mayor rango: ingenieros, jefes de brigada y operadores (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019).

La importancia histórica de las company towns no solo se encuentra en la envergadura inédita de estas empresas técnicas y constructivas, sino también en su vinculación con identidades específicas (Pérez, 2016), lo que es posible de apreciar en relación con las poblaciones de las centrales.

Al analizar los testimonios de los exhabitantes, se aprecia que el haber vivido en ellas marcó sus biografías, especialmente porque estas poblaciones posibilitaron modos de vida particulares, muy distintos a los de la ciudad. Los trabajadores señalan que las poblaciones eran como una «burbuja», pues allí la empresa proveía de todo tipo de servicio y, más importante aún, tendía a generarse una rutina más tranquila y segura, donde todos se conocían y se sentían como una «gran familia». Una expresión que se repite es que la vida en la central era «de Bilz y Pap»:

Yo siempre he dicho que la vida que nosotros llevábamos aquí dentro del recinto, cuando llegué con mi familia a vivir, era un mundo totalmente distinto a lo que uno veía afuera. Era un mundo «de Bilz y Pap». Todo el mundo eran amigos, parientes, entonces era una vida muy familiar, donde todo el mundo era conocido y había buenas relaciones entre las personas (Previsterio Badilla, comunicación personal, 2019)

Ahí era muy diferente el sistema de vida, porque... ustedes han visto estas casas acá que, si bien están destruidas, eran muy bonitas, era una ciudad muy bien conservada, con áreas verdes, con todas las comodidades, con policlínico, escuela, multicancha, cancha de tenis, un montón de distracciones [...] era como una familia acá. Todos se conocían, todos eran amigos, se participaba en distintas actividades, deportivas o sociales, como reuniones en este mismo lugar en que se hacían las fiestas de fin de año, o de aniversario de alguna cosa, y se vivía en una comunidad muy armoniosa. Costó un poco, después que tuvimos que salir de acá, acostumbrarse al nuevo sistema de vida, sobre todo los hijos que se criaron en una burbuja, donde no conocían de robo ni nada, e irse a la ciudad, donde ya cambian las condiciones. (Jaime Espinoza, comunicación personal, 2019).

Tal como se indica en el testimonio precedente, el desmantelamiento y el traslado a las ciudades más cercanas no fue del todo fácil. El declive de las poblaciones comenzó a darse desde inicios de los noventa, experimentándose a fines de este decenio el fin de, prácticamente, la totalidad de ellas. Los factores que explican el cierre se relacionan principalmente con aspectos económicos, pues ya no estaba resultando rentable ni necesario para la empresa mantener a los trabajadores viviendo allí.

El sentido prioritario de erigir poblaciones cercanas a las centrales decía relación con la necesidad de supervisar constantemente el funcionamiento. Sin embargo, tal como lo explica Luis Tamim, posteriormente surgió el concepto de «ponerle precio a la falla», donde se comenzó a evaluar qué tanto alteraba al proceso de generación eléctrica el surgimiento de un error y se llegó a la conclusión de que muchas fallas no provocaban una incidencia directa en el funcionamiento de la central y, por tanto, no era indispensable que se resolviera de inmediato y que el trabajador estuviese siempre «al lado de la máquina» (Luis Tamim, comunicación personal, 2019). Otro factor que gravitó es que los mismos profesionales de la empresa habían comenzado a irse a las ciudades próximas, particularmente cuando los hijos debían trasladarse para completar su enseñanza media, puesto que las escuelas de las centrales solo contaban con enseñanza básica. Este traslado conllevó que en algún momento gran parte de los habitantes fuesen externos a la empresa (terceros y contratistas), lo que Luis Tamim llama «la espiral del servicio». Debido a lo anterior, a la empresa no le resultaba rentable mantener servicios y equipamientos que eran usados, en su mayoría, por personas que no tenían una relación laboral directa con Endesa (Luis Tamim, comunicación personal, 2019). Si bien la mayoría de las poblaciones se encuentran en desuso y abandono, persiste una memoria colectiva en quienes las habitaron.



Fig 24. Sala de clases de la Escuela Los Molles, 2019.

## Patrimonio Industrial

### El valor de las centrales hidroeléctricas

La comprensión de las construcciones industriales como un elemento de valor patrimonial puede situarse en los países industrializados en la segunda mitad del siglo XX, como respuesta a las transformaciones producidas en los espacios y maquinarias industriales producto de modificaciones técnicas ocurridas a nivel mundial (Lorca, 2017). Luego de los procesos de desindustrialización que tuvieron como consecuencia el abandono de fábricas e infraestructuras industriales, además del término de los modos de vida asociados a estos espacios, surge la pregunta de cómo ocupar dichas construcciones. Como una posible solución, el Estado, los actores locales y la sociedad civil comenzaron a inventariar, registrar y reutilizar las infraestructuras abandonadas para nuevos fines (Lorca, 2017).

La revalorización de este tipo de lugares se relaciona con cambios en los conceptos de patrimonio experimentados a lo largo del siglo XX. El patrimonio dejó de circunscribirse a monumentos singulares, para incorporar conjuntos y elementos inmateriales como tradiciones orales, fiestas y otros tipos de manifestaciones de la cultura. Este fenómeno de expansión en los tipos de patrimonio trajo consigo la valorización de elementos industriales,

reformulando los criterios que tradicionalmente se habían utilizado en monumentos de carácter más clásico: belleza, monumentalidad y antigüedad. Se obligó así a considerar nuevos criterios para el caso del patrimonio industrial, tales como su valor documental y antropológico (Lorca, 2017). Por ejemplo, las centrales hidroeléctricas, a pesar de su carácter monumental, no superan los setenta y cinco años de antigüedad, valorándose principalmente por sus atributos técnicos, históricos y sociales.

Dentro de los procesos de patrimonialización de bienes industriales, se destacan ciertas instituciones que se encargaron de su estudio y protección. Entre ellos se encuentra Icomos (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, 1965), TICCH (Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio industrial, 1978) e Incuna (Asociación para el Estudio de la Arqueología Industrial, 1999). Los debates y acuerdos surgidos se condensaron en la Carta o Tratado de Nizhny Tagil, realizada en Moscú el año 2003. En esta carta se define el patrimonio industrial como «[...] los restos de la cultura industrial que poseen un valor histórico, tecnológico, social, arquitectónico o científico» (Carta de Nizhny Tagil, 2003). Por vestigios industriales se entendía no solo «edificios y maquinarias, talleres, molinos

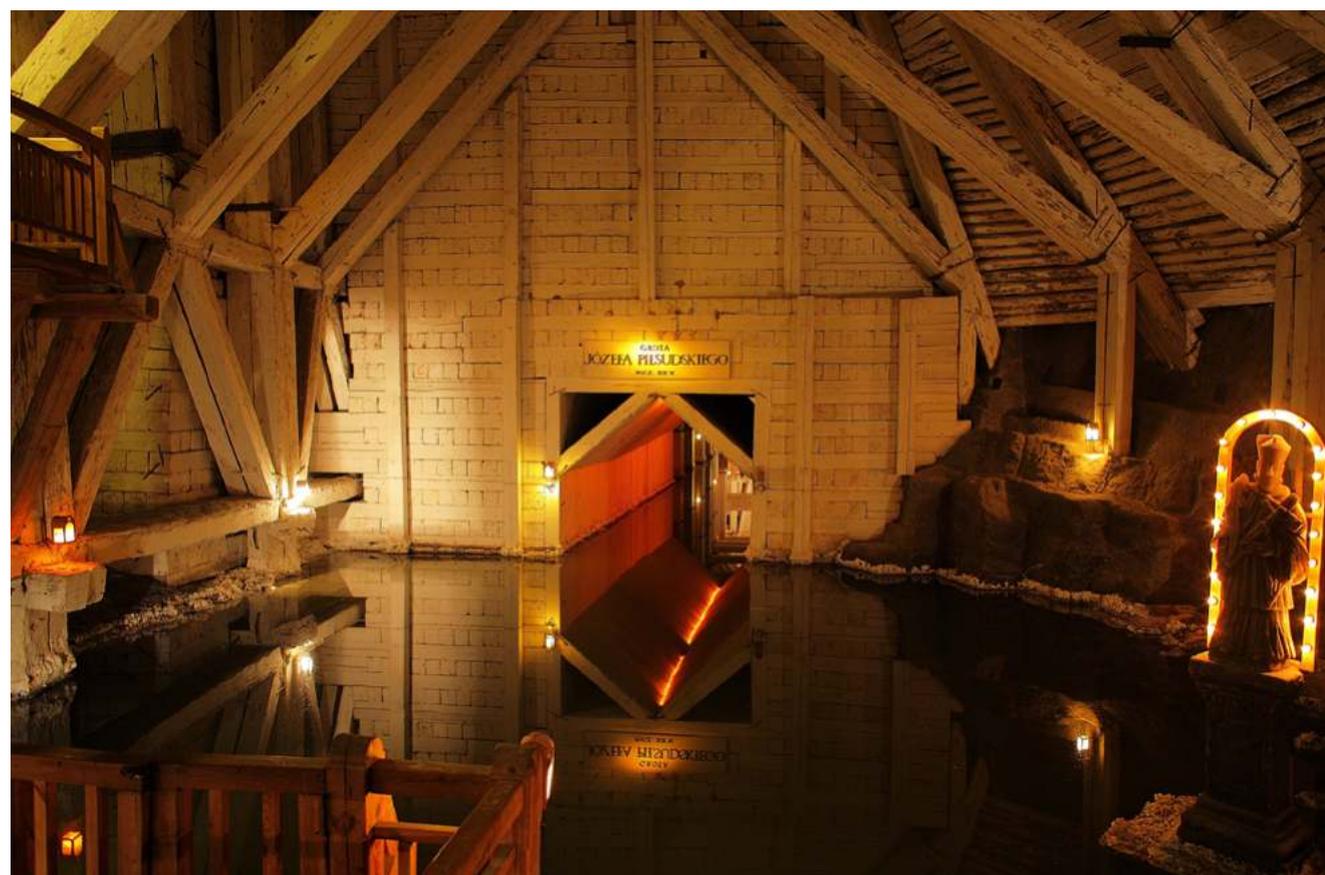


Fig 25. Minas de sal Wieliczka, Polonia, declarado patrimonio de la humanidad por Unesco en 1978.



Fig 26. Oficina salitrera Santiago Humberstone, 2018.

y fábricas, minas y sitios para procesar y refinar, almacenes y depósitos», sino también «[...] lugares donde se genera, se transmite y se usa energía, medios de transporte y toda su infraestructura, así como los sitios donde se desarrollan las actividades sociales relacionadas con la industria, tales como la vivienda, el culto religioso o la educación» (Carta de Nizhny Tagil, 2003). Esto genera, primero, un reconocimiento por parte de expertos y, progresivamente, por parte del público general.

A partir del cambio señalado se comienza a entender que el patrimonio industrial tiene una condición territorial y social asociada al desarrollo de la industria como un todo, donde la valoración del espacio productivo permite comprender también las experiencias y vivencias de quienes trabajaron y ocuparon estos espacios. En consecuencia, un aspecto relevante del patrimonio industrial es su carácter colectivo, en tanto nace de las experiencias laborales y cotidianas ligadas a la industria y compartidas por un grupo humano (Ibarra, 2015). Es por lo anterior que la puesta en valor y la protección del patrimonio industrial deben incluir sus experiencias comunes y la memoria colectiva.

Otro aspecto plausible para la valoración del patrimonio industrial es entenderlo como un testimonio de las primeras conquistas de la ingeniería o la tecnología (Ibarra, 2015), testimonio en el cual la explotación industrial, generada por

las actividades económicas de cada sociedad, responde a procesos particulares de producción y sistemas tecnológicos específicos de mecanización en un sistema socioeconómico determinado (Álvarez, 2008: 14).

En Chile el patrimonio industrial ha sido valorado más tarde que en Europa o Estados Unidos. Recién en la década de 1970 se comenzó a reconocer el valor de las estructuras industriales, asociándolas a procesos económicos y sociales relevantes en el país. Ya en los noventa se definió como una tipología reconocible en el campo patrimonial nacional, lo que solo se consolidará a inicios del siglo XXI, junto con el incremento de la participación de la sociedad civil y el ámbito privado (Lorca, 2017).

El patrimonio industrial chileno ha sido protegido legalmente a través de la Ley de Monumentos Nacionales 17.288, principalmente en su categoría de Monumento Histórico y, en menor medida, como Zona Típica.<sup>5</sup> Los primeros casos están vinculados al sistema ferroviario: el primer ferrocarril que circuló en Chile, declarado en 1954, y la estación de trenes de Caldera, protegida legalmente en 1964. En la década de 1970 se comenzó a valorizar la industria del salitre, ejemplificada en la salitrera Humberstone. En los ochenta se protegieron

<sup>5</sup> De 1399 monumentos declarados al año 2015, 359 se relacionaban con la actividad industrial, un número considerable.

vestigios más recientes de la actividad industrial, como también espacios más amplios a través de la categoría de Zona Típica.

Sin embargo, fue en las primeras décadas del siglo XXI cuando se incrementó la protección al patrimonio industrial con la declaración de ciento sesenta monumentos históricos y dos zonas típicas (Ibarra, 2015). Tal como observa la académica Macarena Ibarra, la baja cantidad de zonas típicas declaradas para el caso del patrimonio industrial da cuenta de la poca consideración a su dimensión territorial, fundamental para entender el significado cultural de este tipo de patrimonio. Si se analiza el número de declaratorias que se han realizado por sector productivo, hasta el año 2017 resulta visible una clara predominancia del sector ferroviario, con un 28 % de las declaratorias, seguido por el minero con un 24 %. En lo que respecta al sector hídrico (tranques, plantas hidroeléctricas, acueductos), área en la que se engloban las centrales hidroeléctricas estudiadas, estas corresponden apenas al 3 % (Lorca, 2017).<sup>6</sup>

Por último, la relevancia que ha adquirido el patrimonio industrial en Chile en las últimas dos

décadas se ha reflejado en la inscripción de dos sitios en la Lista del Patrimonio Mundial de la Unesco, ambos vinculados a la industria minera en Chile: las oficinas salitreras Humberstone y Santa Laura (2005) y el campamento minero Sewell (2006).<sup>7</sup> Los criterios de valor universal excepcional (según Unesco) reconocidos son los siguientes:

(II) Atestiguar un intercambio de valores humanos considerable, durante un periodo concreto o en un área cultural del mundo determinada, en los ámbitos de la arquitectura o la tecnología, las artes monumentales, la planificación urbana o la creación de paisajes.

(III) Aportar un testimonio único, o al menos excepcional, sobre una tradición cultural o una civilización viva o desaparecida.

(IV) Ser un ejemplo eminentemente representativo de un tipo de construcción o de conjunto arquitectónico o tecnológico, o de paisaje que ilustre uno o varios periodos significativos de la historia humana.

<sup>7</sup> Además de los bienes mencionados, la lista de casos de patrimonio mundial en Chile incluye al Parque Nacional Rapa Nui (1995), las iglesias de Chiloé (2000), Valparaíso (2003) y el Qhapaq Ñan (2014), este último sitio correspondiente a Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú.

## LAS CENTRALES HISTÓRICAS DE ENEL CHILE

En base a lo anterior, es posible afirmar que las centrales estudiadas pueden valorarse como ejemplos de patrimonio industrial al presentar tanto en sus construcciones e infraestructura industrial como en el equipamiento social vinculado a ellas atributos históricos, tecnológicos, sociales, arquitectónicos y paisajísticos.

### ATRIBUTOS HISTÓRICOS

Las centrales hidroeléctricas estudiadas pueden ser valoradas desde un punto de vista histórico, en tanto fueron la base del Plan de Electrificación Nacional llevado a cabo por Endesa –como iniciativa de la Corfo– a partir de los años cuarenta hasta alrededor de la década de 1980. Cada una de las centrales estudiadas cumplió así un rol importante en las distintas etapas del Plan de Electrificación Nacional.

Las de primera generación respondieron a la necesidad de abastecer la demanda energética de zonas estratégicas, especialmente la zona central (Pilmaiquén, Sauzal, Abanico y Los Molles). Las de segunda hornada contribuyeron al avance de un sistema interconectado entre las distintas regiones geográficas (Cipreses, Sauzalito, Pullinque e Isla). Debido a su gran potencia, las de tercera

generación facilitaron la consolidación del Sistema Interconectado Central abarcando gran parte del territorio (Rapel, El Toro y Antuco).

La relevancia de las centrales hidroeléctricas en las distintas etapas se relaciona con la idea de los profesionales e instituciones a cargo de la electrificación del país, quienes apostaron por la energía hidráulica como base del desarrollo energético en detrimento de otro tipo de energías, como la térmica.

Por último, la importancia histórica de la planificación, construcción y puesta en marcha de las centrales representa un período donde el Estado asumió un rol activo en el desarrollo industrial. Esto se evidenció en la creación de la Corfo a fines de la década del treinta, con el objetivo de fomentar la industrialización y el nacionalismo económico.

A partir de ello el Estado cumplió un papel dinamizador en la economía nacional, como lo atestigua la creación de empresas estatales básicas para la industrialización, entre ellas Endesa, a cargo de coordinar los estudios, construcción y explotación de los sistemas eléctricos. Otras empresas creadas en ese contexto fueron la Compañía de Acero del Pacífico S. A. (CAP), la Empresa Nacional de Petróleos S. A. (ENAP) y la Industria Azucarera Nacional S. A. (IANSA).

<sup>6</sup> Las áreas productivas protegidas por la legislación nacional son el área metalúrgica y minera; las industrias alimenticias, textiles y forestales; el ámbito vial, de las obras públicas y los transportes; la esfera marítima y portuaria; los sectores hídricos y ferroviarios, y las piezas rodantes, aeronaves y trolebuses.

### ATRIBUTOS ARQUITECTÓNICOS Y PAISAJÍSTICOS

Las centrales hidroeléctricas estudiadas presentan un valor arquitectónico en tanto cada una de ellas encarna tipologías distintas de arquitectura industrial, de acuerdo con las características geográficas, período de construcción y funcionamiento técnico, entre otros aspectos. Hormigón armado, túneles y estructuras metálicas

trasuntan claramente las influencias del período en el que fueron construidas. Las poblaciones anexas responden asimismo al modelo de company towns, es decir, asentamientos industriales que ofrecían a sus habitantes desde viviendas hasta equipamientos urbanos (Pérez, 2016), todo ello inspirado en un lenguaje moderno donde se reconocen cuatro funciones esenciales asociadas al habitar colectivo del hombre, presentes por lo demás en todo

proyecto de establecimiento humano: trabajo, esparcimiento, circulación y residencia (Garcés, 2003). Algunas poblaciones se mantienen intactas, como las de Cipreses y Pullinque, otras han caído en abandono y deterioro severo, como las de Abanico, Rapel y Sauzal.

El valor paisajístico de las centrales radica en cómo se han adaptado a su entorno natural,

buscando aprovechar los recursos naturales para generar electricidad. Las aguas de ríos y lagunas son tomadas a través de distintas obras como bocatomas, tomas, canales de aducción, tuberías y embalses artificiales. En este sentido, las características de cada central responden a la geografía y posibilidades hidráulicas de su emplazamiento.



Fig 27. Vista aérea central Rapel.

En algunos casos se ha creado incluso un sistema de varias centrales para aprovechar las hoyas hidráulicas, como es el caso de Cipreses-Isla en la hoya del Maule, y el de Abanico, El Toro y Antuco en la hoya del Laja.

Las mismas obras, a su vez, han logrado transformar el paisaje, teniendo en él un impacto visual significativo con sus tuberías, casas de máquinas, bocatomas y líneas de transmisión, entre otras estructuras.

Un ejemplo de lo anterior es Rapel, cuyo embalse se transformó en la laguna artificial más grande del país, siendo desde sus orígenes un hito paisajístico y turístico en la zona.

Por último, las centrales pueden entenderse como ejemplos de paisaje cultural en tanto son obras conjuntas del ser humano y la naturaleza, «ilustrativas de la evolución de las sociedades humanas a lo largo del tiempo, bajo la influencia de las limitaciones físicas y/o oportunidades que presenta el entorno natural y de las fuerzas sociales, económicas y culturales» (Unesco, s. f.).

#### ATRIBUTOS TECNOLÓGICOS

Las centrales fueron obras civiles y de ingeniería claves, que marcaron un precedente para el país por sus inéditas características técnicas y constructivas. Sobresalientes resultan, por ejemplo, Los Molles

con la caída de agua más grande de Sudamérica, Rapel con el primer muro de presa en Chile, y El Toro como la primera central subterránea. De manera que la construcción implicó grandes desafíos para los profesionales a cargo, involucrando una gran cantidad de recursos materiales y llegando a emplear a miles de personas en las faenas.

Estas obras, cabe insistir en eso, estuvieron a cargo fundamentalmente de profesionales e ingenieros chilenos, demostrando que, al contrario de lo que hasta entonces se pensaba, el país sí tenía la capacidad para enfrentar obras de gran magnitud.

Todas estas obras fueron además significativas para el proceso de electrificación y, aunque con posterioridad se construyeron centrales de mayor potencia energética, todavía en la actualidad se mantienen en pleno funcionamiento, cumpliendo un rol no menor dentro del sistema eléctrico nacional.

#### ATRIBUTOS SOCIALES

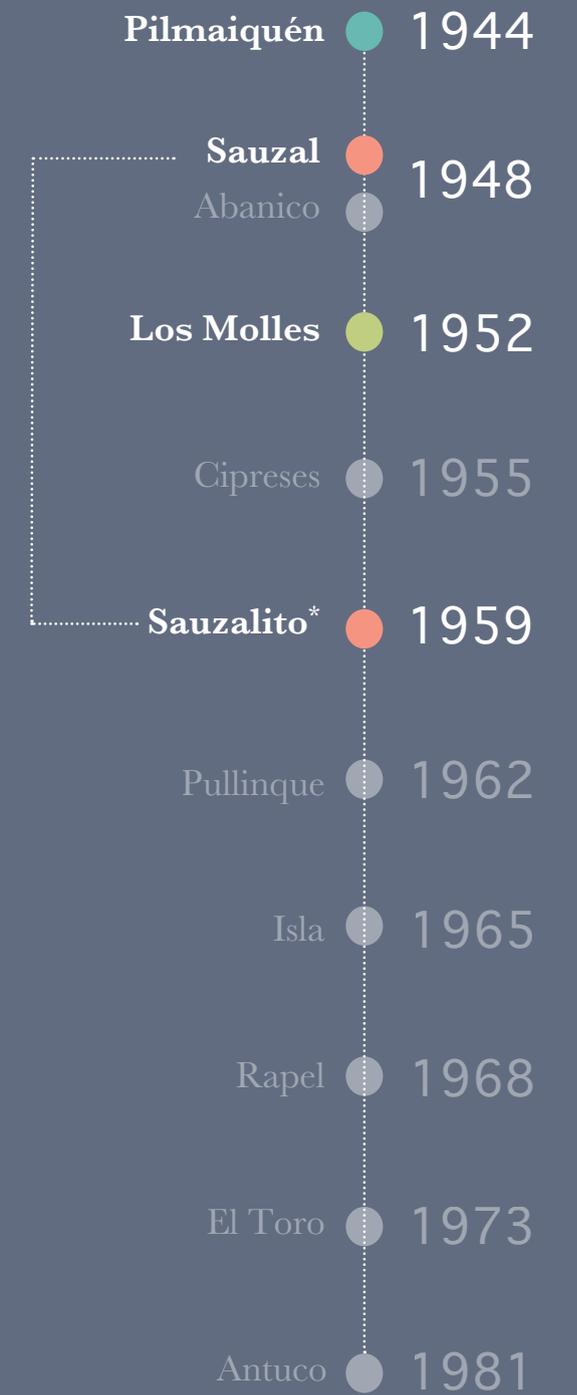
El valor social de las centrales hidroeléctricas radica principalmente en la formación a su alrededor de un tejido social que incorporó a los trabajadores y sus familias, con viviendas, servicios básicos como escuelas, centros de salud, supermercados e incluso equipamiento (canchas deportivas, teatros y centros sociales). La cohesión surgida entre los habitantes se manifestó en la formación de

organizaciones como clubes deportivos, centros de madres, grupos folclóricos y de teatro, e instancias de reunión y esparcimiento, como la celebración de Navidades, aniversarios, actividades estivales, todo lo cual sería recordado con especial nostalgia y afecto por los empleados entrevistados.

La conformación de estos lugares aunó diversos ámbitos de la vida humana –laboral, residencial, familiar y recreacional–, permitiendo al trabajador desarrollarse en armonía, a la vez que se propendía a una mayor productividad para la empresa.

Aun cuando las poblaciones fueron en su mayoría desmanteladas a fines del siglo pasado, este estilo de vida particular marcó fuertemente a los habitantes, quienes hasta el día de hoy lo recuerdan con añoranza, caracterizándolo como una verdadera «burbuja» alejada de los problemas de las grandes ciudades. La memoria e identidad en torno a estos lugares se ha expresado en acciones actuales surgidas desde sus antiguos moradores, como la creación de libros que buscan rescatar la historia de sus habitantes (es el caso de Cipreses y Los Molles) y visitas periódicas a las poblaciones e instalaciones.

## PRIMERA ETAPA



\* Esta central, pese a ser posterior, se incluyó dentro de la primera etapa por ser parte del conjunto Sauzal-Sauzalito.

Central

# Pilmaiquén

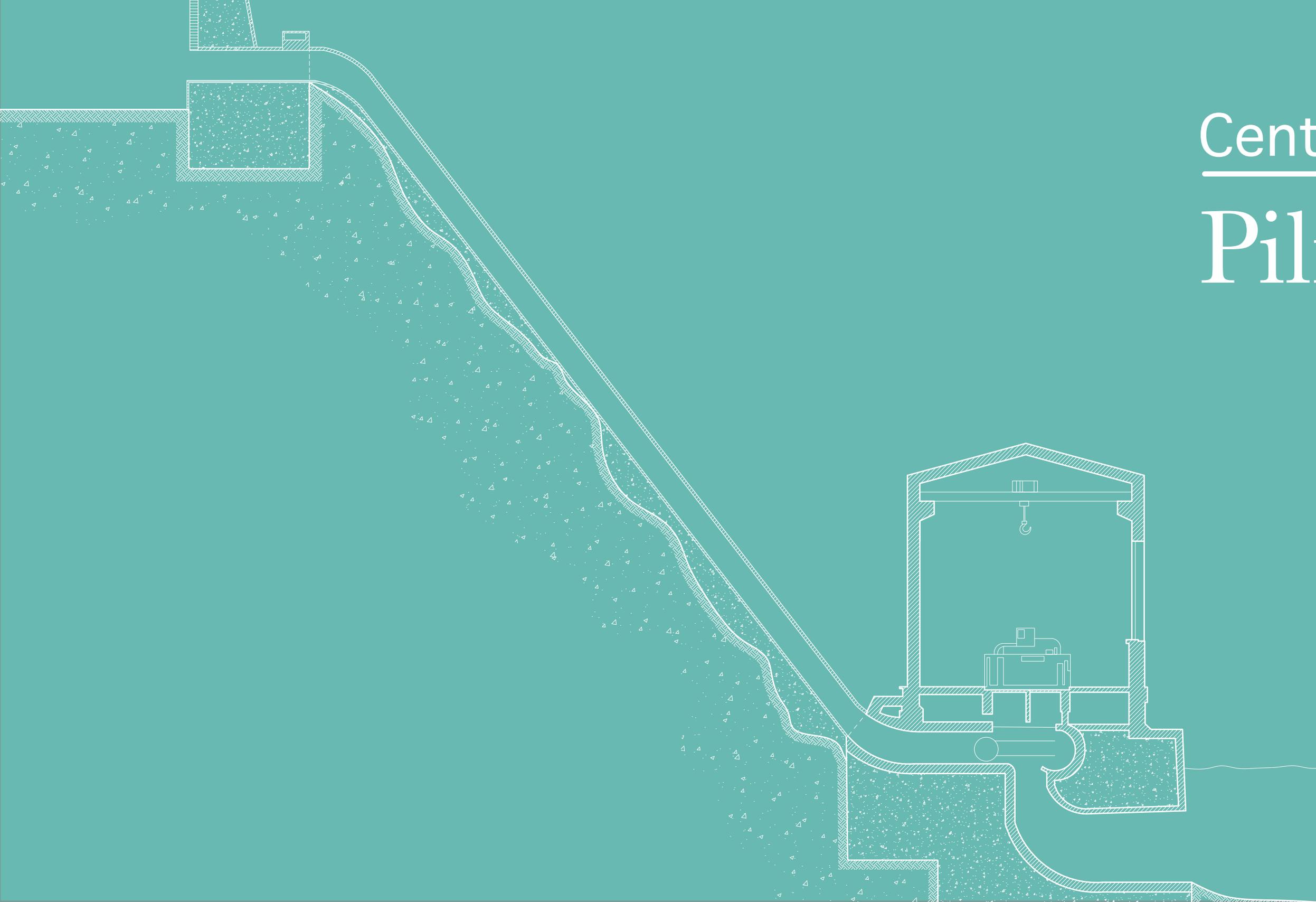




Fig 28. Vista de la casa de máquinas de central Pilmaiquén, 1950.

## Central Pilmaiquén

### La primera central

La central Pilmaiquén se encuentra en la comuna de Río Bueno, a 42 km aproximadamente de Osorno. Se sitúa en la ribera norte del río Pilmaiquén y utiliza las aguas del lago Puyehue. Construida en 1944, es parte de las centrales proyectadas en la primera etapa del Plan de Electrificación Nacional.

El funcionamiento de Pilmaiquén se inicia en el lago Puyehue, que desagua a través de una barrera de regulación al río Pilmaiquén. A partir de este punto, el agua fluye de forma regulada por el río hasta la bocatoma, funcionando como un embalse limitado por tres barreras con compuertas que permiten la evacuación del agua: Salto Grande, Salto Chico y Salto Brujo. Luego, el agua del río es captada por la bocatoma, siendo conducida hasta el canal de aducción para después dirigirse a la cámara de carga. Desde ella, el agua se reparte en las cinco tuberías de presión correspondientes a cada turbina (de tipo Francis), que generan un total de 41.800 kW.

La energía producida es transformada y elevada en el transformador de poder y luego llevada al patio de alta tensión, desde donde es transmitida por medio de líneas de alta tensión a los consumidores. Se entrega al Sistema Interconectado Central

mediante una línea de 66 kW de doble circuito que va hacia la subestación Osorno.

Junto a esta central se encuentra su población, que se compone de viviendas de distinto tipo, áreas verdes y equipamiento, como un gimnasio.

Hoy en día esta histórica central se ha adaptado para ser telecomandada prácticamente en su totalidad, contando solamente con dos trabajadores que vigilan su funcionamiento de forma local.

### RESEÑA HISTÓRICA

Junto con Abanico y Sauzal, Pilmaiquén se encuentra entre las primeras centrales planificadas por Corfo para la electrificación del país. El criterio principal para la elección de estas primeras plantas fue servir a las regiones más necesitadas de energía eléctrica; en el caso de Pilmaiquén, se trataba de la zona que va de La Unión a Puerto Montt.

Si bien las tres centrales fueron planificadas en paralelo, Pilmaiquén fue la primera en construirse, al ser la que requería obras de menor complejidad. Su fase inicial estuvo concluida en 1944, luego de haberse realizado importantes faenas, como una barrera de 135 m en el río, destinada a fijar los

niveles de captación, una bocatoma, un canal de aducción, una cámara de carga y las tuberías de presión. Finalmente, la central entró en servicio con dos unidades de 4500 kW, y quedó unida a Osorno y Puerto Montt por una línea de 66 kW que se prolongó de Osorno a La Unión y Valdivia en 1946 (Villalobos, 1990).

Durante los ochenta, tras décadas de funcionamiento, Pilmaiquén es privatizada y se transforma en filial, pero no es sino hasta 1986 que logra venderse, hecho emblemático por tratarse, como se dijo, de la primera central de Endesa.

El año 2012 experimentó un cambio importante en su funcionamiento. Como parte de un proceso de modernización y optimización, su grupo de trabajo se fusionó con el de Pullinque, trasladándose gran parte de su personal hacia esta central.

#### VALORES PATRIMONIALES

##### VALOR HISTÓRICO

Su valor histórico radica principalmente en que es la primera central hidroeléctrica construida por Endesa dentro del Plan de Electrificación Nacional, el año 1944. Si bien fueron tres las primeras centrales en ser proyectadas –Pilmaiquén, Abanico y Sauzal–, al ser la más sencilla fue la primera en ponerse en marcha. Su construcción significó un gran paso para el Plan de Electrificación y demostró

que el país contaba con los recursos tecnológicos y humanos suficientes para levantar obras de esta envergadura, lo que constituyó un motivo de gran orgullo, como se aprecia en el discurso de inauguración que pronunció el presidente del Instituto de Ingenieros de Chile:

*Aquellas remotas discusiones llevadas a cabo en su seno hace nueve años, se ven ahora concretadas en esta magnífica obra que hoy se inaugura y que constituye el primer eslabón de una cadena, que dará prosperidad e impulso a nuestra patria tan querida (Villalobos, 1990: 346).*

Para las autoridades de la época, construir esta central era clave en el desarrollo local y nacional. La zona a la que atendería –de La Unión a Puerto Montt– era considerada de gran importancia económica, por cuanto concentraba un porcentaje significativo de la actividad forestal y agrícola-ganadera del país.

Pese a requerir menos esfuerzos que las demás centrales de la primera etapa, su construcción también debió enfrentar obstáculos. La Segunda Guerra Mundial –1939 a 1944– impidió la importación de acero, por lo que las tuberías de presión tuvieron que ser de concreto, proporcionándole un aspecto característico que es visible hasta hoy.



Fig 29. Interior casa de máquinas de la central Pilmaiquén.

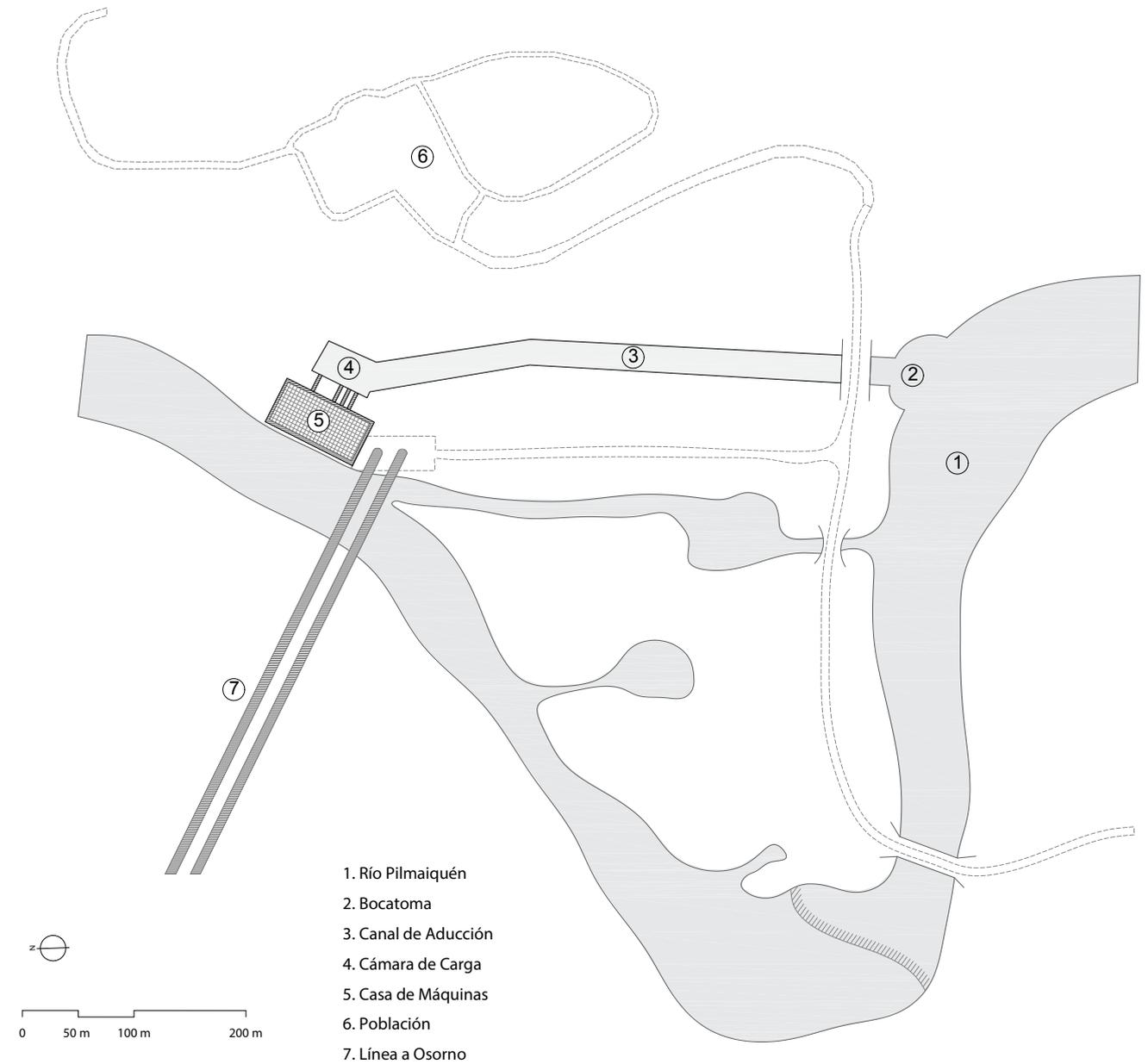


### VALOR TECNOLÓGICO

Aunque es la central hidroeléctrica más antigua, sigue cumpliendo un rol importante dentro del sistema energético. Pilmaiquén contribuye a la estabilidad del sistema –especialmente en periodos de sequía–, al ser de régimen pluvial gracias al clima lluvioso en el que se inserta.

Carlos Galarce, operador mantenedor de la central, explica que Pilmaiquén presenta características únicas. Una de sus particularidades técnicas es que en caso de blackout posee una mayor autonomía, puesto que su regulador de velocidad se puede manipular sin necesidad de un generador eléctrico de respaldo:

La particularidad que tenía central Pilmaiquén, y que tiene todavía, es que al ocurrir un blackout el regulador uno lo puede manipular y ese regulador, al manipularlo, la unidad puede comenzar a girar y se energiza el campo magnético del generador que uno comienza a hacer trabajar. Y con eso se logra que se activen los servicios auxiliares; con ese pequeño campo magnético de una sola planta, se activan los servicios auxiliares y con eso ya se puede proveer energía para la central, para la red más pequeña, que es una red 13-2 (Carlos Galarce, comunicación personal, 2021).



- 1. Río Pilmaiquén
- 2. Bocatoma
- 3. Canal de Aducción
- 4. Cámara de Carga
- 5. Casa de Máquinas
- 6. Población
- 7. Línea a Osorno

Fig 30. Patio de alta tensión y al fondo la casa de máquinas, 2022.  
Fig 31. Esquema de obras generales de central Pilmaiquén.

Como la central más antigua, no deja de sorprender que esta obra de casi ochenta años se mantenga plenamente vigente y siga prestando una importante labor dentro del sistema energético. En parte esto ha sido posible por su adaptación a nuevas tecnologías, manteniéndose sin perjuicio de su funcionamiento más básico: «[...] hemos visto que estas centrales han sido capaces de adaptarse a la tecnología sin grandes cambios. Se ha aplicado la tecnología en el funcionamiento y en la protección de las centrales» (Manuel Arriagada, comunicación personal, 2022).

82

#### VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

##### Central

La central Pilmaiquén fue totalmente proyectada y construida por ingenieros de Endesa, tanto en sus obras civiles como eléctricas. Dentro de sus singularidades arquitectónicas están las cinco tuberías de presión que, a diferencia de las otras centrales, llaman la atención por estar fabricadas completamente en hormigón armado. Dos de ellas son de igual dimensión y tienen un diámetro de 3,7 m, mientras que las otras tres son de 2,3 m.

Transversal a las tuberías de presión, se emplaza la casa de máquinas, un edificio de hormigón armado con planta rectangular de 1000 m<sup>2</sup> y una altura máxima de 22 m. En su interior se instalan las cuatro unidades en servicio con su eje en posición vertical, cada una compuesta por una turbina Francis y un generador.

Su estructura se compone de un sistema de costillas de hormigón armado que, en virtud de su morfología, soportan en sus costados unas vigas del mismo material y sobre ellas una grúa puente. Se puede observar una estructura muy similar a las casas de máquinas de Los Molles y Cipreses, con la diferencia de que la de Pilmaiquén se estructura en relación con dos vigas centrales y no con una como las otras. Posee también iluminación del tipo cenital, por medio de ventanas cuadradas con marco de acero y cristal, que visten la parte superior de sus fachadas laterales. Por el costado del río se suma una segunda franja de ventanas, permitiendo un mayor ingreso de luz natural a toda la nave central.

Dentro de los atributos paisajísticos de Pilmaiquén está su estrecha vinculación con la naturaleza, al estar enclavada en medio de una exuberante masa boscosa, típica de la provincia de Osorno. Además, a un costado del edificio el paisaje se complementa con el paso del río Pilmaiquén, que sobresale por sus impresionantes aguas claras color turquesa.

Colindante con la central se encuentra el parque La Isla –un terreno de seis hectáreas de bosque prístino–, el salto de agua llamado La Olla y una inmensa diversidad de flora y fauna nativa, que atrae día a día a cientos de turistas y que a través de un circuito permite a los visitantes recorrer las diferentes atracciones naturales del parque. El proyecto es parte de un conjunto de iniciativas de Enel Chile en la zona, en colaboración con la comunidad mapuche Mapu Pilmaiquén.



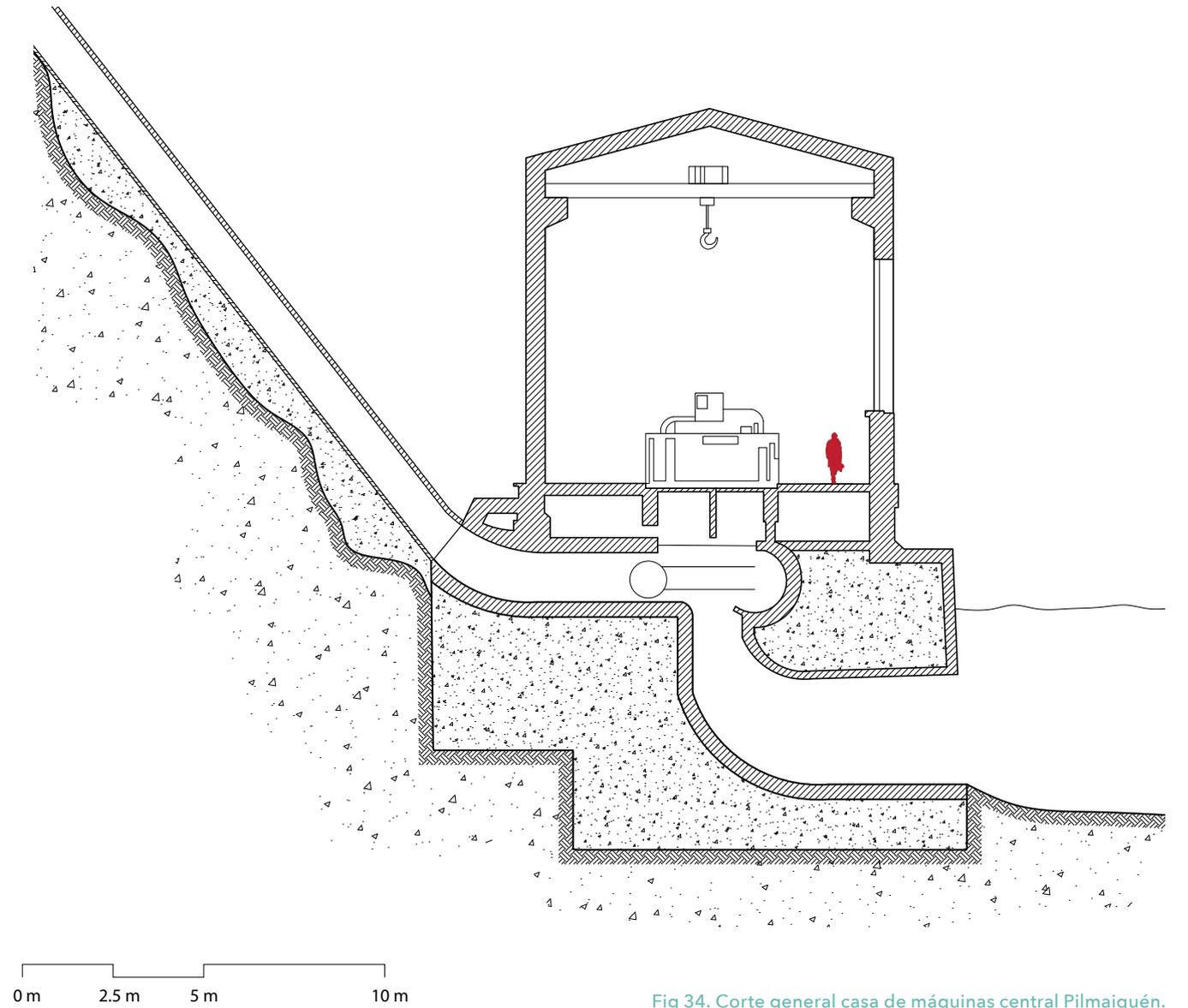
83

Fig 32. Interior casa de máquinas central Pilmaiquén, 2022.



84

Fig 33. Tuberías de presión y casa de máquinas Pilmaiquén, 2022.



85

Fig 34. Corte general casa de máquinas central Pilmaiquén.

**Población**

Como obras anexas a la central, se levantó un puente sobre el río Pilmaiquén, que conecta con la ciudad de Osorno, y en paralelo a las obras mismas, una población con casas para los trabajadores.

Esta hermosa población de treinta y dos viviendas se emplaza en una villa aledaña a la planta, en el sector oriente de Osorno. Al igual que la central, se halla inmersa en el bosque y rodeada de los atributos naturales de la zona.

Las viviendas, numeradas del 1 al 32, son construcciones que tienen como material principal la madera, tanto en su estructura como

en el revestimiento de sus fachadas, con tinglado horizontal y tejuela, todas ellas en diferentes colores. Además, están edificadas sobre un zócalo de hormigón revestido en piedra. Un elemento que se repite en la mayoría de las viviendas es un pequeño acceso techado y una escalera que sobresale del plomo de la fachada como extensión de sus cimientos, y que posee el mismo material.

Las principales diferencias entre las tipologías de viviendas estaban dadas por el cargo de sus ocupantes. En general las viviendas que pertenecían a los obreros eran construcciones pequeñas de un piso y de planta rectangular, mientras que las viviendas de los empleados eran notoriamente más

grandes; algunas de ellas tenían hasta tres pisos, con fachadas más llamativas y terminaciones más prolijas.

Actualmente solo dos, la 31 y la 32 al inicio de la villa, se encuentran habitadas por trabajadores de la central (Carlos Galarce, comunicación personal, 2022). Otras están siendo cedidas en comodato por el área de sostenibilidad a la comunidad mapuche que trabaja en el parque La Isla. El resto de las casas en desuso se encuentra en un constante deterioro por los agentes ambientales, producto de la falta de mantención.

Además de las viviendas, también fueron llevadas a cabo una serie de obras complementarias para

la población, que tenían como objetivo acoger diversos programas recreacionales y deportivos. Dentro de estas infraestructuras se cuenta la piscina, un salón de pool, un centro o sede deportiva, un casino, la casa de huéspedes y dos canchas de fútbol: una de tamaño reglamentario al aire libre y otra de baby fútbol dentro del gimnasio, el que también se habilitaba como cancha de tenis. Este gimnasio es actualmente uno de los pocos espacios que aún se halla en uso, al igual que el salón grande, ya sea por mediación de la comunidad mapuche o de algunas organizaciones de la ciudad de Entre Lagos (Carlos Galarce, comunicación personal, 2022).



Fig 35. Viviendas de empleados, 2022.



Fig 36. Viviendas de obreros, 2022.



Fig 37. Casa de Huéspedes, 2022.



Fig 38. Piscina población Pilmaiquén, 2022.



88



Fig 39. Cancha de futbol, 2022.

Fig 40. Gimnasio, 2022.

### VALOR SOCIAL

En un entorno boscoso y caracterizado por lluviosos inviernos, los trabajadores y sus familias encontraron en la población un refugio y un espacio de distracción, gracias a su infraestructura, servicios y actividades.

Un ejemplo de lo anterior fue el grupo folclórico compuesto por trabajadores y habitantes de la central que duró hasta el traslado del personal a la central Pullinque. Manuel Arriagada fue uno de sus miembros:

[...] eso fue como casi en la última etapa, que un colega que ya no está acá, está en otra empresa, le gustaba mucho el folclor, entonces empezó a inculcarnos esa actividad, porque como le decía los inviernos son solitarios y no hay mucha actividad social, y formamos con los colegas y nuestras señoras en ese momento un conjunto folclórico, y estuvimos hasta que nos vinimos y fuimos superfamosos [ríe]. Teníamos contactos con la Municipalidad de Puyehue y hacíamos actividad y cosas así (Manuel Arriagada, Comunicación personal, 2022).

El conjunto llegó a presentarse en las famosas termas de Puyehue, ubicadas a unos kilómetros de la central. En gran medida esto se pudo lograr por el apoyo que la empresa les entregó a fin de

que pudiesen realizar sus actividades, aportando económicamente en vestuario, instrumentación y equipos amplificadores necesarios para brindar un espectáculo de buena calidad.

Las actividades deportivas fueron también fundamentales en la vida social de la central. Es destacable en este sentido el gimnasio que aún permanece y es usado por los miembros de la empresa y las comunidades aledañas. Manuel comenta que allí los trabajadores jugaban dos veces a la semana baby fútbol. Esta instalación también era ocupada para las celebraciones de Fiestas Patrias –especialmente cuando no se contaba con las condiciones climáticas para celebrar a la intemperie– y las de fin de año.

Este sentido de comunidad sumado al entorno rural, en pleno contacto con la naturaleza, permitía una buena calidad de vida, tal como mencionan quienes vivieron allí:

[...] la calidad de vida era bastante buena la verdad. Porque era una villa que estaba aledaña a la planta, es decir, a unos doscientos, trescientos metros de distancia, sin ruido, inmersa en el bosque, con harta naturaleza, donde la empresa siempre dio facilidades sociales como para que los niños se movilizan a estudiar [...] (Carlos Galarce, comunicación personal, 2022).

89

Pero la vida no solo se desarrollaba en la central. También se compartía con los habitantes de la villa del mismo nombre. Así nos lo comenta Manuel Arriagada, aunque aclara que eso no sucedió siempre ni desde el principio.

[...] vivir en un lugar así rural, en mi parecer y así eduqué a mis hijos, es compartir con la gente que es de ahí. Por ejemplo, en Pilmaiquén había una villa; mis hijos y la mayoría no hacían diferencias con esos niños. De hecho, hacían actividades deportivas, los invitábamos [...] De pronto en el jardín, porque mis hijos hicieron jardín infantil allá, fueron compañeritos y ningún problema, no así generaciones anteriores (Manuel Arriagada, comunicación personal, 2022).

Para el acceso a servicios y productos básicos los habitantes debían trasladarse a ciudades más grandes, lo que no siempre era sencillo debido al clima y lo aislado de la central. Ocasionalmente, se podía ir a Entre Lagos, pero para proveerse de manera más completa había que trasladarse a Osorno, lo que resultaba difícil si no se contaba con automóvil propio, en especial antiguamente, cuando las condiciones del camino no eran tan buenas como en la actualidad:

Cada uno se arreglaba, podía adecuarse al recorrido del bus, o iba en su auto particular,

que en un comienzo no todos tenían vehículo. Aquí y en Pilmaiquén es necesario, siempre fue necesario, tener un vehículo. La locomoción aquí no es buena y allá tampoco en ese tiempo, no era mucho mejor tampoco, pero igual hubo un momento en que, por ejemplo, yo llegaba de Concepción a Osorno y no andaba en el auto, tenía que usar locomoción. Sí po, locomoción a Puyehue, después bajaba en la ruta y esos dos kilómetros muchas veces los caminé [...] (Manuel Arriagada, comunicación personal, 2022).

### CONCLUSIONES

El valor más notable de la central Pilmaiquén radica en ser la primera central construida por Endesa, siendo una demostración de la capacidad de la ingeniería chilena para llevar a cabo obras de esta magnitud y prestando un importante servicio al país por más de ochenta años. Pilmaiquén es no solamente un hito de la historia energética, sino que también ha pasado a ser parte de la historia de Chile en su conjunto.

Su carácter histórico y su entorno de gran belleza natural, en el que destacan el parque La Isla y el salto La Olla, además de la integridad en la que aún se encuentra su población caracterizada por la belleza de su arquitectura sureña, la transforman en un espacio de gran potencial turístico y cultural.

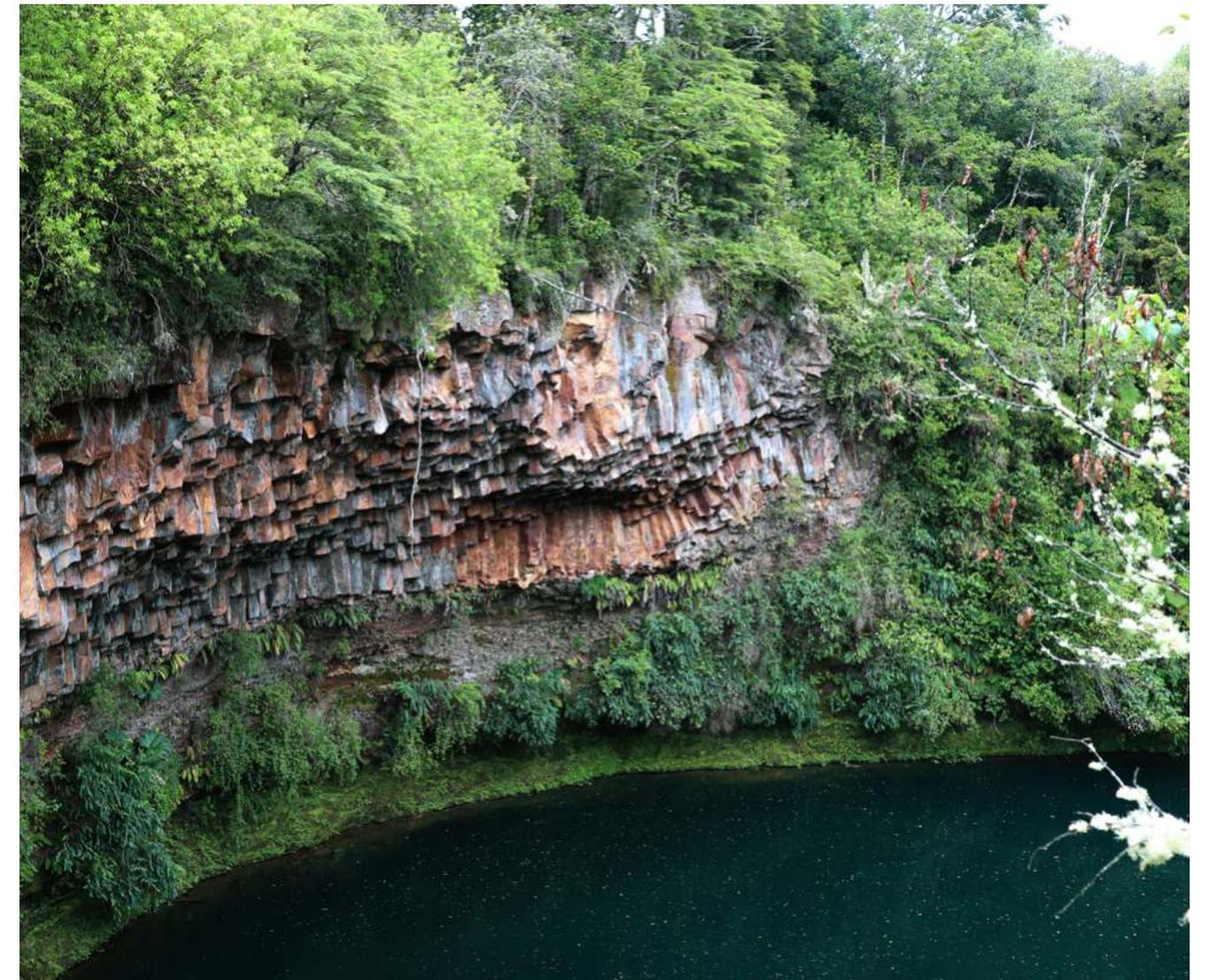
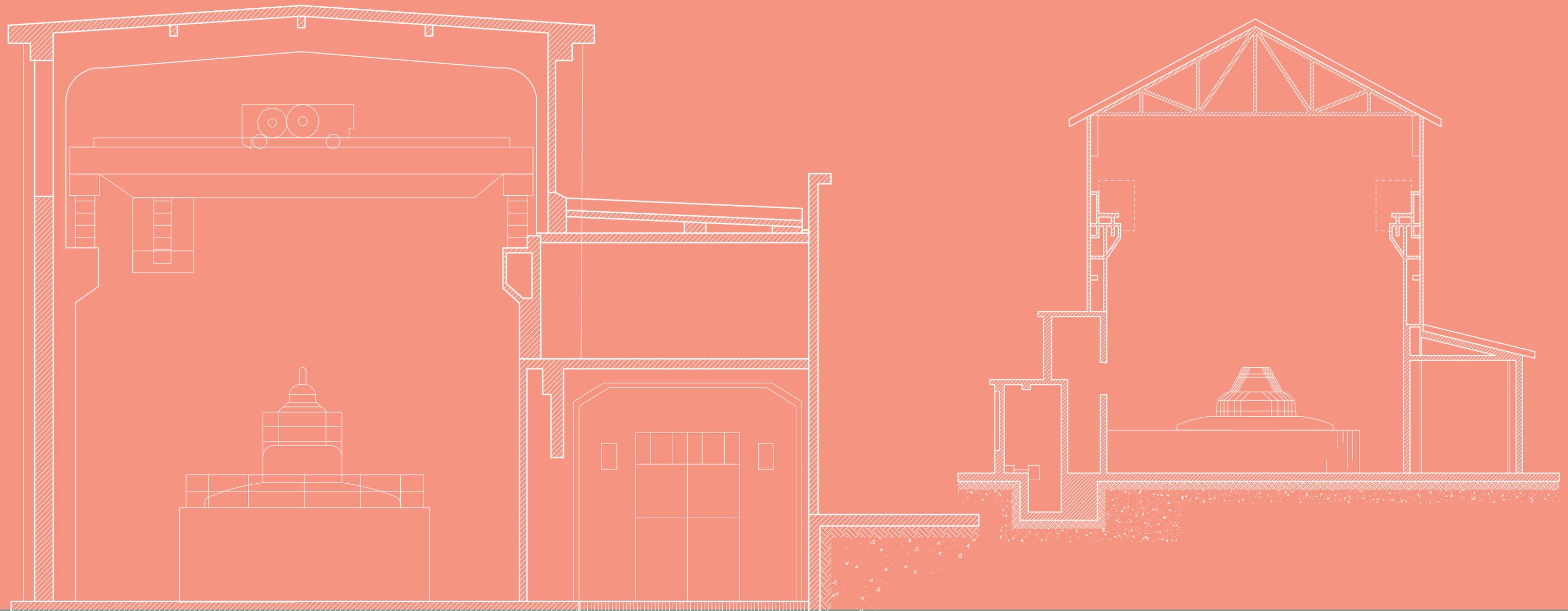


Fig 41. Salto La Olla, 2022.

Centrales

# Sauzal y Sauzalito



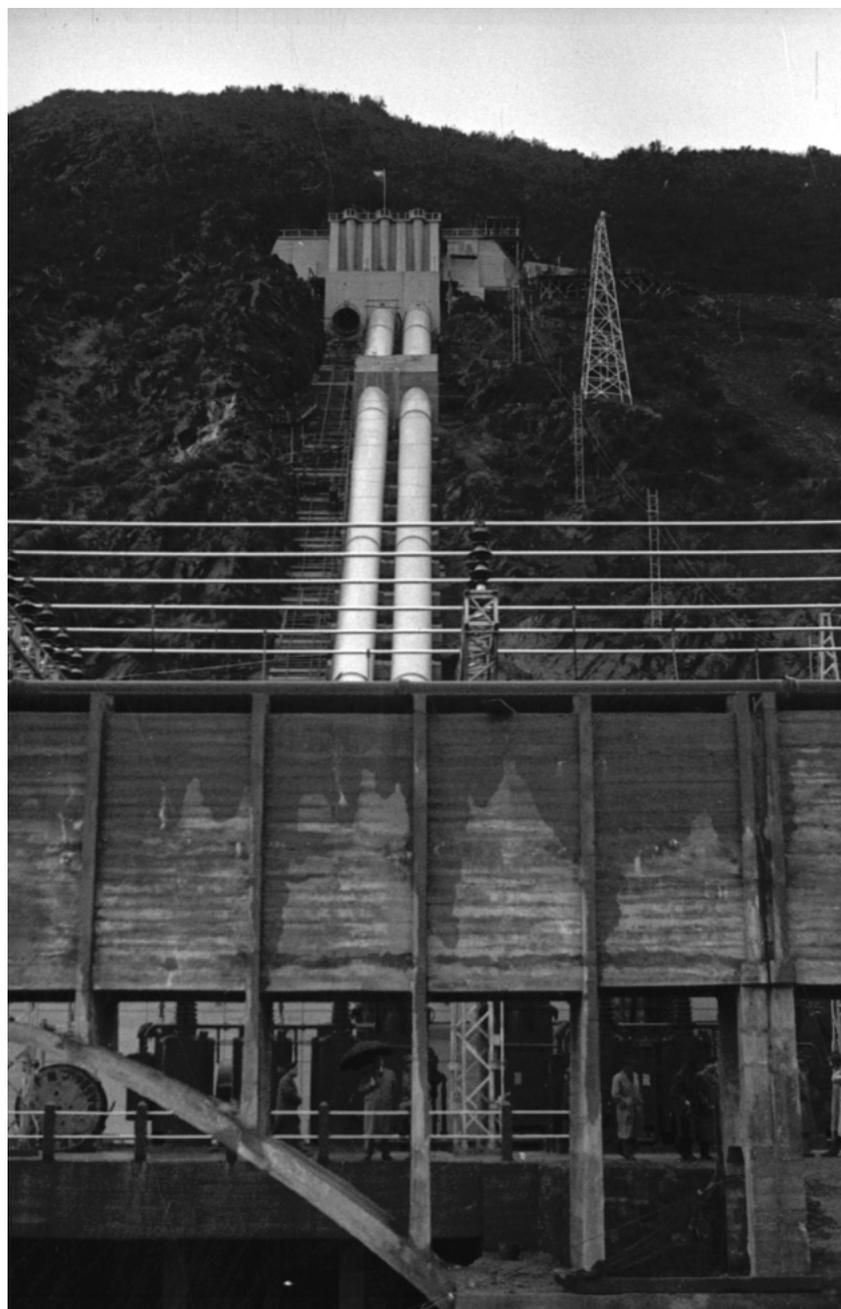


Fig 42. Inauguración de la planta hidroeléctrica El Sauzal, 1948.

## Centrales Sauzal y Sauzalito

### Las centrales hermanas

Las centrales Sauzal y Sauzalito se encuentran 16 km al oriente de Rancagua, en la comuna de Machalí, y se alimentan de las aguas de los ríos Cachapoal y Claro. Sauzal fue construida en 1948, siendo una de las primeras centrales de Endesa junto a Pilmaiquén y Abanico, mientras que Sauzalito se construyó en 1959 para aprovechar de mejor manera las aguas canalizadas y turbinadas de la central Sauzal.

Su funcionamiento consiste en una bocatoma con ocho compuertas que captura las aguas del Cachapoal y las del río Coya, a la vez que atrapa las aguas del Claro con un sifón que atraviesa el Cachapoal de sur a norte. El canal de aducción del Cachapoal también cuenta con un sifón para cruzar el río y llegar al desarenador, lugar donde el agua se detiene para decantar la gran cantidad de material particulado que trae. Más adelante en el canal, se encuentran también trampas de piedras que tienen el mismo propósito: limpiar lo más posible las aguas, en esta ocasión del material de mayor tamaño. Luego de esta limpieza el agua pasa a la cámara de sobrecarga, un lago artificial de veintidós hectáreas que acumula entre 300.000 y 440.000 m<sup>3</sup> de agua para los momentos de mayor demanda de energía, además de decantarse aún más mientras espera pasar al estanque de carga, un

estanque de 30.000 m<sup>3</sup> que se utiliza para regular la cantidad de agua que pasa hacia las tres tuberías de presión de 168 m que la llevan hasta la sala de máquinas con una caída de 120 m.

En esta casa de máquinas hay tres turbinas Francis que generan 76.800 kW en total, los cuales pueden ser enviados a tres lugares distintos: a Alto Jahuel con un circuito de 110 kW, a la subestación Rancagua con un circuito de 154 kW, o configurar la producción de las turbinas 2 y 3 en sesenta ciclos y enviarla a la mina El Teniente de forma directa.

Una vez generada la electricidad en Sauzal, el agua es canalizada de nuevo para ser enviada a la más pequeña central Sauzalito, la cual requiere mucho caudal para hacer funcionar su turbina de tipo Kaplan, siendo una de las pocas centrales que posee esta clase de turbina en el país. Con tan solo veinticinco metros de caída, produce 12.000kW, para luego enviar el agua del río a los distintos socios de Enel Chile que también la requieren, además de devolver el resto del agua a este.

Cerca de la central había una población para los trabajadores y sus familias, que hoy en día se encuentra totalmente en desuso.



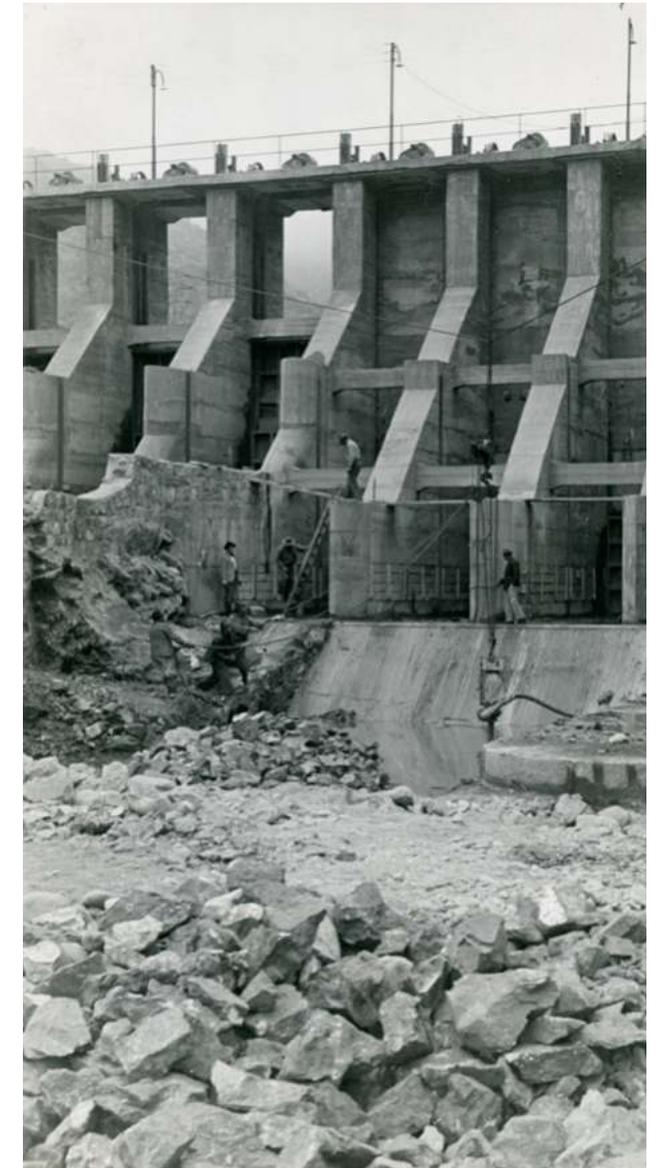
Fig 43. Central Sauzalito.  
Fig 44. Construcción central Sauzal.

### RESEÑA HISTÓRICA

La central Sauzal se concibió dentro del primer Plan de Electrificación del país, comenzando su construcción en 1941, en medio de la Segunda Guerra Mundial, una situación que hizo difícil la obtención de materiales y maquinaria para ponerla en marcha, como se había previsto, el año 1945. Considerando el año en que fue construida es probable que gran parte de la construcción haya sido manual, casi sin maquinaria pesada, implicando un gran esfuerzo para quienes se abocaron a las obras de construcción. Con todas estas dificultades, Sauzal fue terminada e inaugurada en el año 1948.

La central funcionó inicialmente con una sola turbina de 25.600 kW, a la que luego se sumarían dos más. Esta inauguración significó un gran beneficio para la tercera región geográfica, allí donde se encontraba construida y donde ayudaría al sector agrícola y minero con sus necesidades de energía eléctrica, permitiendo una mayor mecanización de los procesos productivos.

Contribuiría además a satisfacer la demanda eléctrica de algunos de los centros urbanos más importantes a nivel nacional, como Santiago y Valparaíso, con una línea de 110 kW añadida a la preexistente de la Compañía Chilena de Electricidad, junto con otra de 13,2 kW para las áreas de carácter más rural y las ciudades entre Santiago y Talca.



## VALORES PATRIMONIALES

### VALOR HISTÓRICO

La central Sauzal es históricamente una de las más importantes de Chile, siendo parte del primer paso dentro del Plan de Electrificación de Endesa, «como un apoyo para abastecer a Santiago y las provincias de Aconcagua y O'Higgins» (Villalobos, 1990), pues, aunque existía suministro eléctrico en esta región geográfica, no era suficiente considerando que se encontraban allí Santiago y Valparaíso, dos de las ciudades más pobladas a nivel país, además de las múltiples comunidades que comprendía la región, para las cuales sería un gran apoyo en términos de comercio, industria y vida privada, al acceder a dispositivos eléctricos en su día a día. Uno de los aspectos que más se destacó en sus inicios fue el gran beneficio que la inauguración de Sauzal daría al sector agrícola, «porque se fomentará con ella la maquinización de la industria agrícola, el regadío mecánico, sirviéndose de artefactos eléctricos, etcétera» (El Rancagüino, 1948).

A lo largo de su historia, la participación de Sauzal en la industria minera ha sido igualmente relevante. Prueba de ello fue el paso por la central del tren que se dirigía hacia el asiento minero Caletones.

La importancia de Sauzal se evidenciaría también en su inauguración, ya que el entonces presidente de la República, Gabriel González Videla, fue quien la inauguró personalmente, con grandes discursos sobre la significación de la central y, en general, del desarrollo industrial de Chile:

*Estamos ahora construyendo las bases de una economía industrial sana, independiente y estable. Son, sin duda, muchos los proyectos industriales que convendría impulsar, pero ante la limitación de los medios financieros, preferimos, como es lógico y sensato, aquellas obras fundamentales o que representan el antecedente económico de otras que se ejecutarán después (El Mercurio, 1948).*

Otra contribución importante, que puede no ser obvia a primera vista, es lo que comportó Sauzal para la población, no solo para la que vivió ahí sino también para las comunidades cercanas. Cuando se abrió la escuela, sus alumnos serían hijos de trabajadores y además niños y niñas de Coligüe y Cauquenes, lo que permitiría un mejor desarrollo de la infancia para sectores que antes no tenían acceso a la educación formal (Endesa, 1971).



Fig 45. Inauguración central El Sauzal, 1948.

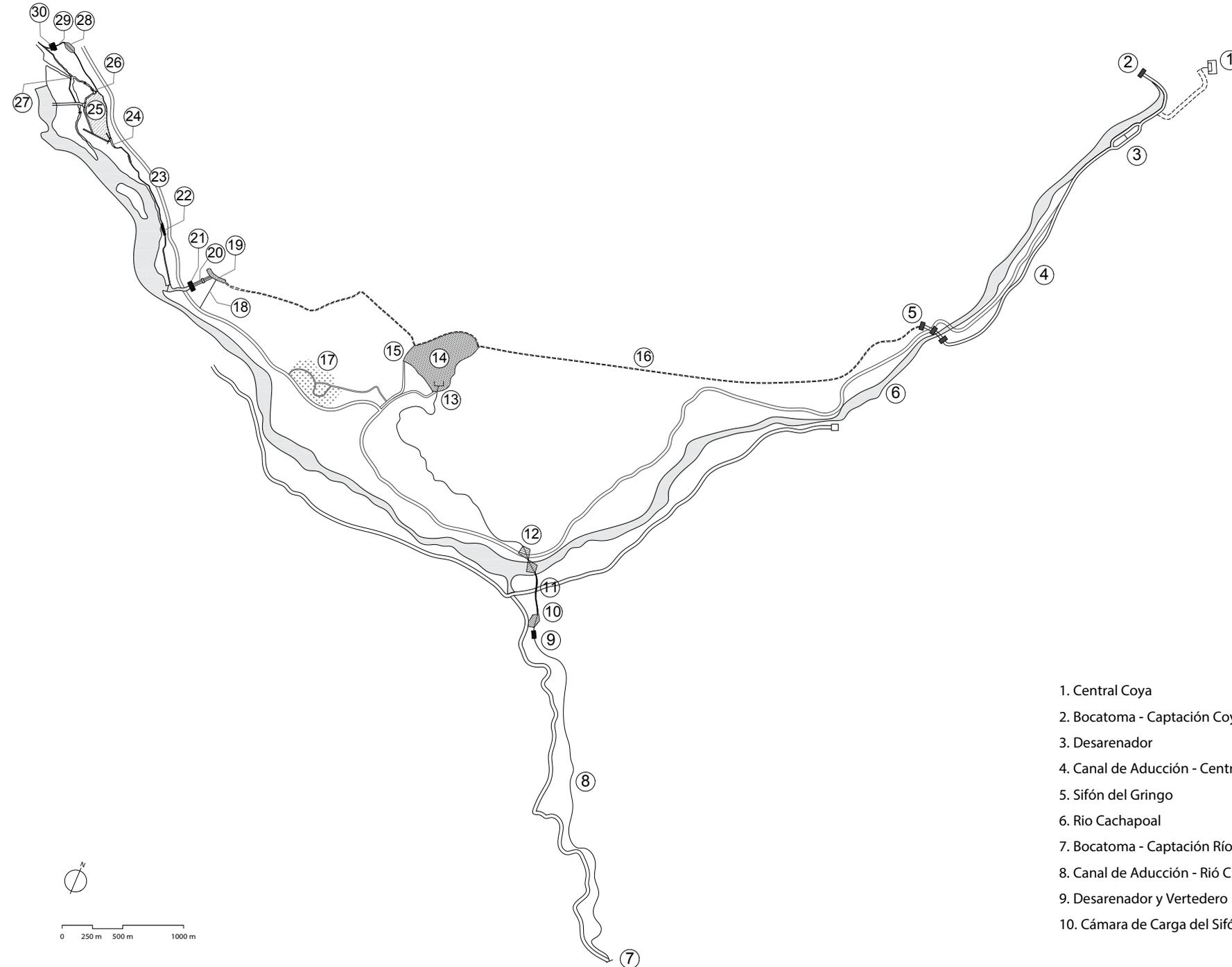
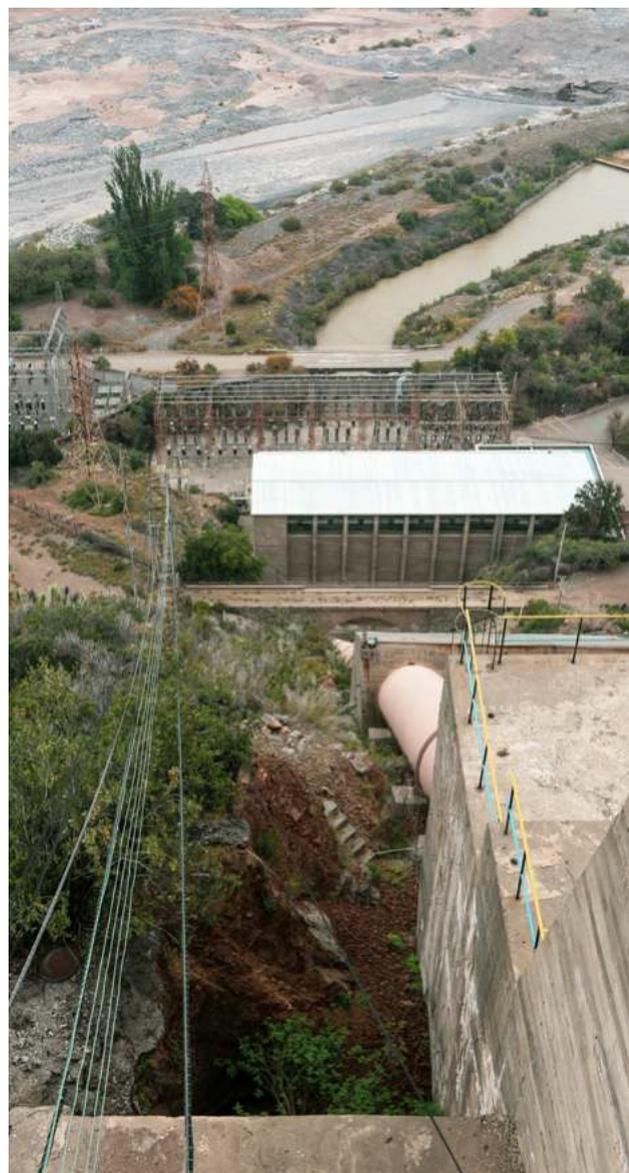


Fig 46. Esquema de obras generales centrales Sauzal y Sauzalito.

- |                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| 1. Central Coya                       | 11. Sifón                               | 21. Casa de Máquinas - Central Sauzal         |
| 2. Bocatoma - Captación Coya          | 12. Cámara de Salida del Sifón          | 22. Obra de Desagüe                           |
| 3. Desarenador                        | 13. Entrega                             | 23. Canal de Aducción                         |
| 4. Canal de Aducción - Central Sauzal | 14. Estanque de Sobrecarga              | 24. Obras de Alimentación                     |
| 5. Sifón del Gringo                   | 15. Rebase                              | 25. Estanque de Compensación                  |
| 6. Río Cachapoal                      | 16. Túneles (N°1-N°5)                   | 26. Obra de Desagüe                           |
| 7. Bocatoma - Captación Río Claro     | 17. Población Endesa                    | 27. Obra de Compuertas y Vertedero de Rebalse |
| 8. Canal de Aducción - Río Claro      | 18. Rápido de Descarga                  | 28. Cámara de Carga - Central Sauzalito       |
| 9. Desarenador y Vertedero            | 19. Cámara de Carga - Central Sauzal    | 29. Tuberías de Presión - Central Sauzalito   |
| 10. Cámara de Carga del Sifón         | 20. Tuberías de Presión - Central Sauza | 30. Casa de Máquinas - Central Sauzalito      |



### VALOR TECNOLÓGICO

Con respecto a la tecnología relacionada con la central Sauzal, uno de los aspectos más notables es todo el trabajo para poder utilizar las aguas del río Cachapoal de forma que no dañen excesivamente las turbinas, dado que estas aguas contienen una gran cantidad de material, tanto grande como particulado. De ahí que se requieran desripiadores y desarenadores antes de que el agua llegue al estanque de sobrecarga. Otra obra notable es el «sifón del gringo», que consiste en tubos de hormigón de unos cinco metros de diámetro que se utilizan para pasar el agua del canal de aducción desde una ribera del Cachapoal –aquella donde se encuentra la bocatoma– hasta la otra, donde se emplaza la central misma, esto es, por sobre el río. Su concatenación con Sauzalito, que se ubica unos cuatro kilómetros más abajo, también es algo destacable, considerando el trabajo de conexión que debió realizarse con una central construida en los albores del plan de Endesa. La generación de energía a sesenta ciclos (en vez de los usuales cincuenta) también es una particularidad importante, ya que permite suplir a Codelco en El Teniente. No es, por cierto que todo eso se deba a Sauzal, sino que hay una coordinación entre Codelco, la central y Pacific Hydro, que también entrega energía al mineral. En síntesis, un acto de gran complejidad que a la postre permite el desarrollo de una de las riquezas más grandes de Chile.

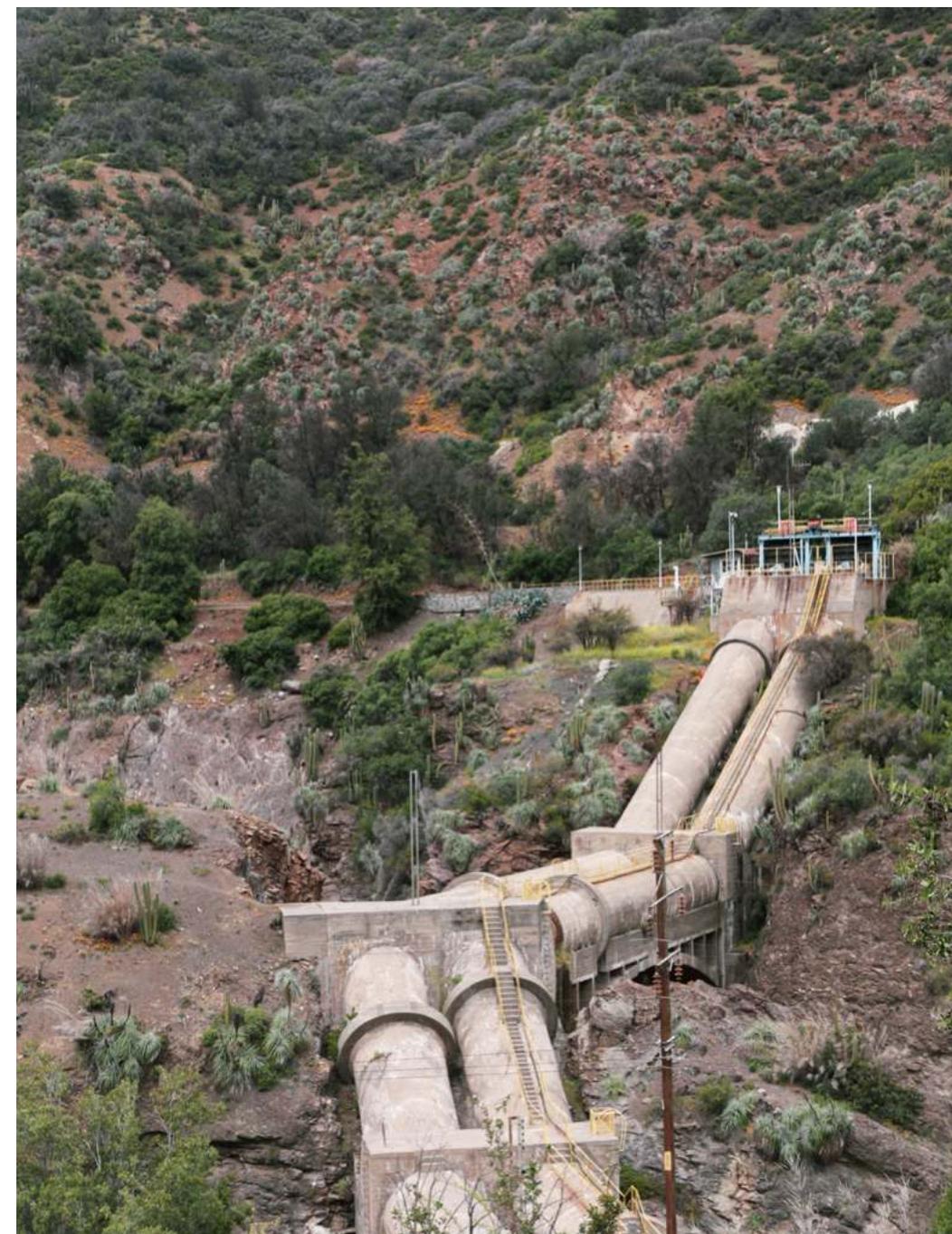


Fig 47. Vista de la casa de máquinas de Sauzal desde la cámara de carga, 2021.  
48. Sifón del Gringo, 2021.

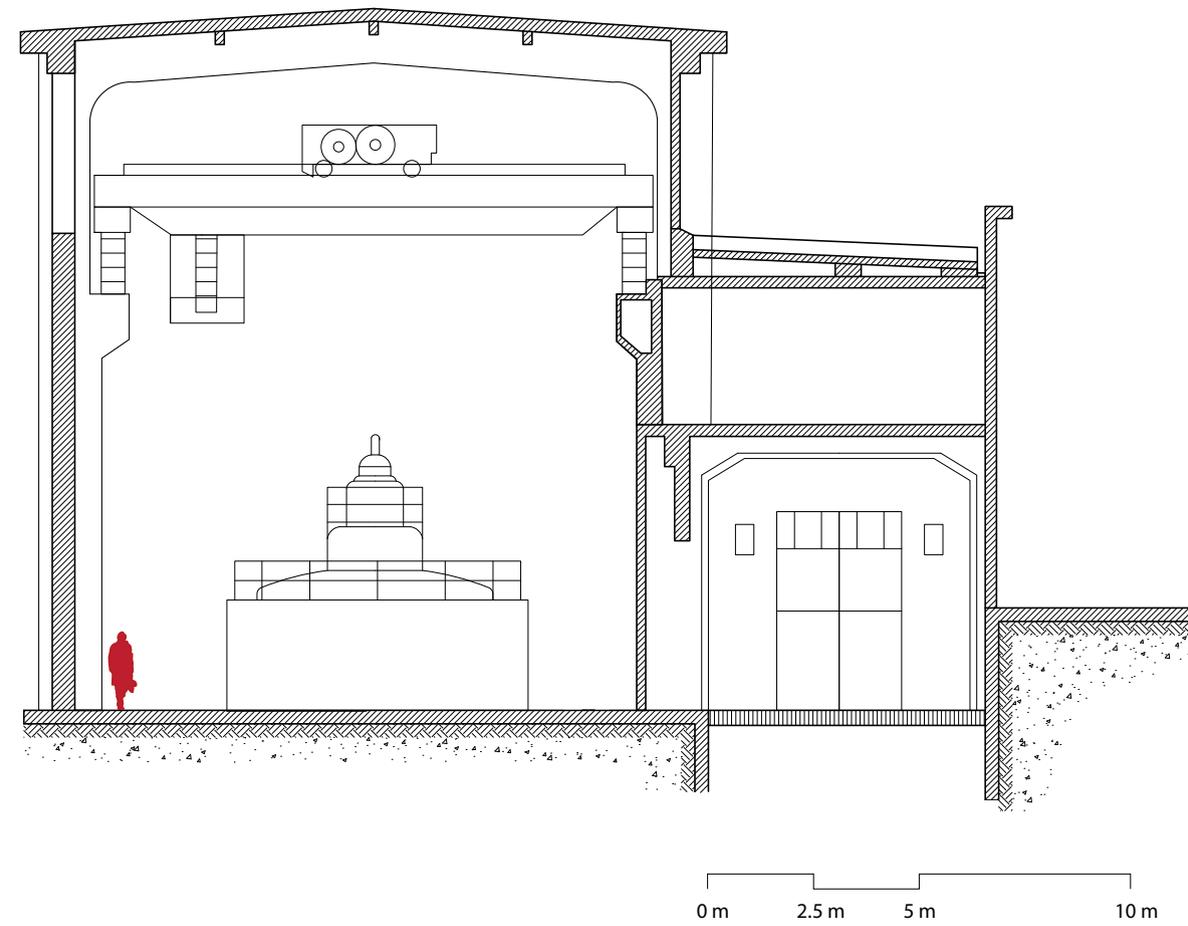


Fig 49. Corte general casa de máquinas central Sauzal.

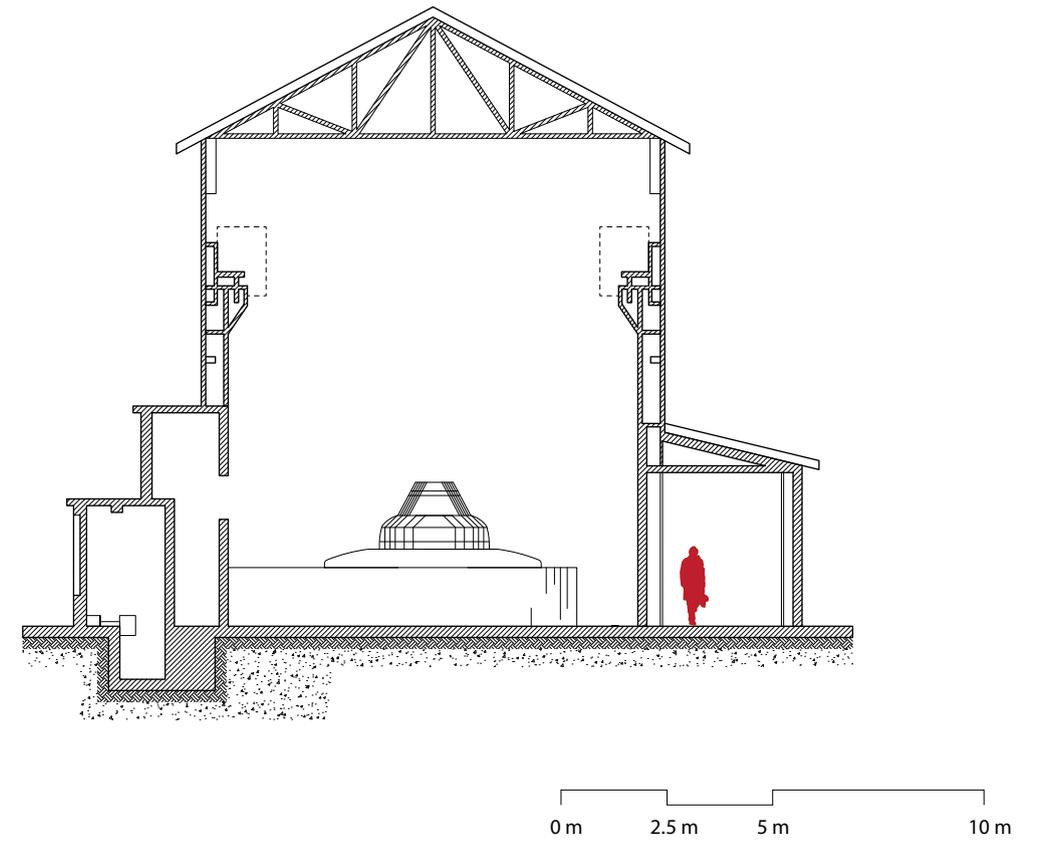


Fig 50. Corte general casa de máquinas central Sauzalito.



Fig 51. Interior casa de máquinas central Sauzal, 2021.

## VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

### Central

Esta central fue uno de los desafíos de construcción de mayor envergadura para Endesa, puesto que se advertía en la época una apreciable carencia en cuanto al equipo mecanizado para el levantamiento. Sus instalaciones ocupan una gran extensión y presenta vastas obras de ingeniería. Dentro de sus particularidades se destaca, por técnica y belleza, el estanque de sobrecarga, una extensa y pacífica laguna artificial de veintidós hectáreas de superficie y 440.000 m<sup>3</sup> de volumen, que es embalsado y luego entregado a la central (Boletín Endesa, mayo de 1962).

La casa de máquinas de Sauzal consiste en un edificio de 1300 m<sup>2</sup>. Al igual que la mayoría de las centrales, posee una planta rectangular de 55,5 m de largo y 22,1 m de ancho, alcanzando una altura total de 28,1 m desde el radier de fundación hasta la cubierta. En términos de la distribución de los recintos, la sala de máquinas está en primer lugar y ocupa la mayor superficie (36 m de longitud), alojando las tres turbinas de eje vertical tipo Francis. Las turbinas son con caracol de palastro soldado y embebido en el mismo hormigón de las fundaciones, mientras que sus difusores muestran el mismo material pero con la primera parte revestida de palastro. Los espacios restantes de la casa los ocupa el taller de reparaciones y un



cuerpo adosado a la nave central, que acoge los dispositivos de control y comando, además de elementos auxiliares.

Si observamos la estructura principal de las casas de máquinas desde Pilmaiquén (1944) hasta Cipreses (1955), se pueden encontrar muchas similitudes tanto a nivel estructural como de terminaciones, e incluso en la cualidad de la iluminación. Fácil resulta reconocer dichos elementos comunes en la casa de máquinas de Sauzal. Su estructura consiste en una serie de costillas de hormigón armado que quedan a la vista en sus exteriores. Este acabado se logra ejecutando cuidadosamente la instalación del moldaje, disponiendo hacia el interior un junquillo de sección triangular en la junta de



Fig 52. Detalle hormigón a la vista, interior central Sauzal, 2021.  
Fig 53. Detalle baldosas central Sauza, 2021.

los tableros, que al retirarlos deja una pequeña cantería. También presenta ventanas de acero y cristal que difunden una iluminación cenital hacia el interior del recinto. Lo anterior, acompañado de los tonos rojizos sobre el hormigón y las baldosas, crea una atmósfera más cálida que la distingue de las demás centrales (Revista de Arquitectura y Construcción, 1946).

La estructura de techo se resuelve con tres vigas de hormigón armado de menor sección que las costillas, y que las unen entre sí de un extremo al otro de la nave central. Sobre ellas va una losa de hormigón armado y la estructura de cubierta se corona con planchas de cobre liso emballetadas.

Una década después sería construida la casa de máquinas de Sauzalito, un edificio de 373 m<sup>2</sup> y 11 m de altura total, que refleja en su técnica constructiva la transición de la arquitectura de la época hacia los años sesenta, cuando el acero toma mucho más protagonismo y, sumándose al hormigón armado, aparece el ladrillo como material predominante. La fachada resultante se muestra entonces como un sistema mixto de albañilería confinada en acero y, en la parte superior, revestida con planchas de acero galvanizado.

Un aspecto que llama mucho la atención, al actuar como elemento diferenciador respecto de las demás centrales, tiene que ver con el manejo de la iluminación al interior del cuerpo principal, dado que el edificio es completamente hermético y no posee ventanas ni vanos que permitan el ingreso de luz natural, de modo que resulta un interior bastante oscuro.

#### Población

Dentro del complejo de la central Sauzal y unos metros más abajo del estanque de sobrecarga, se emplazó la población para los trabajadores y sus familias, donde se calcula que había alrededor de treinta a cuarenta casas con cerca de cinco tipologías de viviendas, asignadas de acuerdo con el cargo de los operarios (Gabriel Ganga Cofré, comunicación personal, 2021). La mayoría de ellas correspondía

a viviendas de albañilería confinada de uno y dos pisos, con cercha de madera, terminaciones con planchas de yeso-cartón y techo con tejas de cerámica curvas. Curiosamente, la mayor parte de estas viviendas comparte la utilización del arco como elemento ornamental en sus fachadas, algo bastante propio de la arquitectura colonial, fusionándose al mismo tiempo con ciertos rasgos pertenecientes al movimiento moderno de la arquitectura.

Junto con la construcción de las viviendas, se levantó una serie de equipamientos comunes y áreas verdes para la recreación y el encuentro entre los trabajadores y sus familias. Dentro de estas construcciones es posible encontrar la casa de huéspedes, que contaba con capacidad para recibir alrededor de veintiséis invitados y que presenta un estilo arquitectónico muy similar a las demás viviendas. También había una zona de garaje para los choferes y mecánicos, un policlínico, un club, una piscina, un casino, un salón de juegos, una escuela y canchas de diferentes disciplinas como parte del equipamiento deportivo de la población.

*Era una población, como te decía, como un condominio; tenía portones de acceso, tenía... calles interiores, tenía parques, unos parques bien cuidados donde había muchas rosas, sauces y árboles frutales también ahí entremedio, un parque superlindo; teníamos*

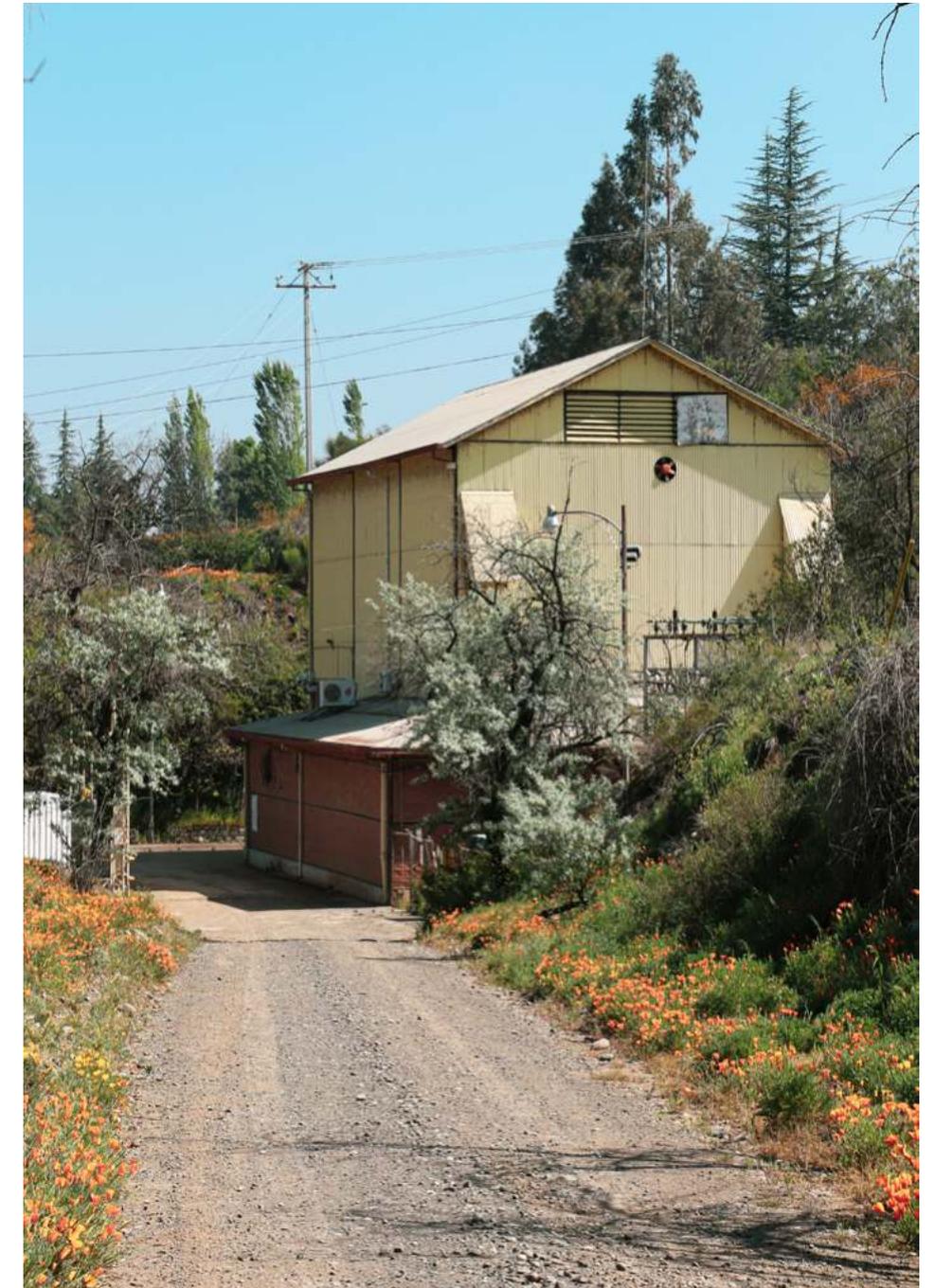


Fig 54. Casa de máquinas central Sauzalito, 2021.



Fig 55. Población central Sauzal, 2021.

dos piscinas, una para los niños chicos y una para los adultos, cancha de tenis, había una multicancha en la mitad de la población; en ese sector estaban los columpios al que le llamaban... porque era un sector donde había de estos juegos, balancines, columpios, todo eso. En la parte alta había una capilla, una escuela también existía, y una cancha de fútbol que era empastada, con camarines, con iluminación y al fondo una zona de pícnic (Sergio Castro, comunicación personal, 2021).

Actualmente, las viviendas se encuentran en estado de deterioro. Se puede observar que muchas han sido vandalizadas y grafiteadas, sujetas al robo de elementos como puertas, ventanas e, incluso, el sistema de cañerías de cobre, quedando completamente desmanteladas. La naturaleza del lugar ha ido asimismo tomando partido, entremezclándose con la estructura y los alrededores, como las veredas y los patios.

Más abajo y próximo a Sauzalito, se encontraba un pequeño sector con tres casas de madera para los trabajadores de esa unidad, y junto a ellas e inserto en la vegetación, un espacio de área verde conocido como Parque Sauzalito, que contaba con juegos, piscina y un sector de asados para los operarios y sus familias.



Fig 56 y 57. Viviendas de la población Sauzal, 2021.



VALOR SOCIAL

Uno de los aspectos que más resaltaron las personas entrevistadas sobre su experiencia en la población de Sauzal, era la seguridad que había. Niños andando solos por la noche, dejando sus cosas afuera hasta el amanecer, las llaves de la casa puestas en la puerta sin preocupación, son algunos de los ejemplos que nos pudieron dar y que provienen de la cercanía existente entre los miembros de la población.

Aspecto también destacado es el acceso a varios servicios: policlínico, parques con juegos, un salón

con mesa de pool y otros juegos de mesa, muchas canchas para distintos tipos de deportes, incluido un estadio que fue utilizado en el mundial de fútbol del año 1962 como sede para la selección argentina, hito del que aún se conserva un cuadro obsequiado a la central en agradecimiento por la buena estadía. El deporte en general era importante dentro de la población, con la existencia de torneos intercentrales o funcionando como sede de eventos (específicamente, la competencia de automovilismo de regularidad). Tales hechos ocurrirían en 1966 y 1967 respectivamente (Boletín Endesa, septiembre de 1966 y diciembre de 1967).

Fig 58. Aniversario de Endesa, 1999.

Sergio Castro, jefe administrativo de la BU norte<sup>8</sup> de Enel Chile, también recuerda la banda que se había conformado en la población, Sonido 6, conjunto que se encargaba de dar entretenimiento en las distintas celebraciones que se hacían. Según Castro, aunque se enfocaban en los sonidos más tropicales, tocaban de todo un poco.

Pese a la infraestructura y servicios con los que se contaba, para abastecerse de forma más completa se debía viajar a Rancagua, por lo que la empresa disponía de un bus que salía todos los sábados, llevando también un camión a cargo de transportar

8 Business Unit North.

las compras de los trabajadores una vez de vuelta. También existía el «bus del cine», que bajaba los domingos a las cinco y que, como recuerda Sergio, subía alrededor de las 22:30, permitiendo así a los trabajadores y sus familias disfrutar de una buena tarde en la ciudad. Gabriel Ganga Cofré (hijo de Gabriel Ganga González) refiere que cuando llegaban las vacaciones él y sus hermanas preferían quedarse en la central, pues la empresa se encargaba de contratar monitores para actividades deportivas a lo largo del verano, tanto para los trabajadores como para sus familias y durante todo el día.

Fig 59. Cumpleaños de niños en Sauzal.

Hacia el año 1997, gran parte de la población se encontraba desocupada, de acuerdo con lo que relata Héctor Garcés respecto del año en el que llegó a la planta, mismo año en el que Gabriel Ganga y su familia dejaron la población para irse a vivir a Rancagua. Ganga González rememora cómo la empresa les dio todas las facilidades a las personas para que pudieran irse, sobre todo a aquellas que no tenían y nunca habían tenido su casa propia, como él, que había vivido toda su vida en campamentos y poblaciones como la de Sauzal. Ganga Cofré, en cambio, evoca lo triste que estaba la gente al marcharse:

*Alguna gente lloró por dejar el lugar; de hecho, en algunos momentos dijeron que, pucha, si les dieran la posibilidad a los trabajadores de ellos empezar a pagar algunas cosas, de ellos pagar de su bolsillo para mantener la central, lo hubiesen hecho. Pero no se dio esa posibilidad, así que no, varios se fueron llorando del lugar (Gabriel Ganga Cofré, comunicación personal, 2021).*

Pese a la pena de aquellos momentos, Ganga González deja muy clara la sensación que muchos deben de tener hoy en día al recordar: «La verdad es que esto... Un poco me emociona, la verdad de las cosas, para mí es un poco de emoción de poder tener estos recuerdos de mi infancia y de mi vida laboral».

## CONCLUSIONES

Como una de las primeras centrales hidroeléctricas construidas por Endesa, Sauzal tenía la finalidad de alimentar a las provincias de O'Higgins y Aconcagua, destacándose por su importante rol en potenciar la electrificación de la producción agrícola en estas provincias, que son de las más fértiles a nivel país. También el apoyo eléctrico al desarrollo de las actividades mineras, sobre todo en el caso de El Teniente, con una capacidad de producir energía en 60 Hz, sería fundamental para aumentar la riqueza nacional. Debido a ello fue comprensible que el mismo presidente estuviera presente para la inauguración, dando cuenta del orgullo que traía el hecho de que estas centrales de «primera generación» fuesen planificadas y ejecutadas enteramente por chilenos, solo con apoyo extranjero en cuestiones monetarias y de herramientas.

Patrimonialmente hablando, destacan las memorias colectivas y el deseo de algunos trabajadores de que se recupere y pueda aprovecharse en términos patrimoniales y turísticos (ya es, de hecho, un espacio de interés para visitantes en función de su estética de pueblo abandonado), considerando hitos como el haber sido hospedaje durante el Mundial del 62.



Fig 60. Sala de comandos central Sauzal, 2021.





Fig 61. Vista general central Los Molles, ca. 1950.

## Central Los Molles

### Las tuberías más altas

Esta central se encuentra emplazada sobre el río Los Molles, afluente del Rapel y el río Grande, a unos 60 km al oriente de Ovalle, en la comuna de Monte Patria. Construida en 1952, es parte de las centrales de la primera etapa del Plan de Electrificación Nacional, cuyo objetivo fue satisfacer las demandas energéticas específicas de algunas regiones. En este caso la central sería construida para la segunda región geográfica y, especialmente, para la provincia de Coquimbo.

Su funcionamiento se basa en la desviación de las aguas del río, mediante una bocatoma, hacia un canal de aducción que tiene una extensión de 17 km de largo y que termina en un portezuelo donde se encuentra el estanque de sobrecarga, el cual comunica a su vez con una cámara de carga.

Dicha cámara se conecta con las tuberías de presión que permiten la caída del agua hasta la casa de máquinas. Se trata de una de las centrales con mayor altura de caída del continente, gracias a lo cual se puede transformar un pequeño caudal a una potencia base de 10.300 kW. Sumados a ello se encuentran el funicular (que posibilitó el traslado de materiales y de trabajadores a la cámara de

carga y al inicio de las tuberías de presión) y un embalse que posibilita el almacenamiento de agua.

La casa de máquinas está compuesta por dos unidades generadoras movidas por turbinas tipo Pelton, que alcanzan una potencia de 18.000 kW, energía que es transmitida principalmente a la subestación eléctrica de Ovalle mediante una línea de doble circuito. Junto con los elementos mencionados, la central posee un estanque de compensación que restituye el régimen natural del río.

El equipamiento destinado a los trabajadores y sus familias consiste en tres sectores residenciales – Población Norte, Sur y Oriente–, los que cuentan con viviendas y equipamiento social, hoy muchas veces en desuso.

La central Los Molles se ha transformado en uno de los hitos de mayor interés patrimonial dentro de la comuna de Monte Patria y del valle del Limarí, destacándose por su valor histórico –una de las primeras centrales construidas por Endesa–, por la gran altura de su caída de agua y por su aporte a la electrificación del norte chico.

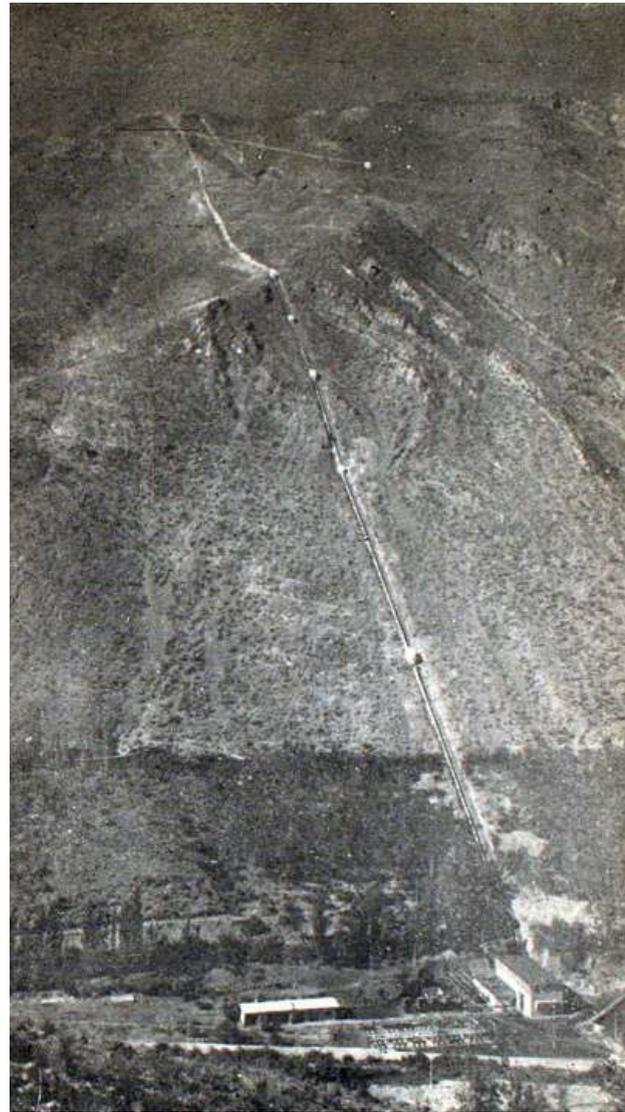


Fig 62. Central hidroeléctrica Los Molles, 1956.

### RESEÑA HISTORICA

El proyecto de Los Molles surgió en 1946 por decisión del directorio de Endesa, ante la necesidad de atender la demanda energética de la segunda región geográfica, cuya presencia de ciudades medianas como Ovalle y de mayor tamaño como La Serena y Coquimbo, además de la actividad minera y agrícola observable en la zona, exigían una mayor producción de energía eléctrica. Esta decisión se circunscribió a la primera etapa del Plan de Electrificación Nacional, cuyo propósito era abastecer energéticamente a las zonas del país que más lo requirieran. Si bien los trabajos se iniciaron en 1947, el proceso de construcción propiamente tal comenzó en 1949, lo que fue posible gracias a un crédito concedido a Endesa por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

La construcción significó en su momento distintos desafíos para la empresa. Uno de ellos fue la necesidad de generar trabajos para el mejoramiento de caminos de acceso y la construcción de nuevos caminos hasta la central misma, considerando su situación de aislamiento. La bocatoma también revistió complejidad al estar ubicada por sobre los 2500 m sobre el nivel del mar. Lo mismo ocurriría con el canal de aducción, pues, debido a su longitud y a las dificultades de acceso, fue imposible mecanizar la faena de excavación, realizándose principalmente de forma manual (Espacio Endesa, 2009).

La caída de agua de más de mil metros desde la cámara de carga hasta la sala de máquinas—la mayor de Sudamérica— fue también un desafío notable para los profesionales involucrados, otorgándole al mismo tiempo un significado especial a esta obra dentro de las centrales construidas por Endesa.

Finalizado el proceso de construcción, la central se inauguró en 1952 con una potencia de 16.000 kW,

conectándose con Ovalle y La Serena a través de una línea de 66 kW y cumpliendo su objetivo de abastecer a la provincia de Coquimbo. El sistema de Los Molles se vio complementado con la central diésel eléctrica de Guayacán. Posteriormente, en 1960, se articularía al Sistema Interconectado Central al unir la segunda con la tercera región eléctrica.



Fig 63. Cámara de carga de la central hidroeléctrica Los Molles, ca.1950.

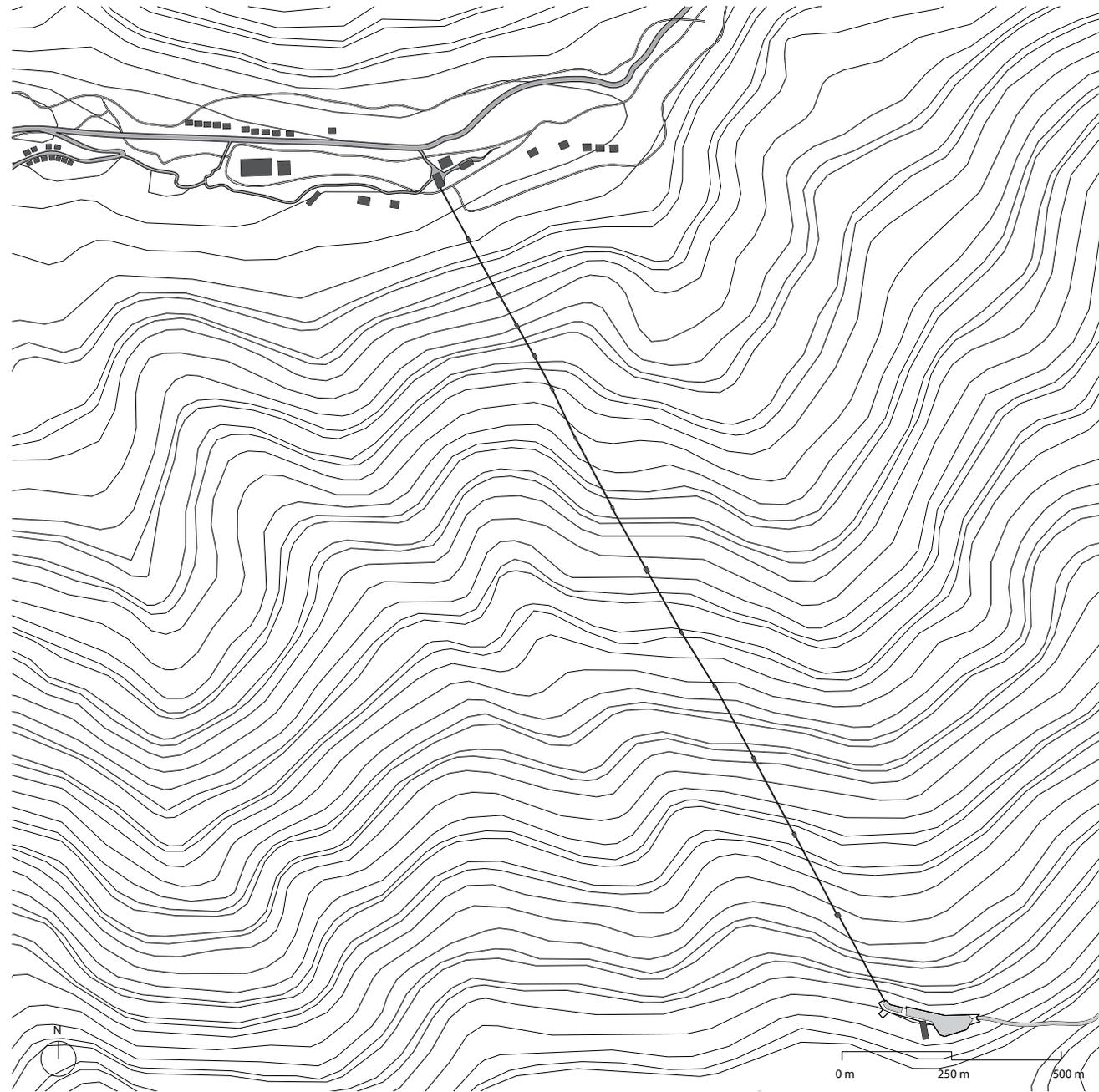


Fig 64. Plano general central Los Molles.

## VALORES PATRIMONIALES

### VALOR HISTÓRICO

Los Molles se encuentra dentro de las centrales históricas de Enel Chile, ya que es parte de las plantas hidroeléctricas de primera generación del Plan de Electrificación Nacional, cuyo principal objetivo fue responder a la demanda energética de las zonas más necesitadas y estratégicas. En consecuencia, Los Molles nació con la idea de abastecer a la segunda región geográfica, específicamente la provincia de Coquimbo, que entonces contaba solo con plantas térmicas. La importancia de cubrir energéticamente a esta área se relacionaba con la presencia de centros urbanos como Ovalle, Coquimbo y La Serena, junto con los establecimientos mineros cercanos –Punitaqui y Andacollo– y las industrias del Puerto de Guayacán: la planta de fosfatos de la Sociedad de Minas y Fertilizantes, la de ferroaleaciones de la Compañía Manganesos Atacama y la nueva Maestranza de los Ferrocarriles del Estado (Endesa, 1952).

Su contribución al desarrollo de la región también se evidenció en los poblados del valle del Limarí. Esto no solamente porque favoreciera el abastecimiento energético de las localidades e industrias de la zona, sino también porque su construcción y posterior puesta en marcha conllevó, primero, la reparación o creación de nuevos caminos que mejoraron la

conectividad y, segundo, una fuente laboral para los habitantes de las localidades próximas, cuya principal actividad era el rubro agroganadero.

En este sentido, el proceso de construcción de la central fue de importancia histórica para la región conforme a la cantidad de recursos humanos y materiales involucrados: «Se ocuparon alrededor de cuarenta mil litros de lubricante, aceite, como mil quinientos litros de bencina, petróleo. Había forraje para los animales, como treinta toneladas de fardo. Como veinticinco mil kilos de clavos. Como doscientos ochenta sacos de cemento», dice don Héctor Torres, operador de la central. De acuerdo con los testimonios habrían participado más de mil personas en la construcción, algunas de las cuales provenían del entorno inmediato mientras que otras llegaban desde Argentina.

### VALOR TECNOLÓGICO

Desde un punto de vista tecnológico, esta central fue valiosa por la complejidad que significó realizar obras como la bocatoma, el canal de aducción y las tuberías de presión en un contexto geográfico difícil. En tal sentido se destacan las grandes dimensiones de las obras construidas: 17 km de canal de aducción, una cámara de carga que está a más de 2500 m, con un funicular que recorre esa distancia hasta la casa de máquinas, y una caída neta del agua que es de 1150 m aproximadamente,

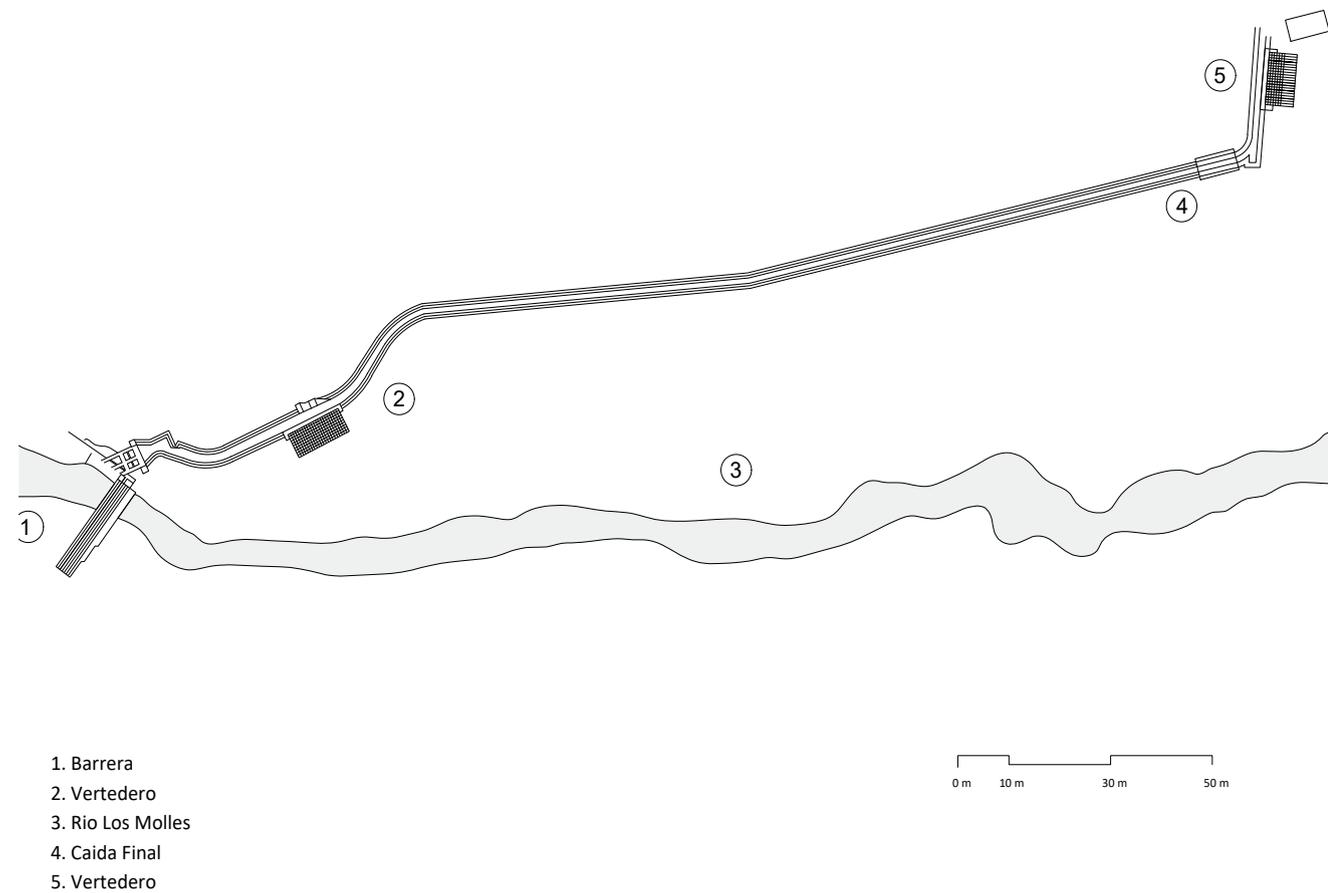


Fig 65. Esquema de obras generales captación río Los Molles.

permitiendo obtener una potencia base de 10.300 kW con un caudal de apenas 1,2 m<sup>3</sup> por segundo. Esto evidencia otro valor que presenta la central desde un punto de vista tecnológico, relacionado esta vez con la capacidad de generar energía en un contexto geográfico que, comparado con las otras centrales estudiadas, muestra una baja disponibilidad de recurso hídrico.

Existe también un embalse de almacenamiento de agua junto a la cámara de carga, el que genera una autonomía de funcionamiento para la casa de máquinas de dos horas y media, lo que haría factible alimentar los poblados cercanos en caso de ocurrir un blackout.

Remarcable es asimismo el esfuerzo humano que implicó la ejecución, sobre todo si se aquilata que buena parte del trabajo se realizó de forma manual. Así lo expresa Benjamín Parra, cuyo padre se desempeñó en el proceso de construcción: «Para mí la ingeniería de esta central fue espectacular, porque fue hecha a puro pulso». Por ejemplo, Parra señala que el canal de aducción de diecisiete kilómetros fue llevado a cabo con bolones de piedra y, habida cuenta de que el canal tiene tres caras, se requirió un total de 51 km de piedra. «Yo me saco el sombrero por esos pioneros que hicieron esto», afirma Benjamín. A ello se añade la complejidad en el traslado de los materiales a sectores de gran

altura, lo que se hacía literalmente a lomo de mula: «Tenían como quinientas, mil mulas que las usaban para poder llegar a esos puntos con el cemento, con el ripio, la arena, los combustibles. Todo eso fue muy sacrificado» (Héctor Torres, comunicación personal, 2019).

#### VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

##### Central

A nivel de atributos arquitectónicos, el principal interés patrimonial lo constituye el conjunto conformado por la tubería de gran extensión y altura y la casa de máquinas, que sigue la tipología evidenciada en otras centrales del período. Esta imagen se ve complementada con la presencia de un funicular que permitió el traslado de materiales y personal hasta la cima. Todo ello genera una imagen que le proporciona una identidad particular a la central.

Los principales componentes de la central son la bocatoma, el canal de aducción, la cámara de carga, las tuberías de presión, la casa de máquinas y el estanque de compensación.

La sala de máquinas está compuesta del mismo sistema de costillas de hormigón armado, las que soportan una viga metálica y un puente. En este caso aparece sin embargo una viga central. Otro

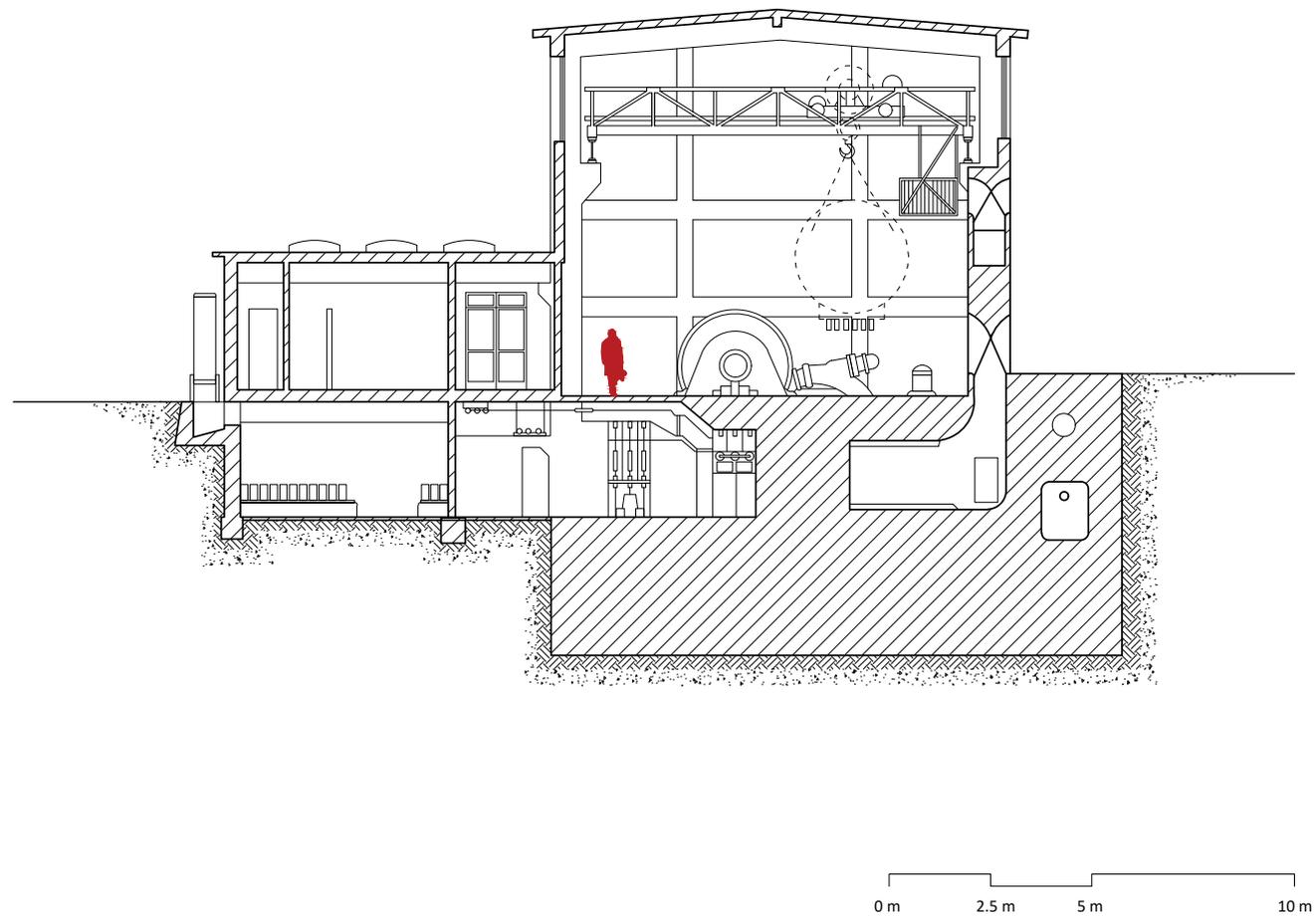


Fig 66. Sección casa de máquinas central Los Molles.



elemento en común con la mayoría de las centrales es el uso de la iluminación cenital a través de ventanas con marcos de fierro y cristales, siendo la fachada del costado muy similar a Cipreses.

En relación con la iluminación, Los Molles se particulariza al contar con un gran ventanal en medio del muro de la fachada principal, lo que le otorga mayor luminosidad al interior. Este elemento es único dentro de las centrales estudiadas.

Diferenciándose de otros conjuntos, la oficina, la sala de comandos y la casa de máquinas se encuentran juntas en el mismo recinto.

La central presenta sistema de bajo relieve (como muchas de las demás), junto con detalles interesantes como los marcos de hormigón de las ventanas, que sobresalen del plomo del muro.

Fig 67. Detalle interior casa de máquinas Los Molles, 2019.

Fig 68. Vivienda población oriente Los Molles.



Fig 69. Piscina. Equipamiento social incluido en la población, 2019.

Fig 70. Juegos infantiles población sur, 2019.

Fig 71. Vivienda población sur, 2019.



### Población

Una vez construida la central entró en funcionamiento la Población Los Molles, configurada por diferentes sectores.

El sector que pareció reunir una mayor cantidad de habitantes fue la Población Sur. Esta, además de viviendas, contaba con escuela, casino y zona de juegos infantiles. Tal infraestructura se encuentra hoy por hoy en estado de abandono y muy deteriorada. Algunas de las viviendas, no obstante, siguen ocupadas por personal de Carabineros.

Un segundo sector era la Población Norte, que contaba con una decena de casas. De acuerdo con el material gráfico revisado, además de viviendas se albergaba allí una cancha deportiva, el policlínico y un almacén.

La tercera zona residencial era la Población Oriente, conformada por seis viviendas tipo chalet y construidas con hormigón, base de piedra y de grandes dimensiones. Esta zona estaba destinada para cargos de jefatura.

Por último se encuentra el sector integrado por la casa de huéspedes y tres casas aledañas, que tenían como destino acoger a los visitantes y servir como vivienda para el jefe de la central y los supervisores. En la actualidad la casa de huéspedes sigue siendo utilizada para estos fines, mientras que las demás viviendas tienen distintas utilidades, como hospedaje, casino, bodega.



Fig 72 Actividad del centro de madres población Los Molles.

Además de estas zonas residenciales, existió otro tipo de equipamiento social común a todos los sectores, entre los que se encuentra el centro cultural y deportivo, una piscina y el retén de Carabineros. Existían viviendas, finalmente, en la zona de la bocatoma y cámara de carga para los trabajadores que cumplían turnos en tales sectores.

#### VALOR SOCIAL

Como fue usual en las centrales hidroeléctricas estudiadas, se reconoce la existencia de un tejido social en torno al funcionamiento de cada central, posibilitado por la construcción de un espacio donde los trabajadores desarrollaban sus actividades laborales, recreativas y familiares.

Los ahora exhabitantes le otorgan especial importancia a la Población Los Molles y todo su equipamiento, sin excepción del casino, la escuela, las canchas deportivas y el policlínico.

La escuelita, por ejemplo, es señalada como un elemento especialmente relevante puesto que no solo permitió que tuviesen acceso a la educación básica los hijos de los trabajadores de la central, sino también los de las localidades cercanas.

Se originó en torno a la población una serie de organizaciones que posibilitaron la recreación y sociabilización entre los trabajadores. Destacó, en ese ámbito, el grupo de teatro Río Adentro,

dirigido por Sergio Melo, que también era director de la escuela. Este grupo no solo se presentaba ante la comunidad de la central, sino que solía desplazarse hacia zonas cercanas y otras regiones del país. Asimismo, se recuerda al grupo folclórico Chachaoma, que incluso llegó a representar a la Región de Coquimbo en el Festival Folclórico de San Bernardo en 1974 (Benjamín Parra, comunicación personal, 2019). También existió un centro de madres, donde se hacían actividades de bordado y pintura, y por supuesto los clubes deportivos.

Como parte de la cotidianeidad de la población, sus habitantes rememoran las actividades realizadas en el verano por monitores traídos por la empresa.

No dejan de evocarse también otros aspectos cotidianos, como la proyección de películas durante los fines de semana en el teatro.

Benjamín Parra, operador de Los Molles, recuerda que al llegar el bus que trasladaba a los trabajadores desde Ovalle, los niños iban corriendo para preguntarle al chofer qué películas había traído para ser proyectadas: «Le decíamos “¿llegó película, don José?”. Y nos decía “sí”. Y nosotros “ya, ¿de qué es? ¿De cowboys?”. Siempre llegaban las películas de cowboys y del Gordo y el Flaco».

Si bien la población fue abandonada casi por completo a fines de la década del noventa, sus exhabitantes guardan una gran nostalgia por ese



momento de sus vidas. Benjamín Parra señala que fue un privilegiado por haber pasado su infancia en ese lugar. De esos años recuerda una vida con un ambiente «muy sano», donde había una gran preocupación por la dimensión recreacional y social de los trabajadores. Héctor Torres, también operador, quien vivió en la población ya adulto, refiere que

*Era muy grato estar acá [...] A uno no le faltaba absolutamente nada. Yo lo viví unos años y es el recuerdo más hermoso que tengo. Después fueron cambiando las cosas, y comparado con lo que tenemos hoy es mucha la diferencia y mucha la nostalgia que invade nuestros corazones cuando nos acordamos de esos tiempos (Héctor Torres, comunicación personal, 2019).*

### CONCLUSIONES

La central Los Molles pertenece a las centrales históricas de Enel Chile al haber sido parte de las centrales de primera generación que se construyeron con el fin de abastecer a regiones específicas.

Como también se vio, uno de los aspectos que más sobresale es la construcción de obras que dan cuenta de un aprovechamiento de las características geográficas del lugar para producir energía

eléctrica en una zona caracterizada por la baja disponibilidad de recursos hídricos. Cabe poner atención en el canal de aducción de gran longitud, la cámara de carga, el funicular y las tuberías de presión, todo lo cual permite una de las caídas de agua de mayor altura en el continente y, a la vez, la posibilidad de transformar en energía eléctrica un pequeño caudal. No obstante lo anterior, los graves problemas de sequía que han azotado a la zona en los últimos años implican un desafío para el funcionamiento de la central, que ante la falta de precipitaciones no consigue rendir a máxima capacidad.

Desde un punto de vista estético, la conjunción de elementos –tuberías de presión, funicular y casa de máquinas– da origen a una postal que es distintiva de Los Molles.

Por último, respecto de la puesta en valor, debe señalarse que es una obra reconocida por la comunidad específica y la de sus alrededores como un hito patrimonial en el valle del Limarí, lo que por cierto representa una potencialidad para su apertura y difusión futura a un público más amplio y con fines culturales y recreativos. Esto acarrea, sin embargo, la necesidad de proyectos que favorezcan la recuperación al menos parcial de los distintos sectores poblacionales.

Fig 73. Funicular y tuberías a un costado de la casa de máquinas, central Los Molles, 2019.

## SEGUNDA ETAPA

Pilmaiquén ● 1944

Sauzal ●  
Abanico ● 1948

Los Molles ● 1952

**Cipreses ● 1955**

Sauzalito ● 1959

**Pullinque ● 1962**

**Isla ● 1965**

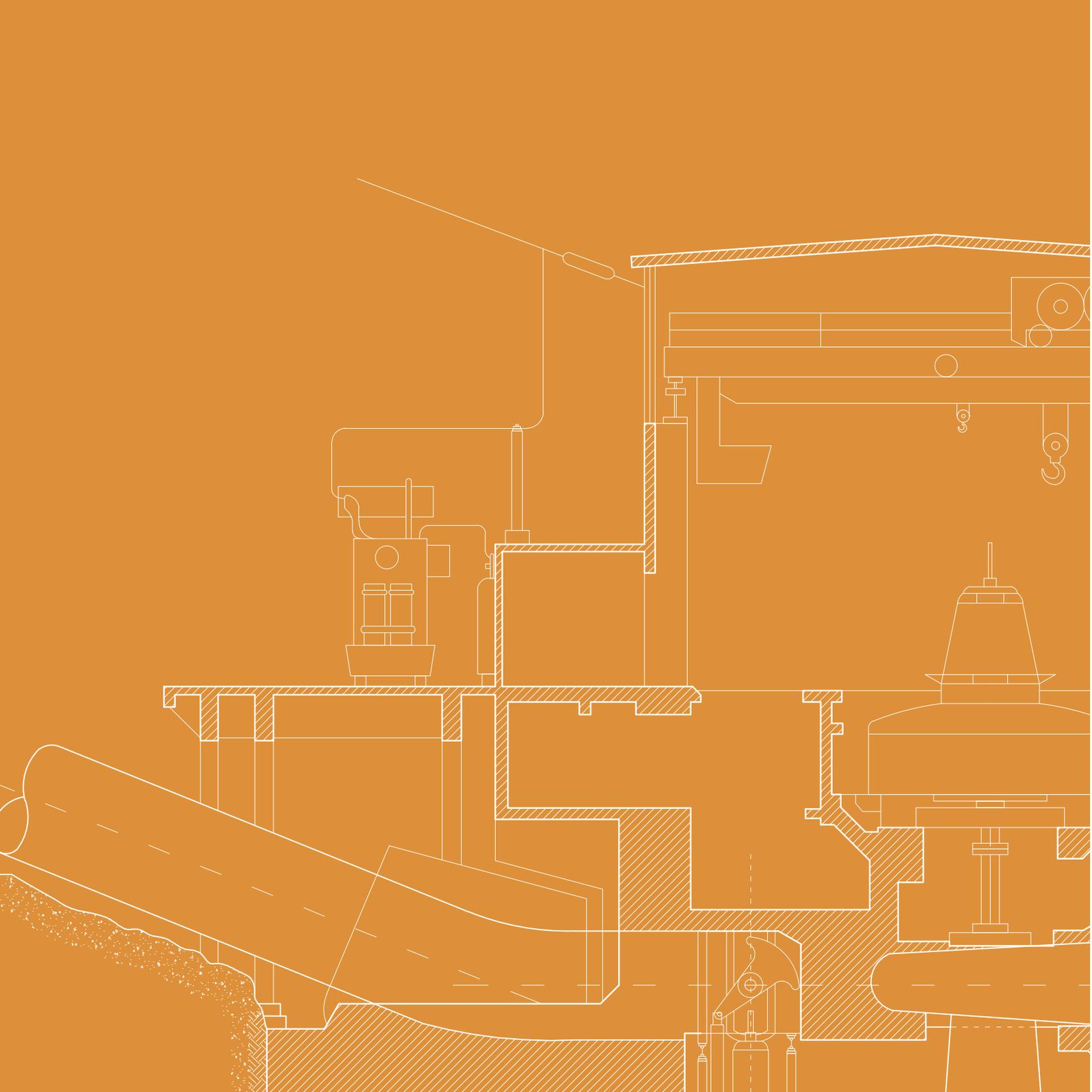
Rapel ● 1968

El Toro ● 1973

Antuco ● 1981



Centrales  
Cipreses  
e Isla





## Centrales Cipreses e Isla

### La hoya del Maule

Cipreses e Isla son dos centrales hidroeléctricas que se encuentran a 105 km al oriente de la ciudad de Talca en la Región del Maule.

La central Cipreses se inauguró en 1955 para abastecer de energía a la tercera región geográfica definida en el Plan de Electrificación Nacional. Se encuentra emplazada en la hoya hidráulica del Maule y para su funcionamiento utiliza las aguas del río Cipreses –afluente del Maule–, que nace en la laguna La Invernada. Esta, a su vez, sirve como embalse de regulación.

Para su funcionamiento, Cipreses cuenta con una serie de elementos que permiten el aprovechamiento de las aguas: la bocatoma, un túnel de aducción, la chimenea de equilibrio y la cámara de válvulas a partir de la cual se despliegan tres tuberías de presión, las que permiten una caída bruta del agua. Dicha caída llega hasta la casa de máquinas, direccionándose posteriormente por un canal de desagüe dirigido hacia la central Isla. Cuenta con tres unidades dotadas de turbinas tipo Pelton de eje horizontal, generando una potencia total de 106.000 kW.

Por su parte, central Isla fue inaugurada aproximadamente una década después, el año 1965, formando un sistema junto a Cipreses. La central Isla utiliza las aguas del río Cipreses –después de ser utilizadas por la central homónima– y las del Maule, siendo ambas aguas reguladas por La Invernada y la laguna del Maule, que actúan como embalses de regulación. Para ello, los ríos Cipreses y Maule son captados y conducidos por medio de dos aducciones separadas, las que convergen en un túnel y una chimenea de equilibrio comunes, conducidos posteriormente por dos tuberías que dirigen el agua hasta la casa de máquinas. En ella se encuentran dos unidades con turbinas tipo Francis de eje vertical, generando una potencia de 68.000 kW.

Las dos centrales cuentan con un sistema de transmisión de energía que permite su llegada a los centros de consumo, lo que incluye patios de alta tensión y subestaciones, contando con dos líneas de transmisión de doble circuito: una entre las centrales y la subestación Itahue, y la otra entre Itahue y la subestación Cerro Navia, en Santiago. Un tercer circuito conecta Itahue con la subestación Charrúa, en el Laja.

Fig 74. Vista interior de la construcción de la casa de máquinas de central Isla, 1959.



Fig 75. Plano general central Cipreses.

Al igual que las demás centrales, se dispone aquí de instalaciones para el personal, como una población que incluye viviendas, casa de huéspedes y casino, y que mantiene un uso actual.

#### RESEÑA HISTORICA

La central Cipreses fue planificada en 1947 como transición entre los dos primeros períodos sucesivos del Plan de Electrificación Nacional.

La central Cipreses fue la primera en aprovechar las aguas de la hoya hidráulica del Maule, específicamente del río Cipreses, que nace en la laguna La Invernada. Para dicho aprovechamiento, la construcción no solo incluyó las obras de la central misma, sino también el sistema que permitiría transmitir la energía a otros centros de consumo, tanto de dicha planta como de las que se construirían a futuro. Así, se llevaron a cabo las obras para las líneas de transmisión y las subestaciones que las componen.

La central Isla corresponde justamente a las obras de aprovechamiento de la hoya del Maule posteriores a Cipreses. Ante el déficit energético que la tercera región geográfica exhibía en la década del cincuenta, se decidió construir Isla en atención a su cercanía con Cipreses, de forma de aprovechar las instalaciones y el sistema ya construido y mitigar costos en comparación con las demás centrales planificadas.

El inicio de las faenas fue en 1959, poniéndose en marcha en 1963 la primera unidad. La construcción de esta central fue planificada para funcionar en conjunto con Cipreses y utilizando las aguas del río del mismo nombre, las cuales serían captadas a partir de la descarga de esta primera central junto con las aguas del Maule.

#### VALORES PATRIMONIALES

##### VALOR HISTÓRICO

El valor histórico del sistema Cipreses-Isla dice relación con el rol que cumplió en el desarrollo del Plan de Electrificación Nacional. Puede afirmarse que la construcción de Cipreses marca el inicio de la segunda etapa de dicho plan (1953-1964), etapa que buscaba ya no solamente construir centrales que conformaran sistemas regionales aislados para el consumo local –como lo fue la etapa previa–, sino también interconectar los sistemas eléctricos regionales con el objetivo de transmitir los excedentes de energía de una región a otra (Nazer et al., 2005). Precisamente, se señala en el período de puesta en marcha que Cipreses «constituye el eslabón de enlace entre las obras de los dos períodos sucesivos de Plan de Electrificación» (Endesa, 1955), facilitando con su construcción la interconexión por el norte con la central Sauzal (19

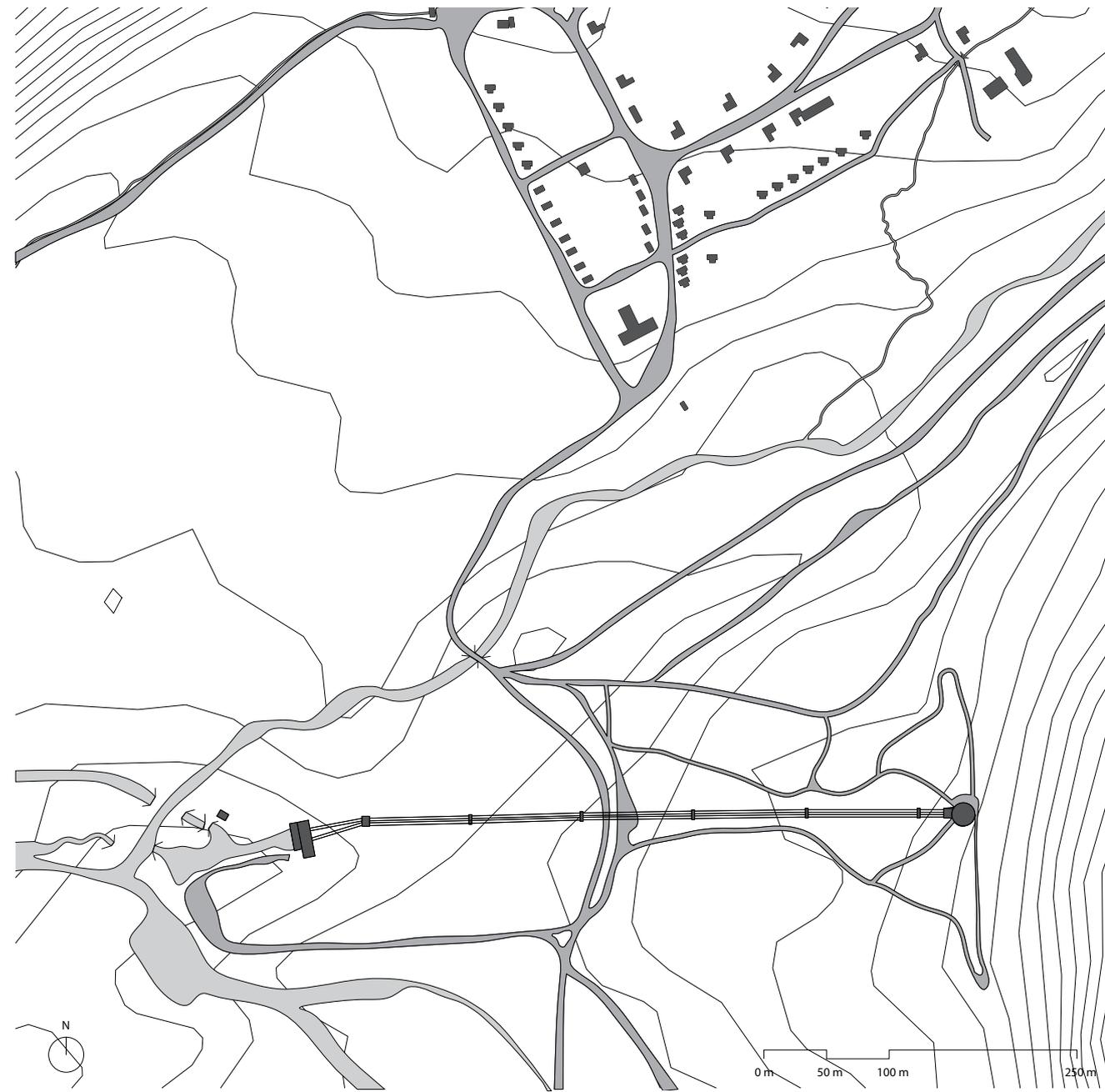


Fig 76. Esquema de obras generales central Isla.

km al oriente de Rancagua) y por el sur con Abanico (19 km al poniente de Antuco).

El sistema en cuestión fue de relevancia para la generación de energía de la tercera región geográfica definida en el Plan de Electrificación Nacional, la que abarcaba un gran segmento de la zona central de Chile (desde Los Vilos hasta Linares). Tanto Cipreses como Isla surgieron ante la necesidad de suplir el déficit energético de aquella región, debido a su concentración poblacional (más del 50 % del total del país) y a su importante actividad industrial.

Vale señalar que, si bien la central Isla parece menos relevante dentro de la historia de la energía en Chile, sí significó un mayor aprovechamiento de la hoya del Maule, así como contribuyó a la conformación de un sistema en torno a esta hoya que a lo largo de los años fue aprovechado por una serie de centrales posteriores, entre las que se puede mencionar a Curillínque, Loma Alto, Pehuenche, Colbún y Ojos de Agua.

Por último, las obras de ambas centrales significaron un aporte a la economía regional. En el proceso de construcción de la central Isla, por ejemplo, la faena llegó a tener una planta de novecientos obreros y novecientos empleados, entre los cuales un 70 u 80% de los salarios se quedaron en la misma zona (Endesa, 1965).

#### VALOR TECNOLÓGICO

El valor tecnológico del complejo Cipreses-Isla se reconoce en la creación de un sistema que es capaz de aprovechar las aguas de la hoya hidráulica del Maule, y que posibilita un funcionamiento en conjunto de distintas centrales que son parte de una misma cadena hidráulica. Esto se manifiesta específicamente en el caso de Isla, cuyo aprovechamiento del río Cipreses se genera a partir de las aguas descargadas por la central homónima. En este sentido se construyeron varios elementos para el funcionamiento del complejo, como bocatomas y canales de aducción. El aprovechamiento de las aguas del Maule se extendió en los años siguientes con la construcción de centrales que, si bien son de data más reciente, mantienen la relevancia y vigencia de este complejo para la generación eléctrica actual, empezando con Cipreses y terminando con Colbún. En definitiva, hay que entender que Cipreses es el origen de toda una cadena hidráulica (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019).

Desde el punto de vista del Sistema Interconectado Central, Cipreses desempeñó un papel importante como arranque de la interconexión eléctrica entre distintas regiones del país, de acuerdo con el segundo período del Plan de Electrificación Nacional.

La construcción de Cipreses comprendió también una línea de transmisión que conecta a dicha central con la subestación Itahue y con la subestación Cerro Navia, en Santiago. Se incluyó junto con ello un circuito entre la subestación Itahue y la subestación Charrúa –perteneciente esta última al sistema hidroeléctrico Abanico–, mediante el cual era posible enviar excedentes de energía de Abanico hacia el norte, como también apoyar a dicho sistema desde Cipreses en caso de paralización de la central Abanico (Endesa, 1955).

Por último, Cipreses habría de cumplir un rol importante dentro del Sistema Interconectado Central, puesto que parte de sus unidades contaban con la capacidad de regular la frecuencia del sistema cuando esta disminuía. Hoy en día mantiene su rol como estabilizador de frecuencia, pero solo a nivel regional (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019).

#### VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

##### Central Cipreses

La central Cipreses se presenta a la vista como un elemento de mayor escala y visibilidad dentro del paisaje, no solo por sus impresionantes tuberías sino también por la escala y materialidad de su construcción, toda ella en hormigón armado.



Fig 77. Vista central Cipreses.



146

Presenta elementos similares a Isla en cuanto al trabajo en bajorrelieve en los hormigones vistos en la fachada, estando sin embargo pintados de blanco tanto su interior como su exterior. Estos detalles, que podrían parecer innecesarios en un edificio industrial, buscan dar cuenta de un cuidado en el trabajo de las fachadas y evidencian un conocimiento en la utilización del hormigón armado como material de construcción.

Su interior pone de manifiesto su estructura de hormigón de modo similar a otras centrales como Abanico o Los Molles, presentando costillas y vigas de hormigón armado. Tiene una gran puerta de bronce, al igual que algunos elegantes detalles en las barandas de las escaleras de la zona administrativa. A diferencia de otras centrales, las oficinas están integradas a la casa de máquinas.

Hoy, sus grandes tuberías se encuentran acompañadas de un funicular sin funcionamiento.

#### Central Isla

Esta es quizás de las más ambiciosas de todas las centrales en cuanto a su escala y configuración arquitectónica. Se compone de una estructura mixta de hormigón con acero, con un ritmo regular de cerchas y pilares, siendo un exponente claro de la transición en la arquitectura moderna de la década del sesenta.

Su estructura de cubierta de acero con crucetas metálicas y un techo de madera le otorgan un carácter más acabado a su interior. Cuenta con una serie de ventanas por su fachada principal, otorgándole iluminación cenital por dicha fachada, mientras que su fachada posterior se encuentra tapiada.

147

Presenta pilares de hormigón que soportan una viga metálica longitudinal, remachada en sus uniones, y cuenta al igual que la cubierta con crucetas metálicas, aunque de una escuadría mayor, con pilares que soportan pasarelas de hormigón con barandas metálicas. Este elemento es común en varias otras centrales, como Abanico y Antuco, haciéndola parte de un sistema constructivo común y característico que otorga valor al conformar un conjunto legible y vinculante.

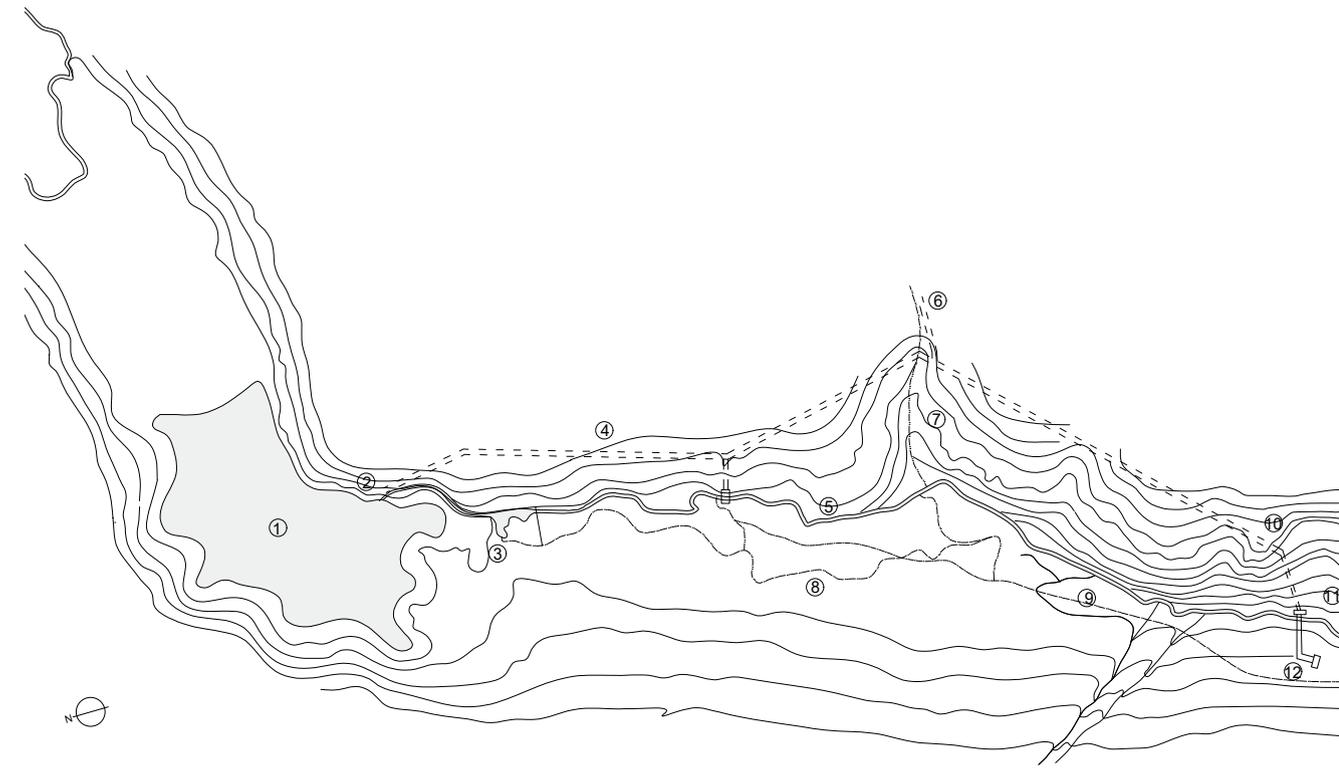
Dispone de paneles exteriores en el primer nivel, de hormigón armado con detalles en bajorrelieve, otro elemento en común con varias de las centrales estudiadas, aunque en su exterior se encuentra cerrado con planchas de material corrugado, las que ocultan parcialmente la estructura.

Respecto de la relación con el paisaje, esta es muy potente, porque al salir el agua por debajo de la casa de máquinas, emerge un efecto de estar flotando sobre el río, reforzado esto por tuberías que se hallan detrás de la casa de máquinas y no son tan visibles desde el frontis, dada su menor dimensión en comparación con otras centrales. Cuenta con la presencia de canales de adoquines que refuerzan la unidad con el paisaje.

Todas estas características confieren gran valor a este elemento arquitectónico, diferenciándolo de otras casas de máquinas y reforzando su valor constructivo, paisajístico y arquitectónico.

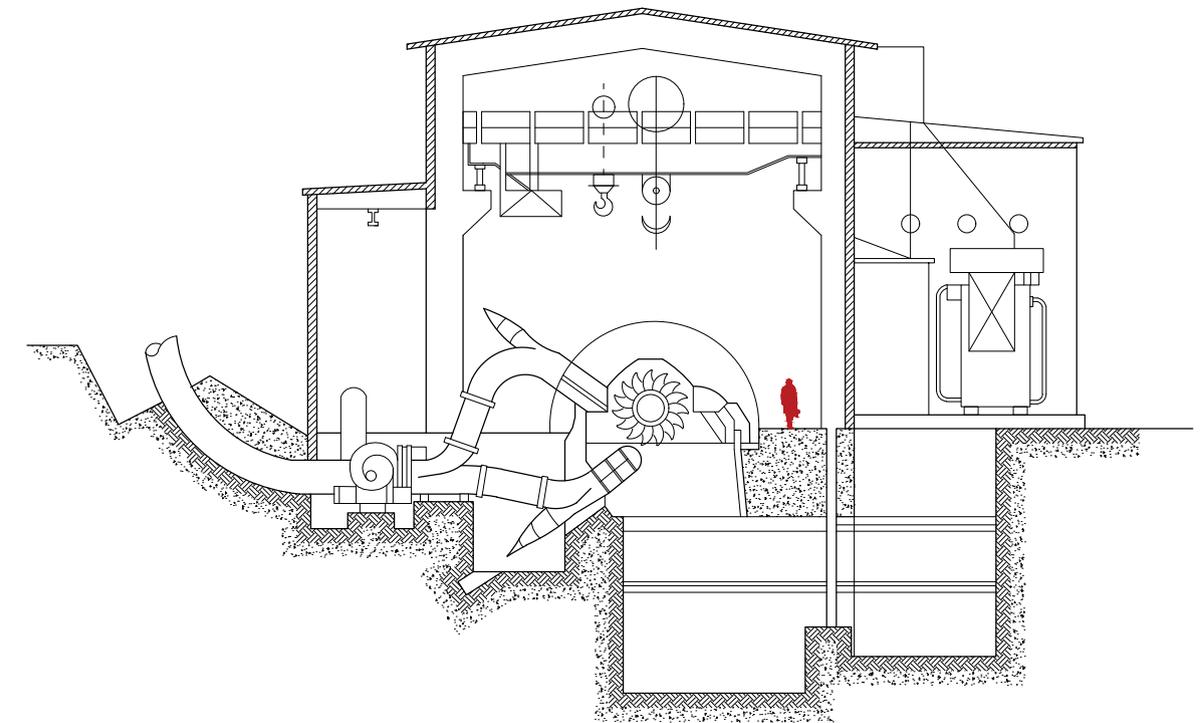
Fig 78. Vista general fachada casa de máquinas Cipreses, 2019.

Fig 79. Detalle interior casa de máquinas Cipreses, 2019.



- |                        |                                   |                            |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Laguna la Invernada | 5. Río Cipreses                   | 9. Ojos de Agua            |
| 2. Bocatoma            | 6. Captación de quebrada el Ciego | 10. Chimenea de equilibrio |
| 3. Tranque             | 7. Quebrada el Ciego              | 11. Sala de máquinas       |
| 4. Túnel de Aducción   | 8. Camino                         | 12. Patio de alta tensión  |

0 500 m 1000 m 2000 m



0 m 2.5 m 5 m 10 m

Fig 80. Esquema de obras generales de la central Cipreses.

Fig 81. Sección casa de máquinas central Cipreses.

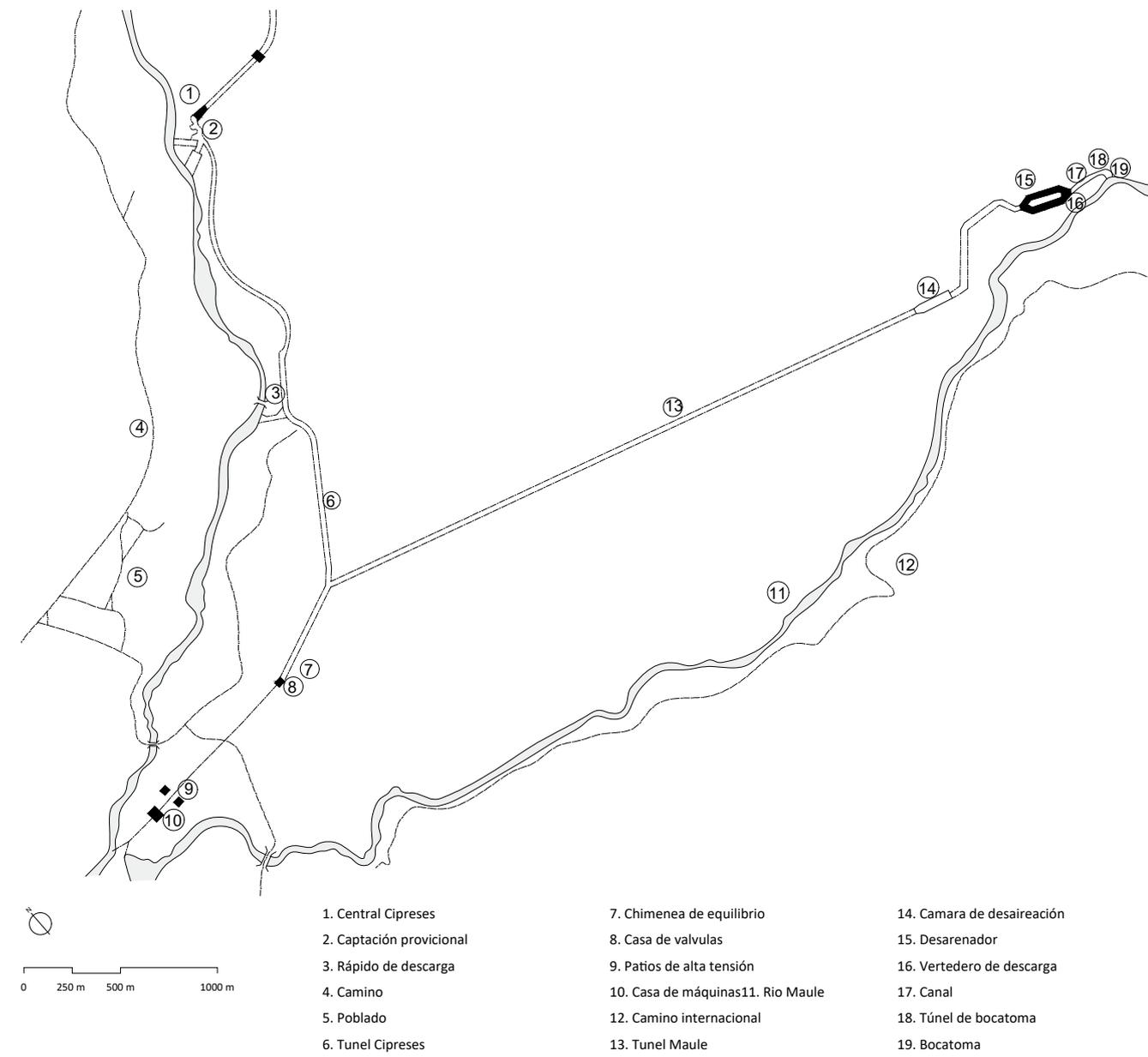


Fig 82. Esquema de obras generales central Isla.

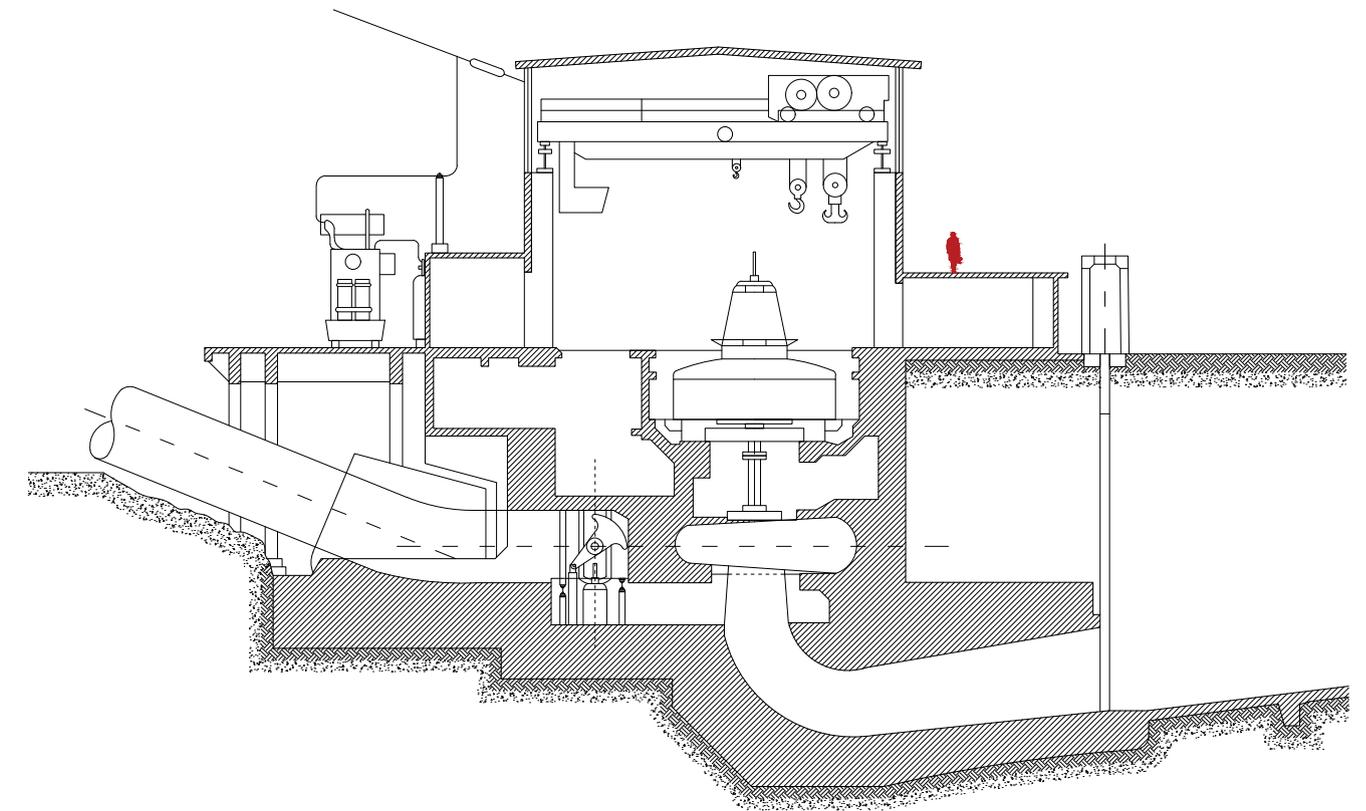


Fig 83. Sección casa de máquinas central Isla.



Fig 84. Viviendas con uso actual población Cipreses, 2019.

### Poblaciones

La Población Cipreses fue el espacio que albergó a trabajadores tanto de Cipreses como de Isla, disponiendo de distintos sectores donde habitaba el personal. De acuerdo con los testimonios de extrabajadores, existían dos sectores: uno donde vivían los cargos de jefatura, cuyas casas eran de piedra; y otro sector donde vivía el resto del personal en casas de madera, las cuales podían alcanzar grandes dimensiones y constar de cinco o seis habitaciones (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019; Jaime Díaz, comunicación personal, 2019). Posteriormente, a fines de la década de 1980, se construirían unas casas de piso y medio de concreto, las que actualmente están siendo habitadas. A ello se suma la vivienda destinada a la casa de huéspedes.

Junto con las viviendas se construyó también una infraestructura social destinada a satisfacer distintos aspectos de la vida de los trabajadores y sus familias: escuela, teatro, piscina, canchas deportivas, sede social, casino y tenencia de Carabineros.

Si bien la población fue abandonada durante los noventa, se recuperó recientemente para la construcción del proyecto Los Cóndores, siendo usada en la actualidad por los trabajadores empleados para esta construcción.

### VALOR SOCIAL

Como parte del valor social se puede mencionar, tal como en las otras centrales, una serie de elementos que fueron parte de la organización social surgida en torno a la central, posible por la gran cantidad de trabajadores que desarrollaron sus vidas en este lugar.

Dentro de las organizaciones que posibilitaron tal cohesión se encuentran los clubes deportivos y el club de folclor y teatro, los que también llegaron a presentarse en otras centrales y zonas del país. Existieron, además, otros elementos que entregaron importantes servicios no solo a quienes se encontraban vinculados directamente a la empresa, sino también a quienes vivía en las cercanías, como la escuela, que llegó a contar con una matrícula cercana a los setecientos alumnos (Boletín Endesa, junio de 1959), o el teatro, donde se realizaban diversos espectáculos de danza y se proyectaban películas.

Para el caso de quienes habitaron la población y fueron trasladados luego del cese de su funcionamiento, perviven las memorias y un sentimiento de identidad en torno a lo que significó vivir en la central. Esto se expresa en las visitas que realizan a las poblaciones y sus instalaciones como una forma de recordar la vida allí, o, por nombrar



Fig 85. Casa de huéspedes población Cipreses, 2019.



Fig 86. Viviendas con uso actual población Cipreses, 2019.

un ejemplo clave, en la publicación de un libro con relatos asociados a la vida en Cipreses. Jaime Díaz, quien pasó parte importante de su infancia en Cipreses, lo define como un «paraíso metido en medio de la cordillera»:

Allá teníamos alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, una paz, tranquilidad, un aire y entorno espectacular. Y como niño tú tenías toda la paz y tranquilidad para moverte por todos lados. Una vida muy sana y entretenida, harta recreación, después para el verano actividades deportivas con los monitores. Durante el año, cada quince días pasaban películas en el teatro, entonces tenías un paraíso metido en medio de la cordillera.

Como un valor peculiar de la central Cipreses, se encuentra la vigencia actual de su población, al ser utilizada por el personal empleado para la construcción de Los Cóndores. Esta situación ha significado que, a diferencia de las poblaciones pertenecientes a las otras centrales estudiadas, la Población Cipreses presente un mejor estado de conservación y, por tanto, mayores posibilidades para su puesta en valor patrimonial.

## CONCLUSIONES

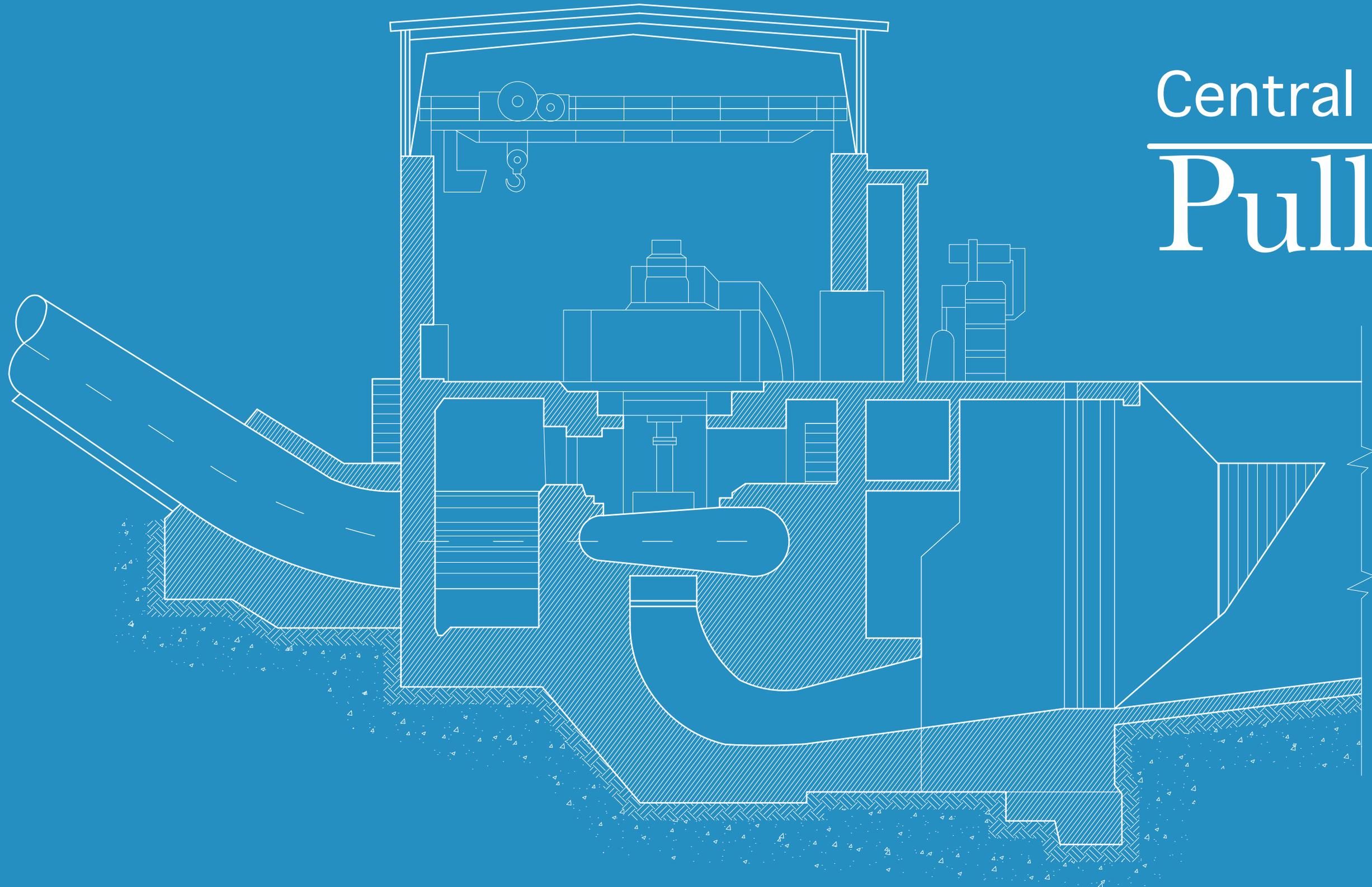
Las centrales Cipreses e Isla presentan atributos diversos que nos dan cuenta de su valor patrimonial. En primer lugar, es de interés la relación que se establece con su entorno geográfico para la creación de un sistema hídrico capaz de lograr el aprovechamiento integral de las aguas del río Maule. Lo anterior se ve de manera muy clara en la dependencia que se advierte entre Cipreses e Isla, ya que esta última utiliza las aguas descargadas por la primera. La cadena hidráulica se mantiene con la construcción posterior de las centrales Curillinque, Ojos de Agua, Loma Alta, Pehuenche y Colbún, reafirmando la importancia de Cipreses como origen de dicho sistema.

Desde un punto de vista histórico, Cipreses marca un hito dentro del desarrollo del Plan Nacional de Electrificación, al ser la primera obra que buscó la conexión de los sistemas regionales como parte de la segunda etapa de este plan.

Finalmente, existen condiciones favorables para su puesta en valor patrimonial, entre las que se pueden mencionar algunas iniciativas previas que han tenido como objetivo, precisamente, rescatar las formas de vida que se dieron durante el pleno funcionamiento de las centrales (libro de relatos, visitas del Día del Patrimonio y de exhabitantes), así como el proceso de recuperación que experimentó la población hace algunos años ante la necesidad de acoger a los trabajadores de la construcción de Los Cóndores.



Fig 87. Vista exterior casa de máquinas central Isla, 2019.



Central

---

Pullinque



Fig 88. Vista exterior casa de máquinas central Pullinque, 1958.

## Central Pullinque

### La población que pervive

La central Pullinque se emplaza en la comuna de Panguipulli, 12 km al este de la capital comunal. Se ubica en la ribera norte del río Huanehue y aprovecha las aguas provenientes de la laguna Pullinque, en donde desemboca su afluente principal, el lago Calafquén. Inaugurada en 1962, es parte de las centrales construidas en la segunda etapa de electrificación nacional y se destinó a la quinta región geográfica, que abarcaba desde Lautaro hasta Puerto Montt (provincias de Cautín, Valdivia, Osorno y Llanquihue).

Es una central de pasada cuyo funcionamiento se inicia en las obras de toma que se encuentran en el desagüe de la laguna Pullinque, la cual tiene una superficie aproximada de 6 km<sup>2</sup>. El agua de la laguna es desviada mediante una barrera fija de hormigón, devolviéndose al río Huanehue los excedentes de agua que llegan a la laguna. El agua continúa hasta la bocatoma, que se encarga de captarla y conducirla hasta el canal de aducción, a través del cual el agua llega hasta la cámara de carga. El canal de aducción es de hormigón y tiene dos túneles. Cuenta, además, con una compuerta automática, obra que sirve en caso de que la central deba salir de servicio, evacuando el exceso de agua

del canal de forma automática. El canal de aducción conduce el agua hasta la cámara de carga, a partir de la cual se alimentan las tres tuberías a presión conectadas a la casa de máquinas.

Esta casa de máquinas está compuesta por tres unidades generadoras movidas por turbinas tipo Francis que alcanzan una potencia de 51.400 kW. Su energía se entrega al Sistema Interconectado Central mediante cuatro circuitos de 66 kW: dos circuitos hacia Los Lagos por el sur (propiedad de Transelec) y dos hacia Loncoche por el norte (propiedad de CGE).

La central Pullinque es uno de los hitos importantes de la zona de Panguipulli y tiene la particularidad de ser la única central en la que los trabajadores siguen habitando su población.

### RESEÑA HISTÓRICA

La historia de Pullinque comienza en 1951, cuando el directorio de Endesa aprueba su construcción. No obstante, durante los primeros años las obras se desarrollaron lentamente, al no contar con los recursos suficientes. La obtención de un crédito por



parte del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento en 1956 permitió que las obras tomaran un ritmo normal, y ya en 1957 se encontraban avanzadas la bocatoma y el canal de aducción, al paso que se iniciaban las excavaciones de la casa de máquinas y la cámara de carga (Endesa, 1962). El terremoto de Valdivia de 1960 significó una interrupción en las obras, debido a la ayuda que se prestó para evacuar las aguas acumuladas en el lago Riñihue, en lo que se conoce como el «Riñihuazo». Finalmente, luego de poner término a las obras relacionadas con la central y el sistema,

Pullinque fue inaugurada en abril de 1962.

Durante el proceso de privatización de Endesa y al igual que Pilmaiquén, Pullinque pasó a constituirse en filial, convirtiéndose en Hidroeléctrica Pullinque S. A. y siendo en 1987 vendida a privados (Endesa, 1993).

Desde el año 2012, Pullinque recibió a la mayoría de los trabajadores de Pilmaiquén por la fusión de ambos equipos, pasando con ello a supervisar parte del funcionamiento de esa histórica central.

Fig 89. Bocatoma Laguna Pullinque, 2022.



## VALORES PATRIMONIALES

### VALOR HISTÓRICO

Tal como las demás centrales, su entrada en servicio contribuyó al Plan de Electrificación Nacional, siendo parte de su segunda etapa, que tenía como objetivo avanzar hacia la interconexión del sistema eléctrico.

Inaugurada en 1962, central Pullinque vino a abastecer a la quinta región geográfica. En ella, ya funcionaba Pilmaiquén desde la década de los

cuarenta. No obstante, el sector norte de la región (provincias de Cautín y Valdivia) no estaba todavía lo suficientemente abastecido. Con sus más de 40.000 kW de potencia, Pullinque venía a contrarrestar esta situación, lo que era especialmente importante debido al potencial económico de la zona, con sus actividades agrícolas, ganaderas y madereras. Ahora bien, la nueva central no solo tuvo un impacto a nivel local, sino que también lo tuvo a escala nacional, pues la construcción de sus líneas permitió conectar a la quinta región geográfica con el Sistema Interconectado Central, logrando así

Fig 90. Canal de aducción, 2022.

que este se extendiera ininterrumpidamente a lo largo de 1300 km de territorio, desde La Serena a Puerto Montt (Boletín Endesa, marzo de 1962).

Un hecho que tuvo alcances nacionales y que aún es recordado con orgullo por sus trabajadores fue el llamado Riñihuazo. El terremoto de 1960 –el de mayor magnitud registrado en el mundo– provocó derrumbes que obstruyeron el río San Pedro, desagüe natural del lago Riñihue. A consecuencia de ello, la acumulación de agua y su consecuente vaciamiento amenazaba a los pueblos ribereños de San Pedro e incluso a la misma ciudad de Valdivia. En ese entonces, la central Pullinque se encontraba en plena construcción, disponiendo de personal y maquinaria que por cerca de dos meses y medio se abocó por completo a colaborar en los trabajos de la Operación Riñihue. Si bien esto paralizó las obras por un periodo, fue un acto que se consideró como una verdadera gesta, pasando a ser parte de la historia de Pullinque.

En ese momento estaban en construcción y acá había mucha gente, mucha maquinaria, y toda esa gente la mandaron a excavar y sacar la tierra y todo eso que estaba taponeando el lago Riñihue. Entonces toda esta gente que estaba acá en construcciones la mandaron para allá, incluido mi viejo, y participaron en la gesta de lograr desaguar el Riñihue para que no afectara a Valdivia (Juan Carlos Pontigo, comunicación personal, 2022).

#### VALOR TECNOLÓGICO

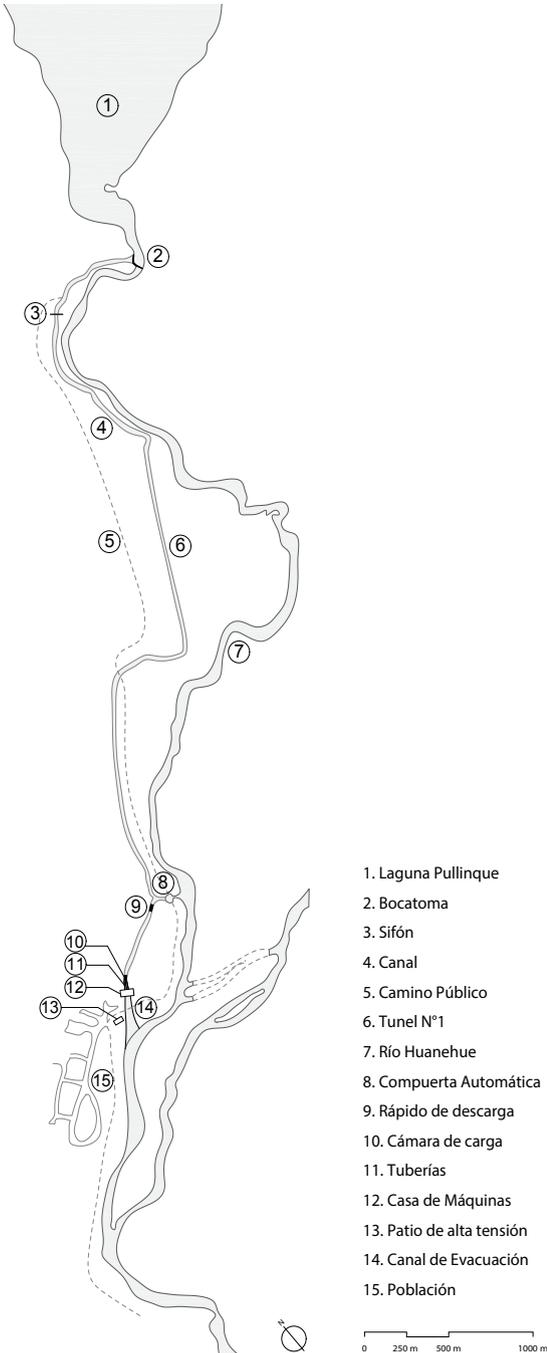
Pullinque es de régimen pluvial debido al clima lluvioso en el que se inserta, lo que ha sido útil en periodos de sequía, puesto que ha podido suplir la escasez de agua de otras centrales que son de carácter glacial (Los Molles, Sauzal, Sauzalito, Cipreses e Isla), contribuyendo así a entregarle estabilidad al sistema energético del país (Boletín Endesa, agosto 1968).

En su historia reciente, Pullinque ha cumplido un importante rol de apoyo a otras centrales de energía. A partir del año 2012 pasó a supervisar a la central Pilmaiquén de forma remota, trasladándose parte importante de sus trabajadores a ella. Su personal relata, además, que durante un periodo funcionó como centro de control remoto desde el que se dirigían las centrales de la empresa, hasta que se implementó el control room en Santiago.

[...] fue el centro de control de respaldo, eso significa que desde acá se podían manejar todas las centrales que existían de Enel en Chile. Por eso le comentaba que se hizo el centro de control en Presidente Riesco, pero esto fue que... comandaba desde el inicio todo lo que se estaba haciendo, desde acá todas las puestas en servicio, todas las cosas esencialmente se hacían acá. Después ya se fueron compartiendo cosas; en la medida en que se fue habilitando el centro de control de



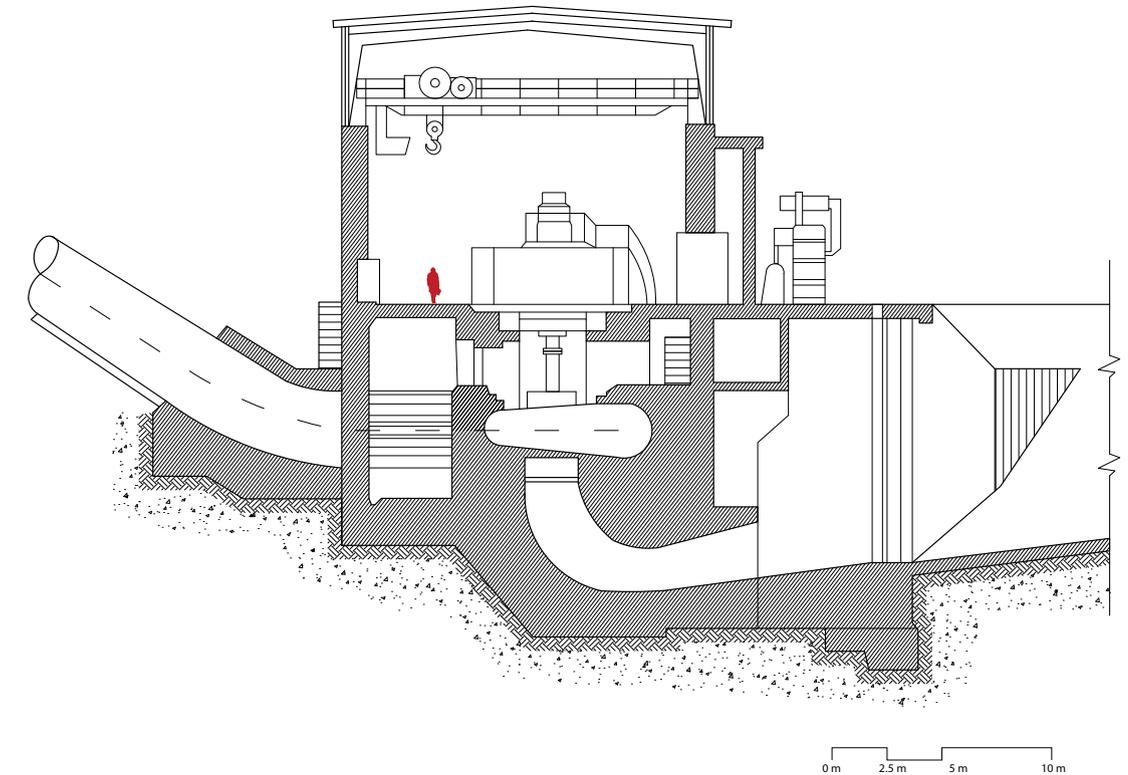
Fig 91. Operación Riñihue, 1960.



Presidente Riesco se fueron como soltando algunas centrales para que se hiciera el control en forma local desde Santiago (Juan José Paredes, comunicación personal, 2022).

Los trabajadores de la central Pullinque colaboraron además en la puesta en marcha de las distintas plantas construidas en el país por Enel Chile, desde solares a eólicas y térmicas. Esto se describe como una gran experiencia que les permitió aplicar sus conocimientos y, a su vez, aprender del funcionamiento de nuevas fuentes de energía.

[...] empezamos a ser, a participar de los proyectos por ejemplo, de la primera central solar que se hizo en Diego de Almagro, que fue el proyecto de Almeida, después participamos en el primer proyecto eólico también que se hizo cerca de Ovalle, y después seguimos participando en todos los proyectos que empezó a tener Enel a nivel nacional, ¿ya? Estamos hablando del Atacama, Chañares, Carrera Pinto, todos los lugares donde se estaban iniciando proyectos, empezamos a salir nosotros y participar de ellos. Como desarrollo, como aprendizaje, fue una cuestión tremenda, yo creo que cualquier persona hubiese querido estar y participar en una cosa de la talla de las que se hicieron acá, porque abarcamos todas las tecnologías, incluida la térmica con Ollagüe, entonces eso fue el gran desarrollo que tuvimos (Juan José Paredes, comunicación personal).



VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

Central

Tal como la mayoría de las otras centrales, uno de los principales lineamientos normativos para este proyecto fue priorizar la utilización de instrumentos y materiales de origen nacional. Dentro de los componentes destacables se encuentran sus tres tuberías de presión, fabricadas en acero de 11 y 15 mm y que llaman la atención por contarse entre las tuberías con mayor diámetro que se habrían producido en Chile en la época, alcanzando hasta

3.6 m de diámetro interior (Endesa, 1962).

La casa de máquinas sin duda resulta llamativa por su estructura mixta de hormigón armado y acero, que, al igual que la de central Isla, es un fiel reflejo de la transición en la arquitectura moderna de principios de los años sesenta. El edificio de 958 m<sup>2</sup> se compone de pilares y muros de hormigón armado con detalles en bajorrelieve, elemento en común que comparte con las otras centrales estudiadas.

Fig 92. Esquema de obras generales central Pullinque.  
 Fig 93. Sección casa de máquinas central Pullinque.



También vuelve a aparecer una grúa puente que se desplaza sobre dos vigas de acero. Sobre esta estructura descansa un esqueleto de marcos de acero con crucetas metálicas que conforman la cubierta del edificio, junto con una serie de vigas secundarias que alojan los paneles de la cubierta.

Este cuerpo alberga las tres unidades turbina-generator de la central y además en uno de sus extremos se ubicó el taller, destinado a la reparación y mantenimiento del equipamiento del sistema. Adosado por el poniente aparece un edificio de 548 m<sup>2</sup> y con dos niveles, que acoge

en su interior servicios auxiliares, oficinas, la sala de cables e inmediatamente sobre ella la sala de comando. Esta última contiene todos los elementos de control y operación de la casa, los que están ordenados en pupitres metálicos que fueron construidos y alambrados en Chile. Una particularidad de este recinto es que al proyectar la distribución del espacio se puso especial énfasis en la accesibilidad a todos sus elementos, para asegurar una rápida y fácil operación. En ello también jugó un rol importante el manejo de la iluminación (Endesa, 1962).



Fig 94. Vista exterior casa de máquinas, 2022.  
Fig 95. Vista interior casa de máquinas, 2022.



A nivel de atributos paisajísticos, uno de los aspectos ponderables de esta central está dado gracias a la favorable visibilidad que tiene desde la carretera. A diferencia de Pilmaiquén –la central más cercana–, que está oculta en medio de un paraje boscoso, la casa de máquinas de Pullinque se encuentra emplazada justo frente al puente con el mismo nombre. Desde dicho punto aparece esta hermosa postal que se configura a través del diálogo del paisaje natural con las diferentes obras que componen la central. En un primer plano, los taludes del canal de evacuación encajonan la perspectiva hacia la casa de máquinas, la que se dispone sobre las aguas claras del río Huanehue y que armoniza con los tonos de la fachada. Finalmente, las tuberías de descarga se insertan en la ladera frondosa del cerro, haciendo de telón de fondo. Esta imagen atrae la atención de los automovilistas, quienes día a día se concentran sobre el puente para tomar fotografías, más aún en época estival, cuando es muy común encontrarse con decenas de turistas detenidos sobre la plataforma (Víctor Gallardo, comunicación personal, 2022).

Fig 96. Vista de la casa de máquinas, el puente Pullinque, y el patio de alta tensión, 2022.

Fig 97. Parque La Pera, 2022.  
 Fig 98. Tipología 1 de viviendas, 2022.  
 Fig 99. Capilla población Pullinque, 2022.



**Población**

A un costado de la ruta CH-201 y muy próxima a la casa de máquinas se encuentra la población para el personal de la central, la que aún es habitada por algunas familias. El complejo tiene una totalidad de 48 viviendas, de las cuales 21 eran casas para empleados y operadores de la central, mientras que las otras 27 correspondían a los obreros y sus familias. La distribución de los sectores de la población es bastante clara y sencilla de recorrer, ya que su planta fue diseñada principalmente en función de dos calles, un parque llamado La Pera y amplios jardines comunes o individuales (Endesa, 1962).

Las construcciones fueron levantadas principalmente en madera, por la disponibilidad del material en la zona, y se llevaron a cabo a través de dos tipologías, replicadas a lo largo de la población. La primera tipología consiste en casas pareadas de dos pisos. Aproximadamente la mitad de ellas se emplazan en la calle central del complejo y el resto bordea el parque. Las otras viviendas son de menor tamaño y poseen un solo nivel, con algunas variaciones en sus espacios. Estas últimas se organizan frente a frente, en la calle paralela a la anterior, pero más próximas a la ladera. Todas ellas están construidas sobre radier de hormigón y se emplearon técnicas similares en sus revestimientos, principalmente en tinglado de madera.

Fig 100. Antigua bencinera COPEC, 2022.  
 Fig 101. Proyector de cine, 2022.  
 Fig 102. Butacas cine, 2022.



Así como en las otras centrales, junto con la construcción de las viviendas se levantaron una serie de servicios y equipamientos comunes para los trabajadores y sus familias. La mayoría de estas construcciones se emplazan más próximas a la entrada de la población accediendo por la ruta. Es posible identificar una escuela para ciento sesenta alumnos, que cuenta con un alojamiento anexo para los profesores. A ello se suma una pequeña bencinera en desuso, una cancha de fútbol, la iglesia y el teatro. Este último actualmente se encuentra habilitado como oficina, pero aún conserva sus impresionantes butacas de cuero color rojo bermellón con detalles en madera, y asimismo se pueden observar algunos equipos antiguos como el proyector cinematográfico. Finalmente, más adentro en la población se ubica la casa de huéspedes, que aprovecha su cercanía con el parque y tiene una capacidad para albergar a diecinueve invitados (Endesa, 1962).

**VALOR SOCIAL**

En torno a la central Pullinque se conformó una comunidad cohesionada a través de los espacios comunes y las organizaciones creadas.

Dentro de la población, la escuela fue un hito importante. Esta contaba con enseñanza básica y, como sucedió en otras poblaciones, a ella asistían no solamente los hijos de los trabajadores, sino también niños de los sectores aledaños, algunos de



174

los cuales provenían de las comunidades mapuche cercanas, según cuentan los entrevistados. Prestaba entonces un importante servicio a la comunidad, que se mantiene hasta el día de hoy al seguir funcionando como escuela rural.

[...] los cursos tienen que haber sido de unos veinte. Las salas no eran muy grandes, entonces los cursos eran como de veinte. Y la escuela era bonita, para esos tiempos era una construcción bonita [...] En ese tiempo había unas cinco salas. Y ahí nos repartíamos de primero a octavo, en la mañana y después en la tarde, y compartíamos con la gente del campo en ese tiempo, y la gente del campo eran más grandes que nosotros. Venían a estudiar, pero

nosotros nos veíamos chiquititos y los otros eran cabros desarrollados, grandes ya. Por la edad, porque no tenían dónde estudiar, así que entraban a estudiar en las tardes [...] (Juan Carlos Pontigo, comunicación personal, 2022).

Dentro de la infraestructura destinada para el disfrute de los habitantes se encuentra el cine, el que aún se mantiene en pie y conserva sus butacas y el cuarto de proyección. Las películas se proyectaban los fines de semana: sábado en la noche para los adultos y domingo en la mañana para los niños (Juan Carlos Pontigo, comunicación personal, 2022). Este panorama resultaba ideal especialmente al considerar que se trataba de una zona alejada de tales servicios.



175

Tal como en las otras centrales, el verano solía ser la época de mayor entretención con la llegada de los monitores que divertían a los niños con distintas actividades. La diferencia, en este caso, es que el lago Pullinque hacía de piscina, siendo común que en esos meses los niños fuesen llevados en la tarde a disfrutar del agua. Lamentablemente, esta laguna que funcionaba como un verdadero balneario actualmente no se encuentra habilitada por motivos de seguridad (Juan Carlos Pontigo, comunicación personal, 2022).

Juan Carlos Pontigo, quien vivió su infancia en Pullinque, nos relata que no todo fue entretención. Más de alguna vez, después de un partido de fútbol los «ánimos se caldeaban» y se originaban peleas,

formándose generalmente dos bandos: «los de adelante», que vivían en las casas alrededor del parque, en general hijos de cargos más altos; y «los de atrás», que vivían en las casas de un piso destinadas a los obreros. Aclara Pontigo, de todos modos, que pasado el mal momento todos eran amigos.

Un aspecto particular de la central Pullinque es que es la única que mantiene su población habilitada. La vida social, que se dio de manera tan efervescente en las distintas centrales, todavía era observable a principios de la década de los 2000, incluso llegando hasta el año 2012, de acuerdo con los testimonios.

Fig 103. Niños población Pullinque.  
Fig 104. Actividades de verano en la población.



Fig 105. Población Pullinque, 2022.

El hecho de que la población aún hoy se mantenga habitada permite que se puedan observar resabios de esa vida social, aunque mucho menos patente que décadas atrás, debido, entre otros factores, a la existencia de mayores facilidades para movilizarse, a la disminución del número de familias que habitan la población y al hecho de que las generaciones más jóvenes han ido emigrando de las casas de sus padres.

#### CONCLUSIONES

La central Pullinque se caracteriza por la belleza de su entorno natural y por su inserción dentro de la abundante vegetación de la zona de Panguipulli, siendo un hito visual apto para ser apreciado por habitantes y visitantes que se movilizan en este sector de gran actividad turística.

Probablemente, su aspecto más distintivo y notable es que su población, a diferencia de la mayoría de las centrales, se encuentra aún habitada, lo que ha significado que su estado de conservación sea considerablemente mejor que el resto y que, por ende, sea la que representa de mejor manera el estilo de vida que caracterizó a las poblaciones construidas en cada una de las centrales. La población mantiene todavía espacios que son aprovechados por la comunidad, como el parque central llamado La Pera y la sala de cine, la que, si bien ya no es utilizada para proyectar películas, conserva sus butacas y pieza de proyección, siendo un espacio con potencial para su recuperación con fines patrimoniales.

## TERCERA ETAPA

Pilmaiquén ● 1944

Sauzal ● 1948

**Abanico\*** ●

Los Molles ● 1952

Cipreses ● 1955

Sauzalito ● 1959

Pullinque ● 1962

Isla ● 1965

**Rapel** ● 1968

**El Toro** ● 1973

**Antuco** ● 1981

\* Esta central, pese a ser anterior, se incluyó dentro de la tercera etapa por ser parte del conjunto de las Centrales del Laja.

Centrales del  
**Laja**

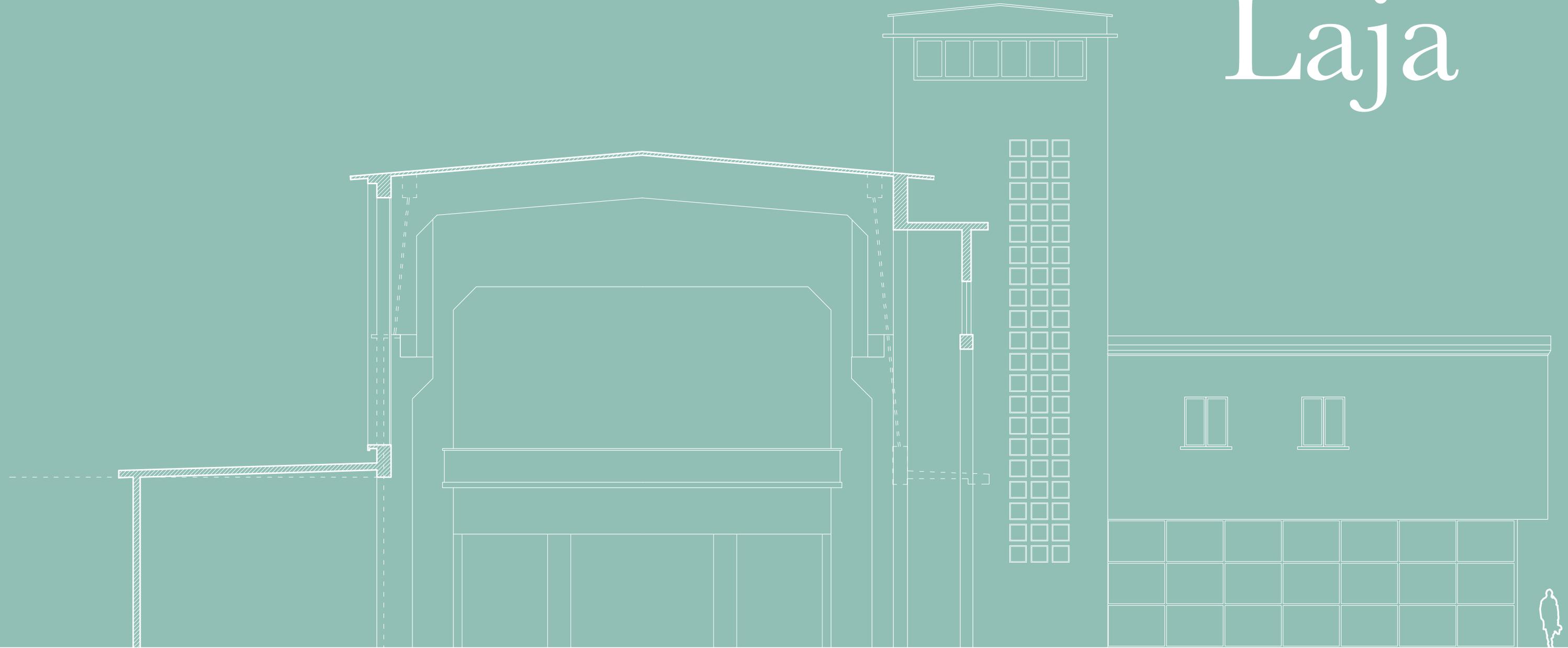




Fig 106. Vista de las obras en construcción de la bocatoma Polcura de la central hidroeléctrica Antuco, 1980.

## Centrales del Laja

### Abanico - El Toro - Antuco

Las centrales del Laja (Abanico, El Toro y Antuco) conforman un complejo de elementos dispersos en la cuenca del Laja, unos 85 km al oriente de la ciudad de Los Ángeles. Fueron construidas en tres períodos: 1948, 1973 y 1981.

La primera es Abanico, construida con el fin de satisfacer la demanda eléctrica de la zona de Concepción. Esta central capta mediante una bocatoma las aguas provenientes de las filtraciones del lago Laja y las de los esteros Trubunleo y Cipreses, para lo cual existe una barrera de albañilería de piedra que desvía las aguas hacia el canal de aducción hasta llegar a la cámara de carga y tuberías de presión. Su casa de máquinas está compuesta por seis unidades tipo Francis de eje vertical con una potencia declarada de 136.000 kW.

La segunda central construida del sistema fue El Toro, una central de embalse casi enteramente subterránea que capta las aguas del lago Laja y las conduce hacia el río Polcura mediante un túnel de presión. Su casa de máquinas aloja dos unidades tipo Pelton de eje horizontal, teniendo una potencia declarada de 450.000 kW.

La última central en aprovechar las aguas del Laja es Antuco. Esta se encuentra aguas abajo de las centrales Abanico y El Toro, aprovechando la caída que se produce en la descarga de ambas centrales a través de las aducciones Polcura y Laja, que se unen en una aducción común a fin de trasladar el agua hasta la casa de máquinas de Antuco. Su potencia es de 320.000 kW, a través de dos turbinas Francis de eje vertical.

Cada una de estas centrales presenta características singulares en cuanto a su morfología, materialidad, estética, emplazamiento y relación con la geografía y otros elementos del conjunto. Aun con sus diferencias, son parte de un sistema que funciona de forma conjunta. En este sentido se pueden mencionar elementos que, si bien guardan relación de forma más directa con una central en específico, contribuyen al funcionamiento del sistema en general, como son las bocatomas del Laja y el Polcura.

En conjunto con esta serie hidráulica existen zonas que fueron construidas para los trabajadores, como las poblaciones Abanico, Rayenco (Notro I y IIb) y Radales. De estas solo Radales mantiene un uso actual.

## RESEÑA HISTORICA

El aprovechamiento hidroeléctrico del río Laja tiene su inicio con la construcción de la central Abanico, surgiendo dentro del primer Plan de Electrificación Nacional, junto con Pilmaiquén y Sauzal, ya señaladas.

El Plan de Electrificación Nacional tuvo como propósito en su primera etapa la construcción de centrales de generación y líneas de distribución primaria. En el caso específico de Abanico, debía satisfacer la demanda energética de la cuarta región geográfica, correspondiente a la zona comprendida entre Parral y Victoria, donde se encontraban las hoyas de los ríos Itata y Biobío. Esta era una zona estratégica para la generación de electricidad, pues no solamente concentraba un porcentaje importante de la población nacional, sino que también presentaba una importante actividad industrial, con la presencia de la Siderúrgica Huachipato, las minas de carbón de Lota, Coronel y Arauco, las fábricas textiles de Tomé y Chiguayante, entre otros elementos.

Finalmente, se decidió que la primera central considerada en el Plan de Electrificación Nacional para esa zona se construyera en el río Laja, pues, como se expresa en el mismo plan, «la regularidad del gasto del río Laja, proveniente de las

filtraciones del lago Laja, y la claridad de sus aguas, determinan condiciones económicas ventajosas para la construcción de una central hidroeléctrica» (Endesa, 1956).

En 1948 fue puesta en servicio la primera unidad de Abanico (estaban proyectadas seis). La segunda, tercera y cuarta comenzaron su funcionamiento unos años después, entre 1949 y 1952. En 1959 Abanico fue ampliada con el funcionamiento de las dos unidades restantes, pasando a posicionarse como la central más poderosa del país, con la generación de 565.000 kW en dicho año (Boletín Endesa, noviembre de 1959).

Otras obras que se emprendieron después de sus primeros años de funcionamiento fueron aquellas destinadas a la regulación del lago Laja, entre las que se señala el túnel de vaciado construido en 1963. Junto con dichas obras, también se desarrollaban estudios para la construcción de nuevas centrales que permitieran un mejor aprovechamiento del río mencionado.

En efecto, durante el segundo período de aprovechamiento del Laja se construyó la central El Toro, en 1973. Esta fue la primera central hidroeléctrica de Endesa casi enteramente subterránea, y vino a ser construida para aprovechar los recursos hidráulicos de un gran depósito



Fig 107. Trabajadores acceso central El Toro.



Fig 108. Vista de las obras de construcción de la bocatoma Polcura, 1979.

natural, como lo es el lago en cuestión, captando sus aguas a través de una toma profunda que luego las conduce al río Polcura. El aprovechamiento del Laja se completó con la puesta en marcha de un nuevo complejo en 1981: Antuco. Este fue concebido como parte del sistema de centrales, pues funciona captando las aguas que descargan El Toro y Abanico, más los recursos de los ríos Polcura, Laja y Pichipolcura.

#### **VALORES PATRIMONIALES**

##### VALOR HISTÓRICO

Dentro de las centrales del Laja, Abanico es la que se presenta como una de aquellas con mayor valor histórico, incluso en comparación con la totalidad de las centrales de Enel Chile hoy en día. Abanico fue una de las tres primeras centrales que Endesa construyó en 1948 (junto con Pilmaiquén y Sauzal), como parte de la primera parte del Plan de Electrificación Nacional desarrollado por la Corfo a partir de 1939.

Su construcción fue destinada a la generación de energía para la cuarta región geográfica definida en el Plan de Electrificación Nacional, que iba de Parral a Victoria e incluía al gran Concepción. Dicha zona mostraba un interés específico debido a la concentración de población y a la importancia de industrias estratégicas como minas de carbón, siderúrgicas y empresas textiles.

Si bien El Toro es de data más reciente, también jugó un rol relevante dentro del Plan de Electrificación, al situarse en la tercera etapa de dicho plan, cuyo propósito fue la puesta en servicio de grandes centrales como Rapel y El Toro, las cuales permitieron fortalecer el sistema de generación de energía a nivel nacional.

Para el caso de Antuco, inaugurada en 1981, su valor histórico se relaciona con que completó el aprovechamiento hidrográfico de la zona del Laja, dando lugar a un complejo de centrales de gran importancia para la generación eléctrica nacional incluso hasta el día de hoy. Asimismo, Antuco implicó la construcción de infraestructura específica para el aprovechamiento de las aguas del río, tales como la bocatoma Polcura y los canales de aducción.

##### VALOR TECNOLÓGICO

Al momento de su construcción, cada una de estas centrales redundó en una serie de innovaciones desde el punto de vista tecnológico. La central Abanico, para empezar, fue una de las primeras centrales hidráulicas de Endesa y la más potente del país luego de su ampliación en 1959. El Toro, en tanto, fue la primera central casi enteramente subterránea, lo que implicó obras de alta complejidad, como el túnel de presión de 9000 m de longitud que cruza la cordillera de Polcura.



Fig 109. Instalaciones de la central El Toro en invierno, 1965.

Finalmente, Antuco tiene el mérito de actuar como regulador de todo el sistema de centrales, dado que su concepción y su diseño permiten obtener una óptima utilización de los recursos del Laja (Endesa, 1986).

El complejo también posee un valor técnico al lograr un aprovechamiento conjunto de la hoya del Laja, donde las aguas que son descargadas por la central Abanico (a través de la bocatoma Laja) y de la central El Toro (a través de la bocatoma Polcura) llegan hasta la central Antuco para la generación eléctrica de esta planta, dándose finalmente una cadena hidráulica.

En su momento se trató del complejo de generación eléctrica más grande del país, lo que se mantuvo al sumarse posteriormente las centrales Ralco, Pangue y Palmucho, encontrándose hoy en día en plena vigencia. Aun cuando son centrales antiguas, sus sistemas de funcionamiento se han ido actualizando, de manera que resultan altamente confiables en cuanto a generación de energía eléctrica.

#### VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

Si bien cada central cuenta con sus propios atributos arquitectónicos, las tres representan la evolución de las técnicas constructivas y estéticas de la arquitectura industrial de cada una de las épocas

en las cuales fueron construidas. Este es, sin duda, su valor arquitectónico más importante. La relación con el paisaje y, por tanto, el valor asociado a este aspecto varía en las tres, siendo Abanico la de mayor vinculación con su medio.

La gran magnitud de las centrales y el uso del hormigón aparecen como una constante que muta entre las tres centrales, adquiriendo diferentes énfasis pero siempre tomando un papel protagónico, vinculándose directamente con la arquitectura moderna, temprana en el caso de Abanico, mediana en El Toro y más tardía en Antuco.

Es, finalmente, el conjunto y la línea de tiempo que trazan entre ellas lo que les otorga el mayor valor arquitectónico, pues todas representan diferentes períodos, siendo sin duda la central Abanico la más representativa e intencionada arquitectónica y estéticamente.



Fig 110. Tuberías y casa de máquinas central Abanico, 2019.

### Central Abanico

Esta central se caracteriza tanto por sus tuberías de descarga a la vista –las que dialogan con el paisaje dada su longitud y la relación con la pendiente del cerro en el cual se ubican–, como por la casa de máquinas, la que representa claramente principios de la arquitectura moderna de la época.

La casa de máquinas es un amplio edificio de hormigón armado, con costillas seriadas que otorgan un interior unificado de gran sentido estético y que reflejan, también, la influencia de la arquitectura moderna y la experimentación en concreto armado propia de la arquitectura de entonces.

La utilización de moldajes especiales que dejaban hacia el interior algunos detalles (junquillos en sección triangular) y que eran posibles de apreciar igualmente desde el exterior, evidenciaban un trabajo intencionado con el material y su expresión estética, lo que, sumado a las ventanas cenitales de marcos de fierro, generan un juego de luces y sombras en el interior.

Las losas son también de hormigón armado y con cubiertas de cobre, mostrando un despliegue de recursos en un elemento que podría haber sido

entendido solo como utilitario y no como una pieza de arquitectura. La fachada posterior es completamente de hormigón.

La torre anexa a la sala de comandos refrenda aún más esta intención, con ventanas de bloques de vidrio y detalles de bronce en el pasamanos de la escalera, así como la sala de comando propiamente tal, donde el piso de parqué da cuenta de un cierto cuidado por las terminaciones interiores.

La casa de máquinas y la casa de comandos se encuentran unificadas por dicha estética, presentando detalles constructivos y sobrios ornamentos en común.

En cuanto a su valor paisajístico, si bien las tuberías de presión no son tan impactantes en su escala como las de la central Cipreses, se insertan en la naturaleza de forma más llamativa, generando una unidad con la casa de máquinas.

Al igual que en otros casos, como El Toro, los canales de adoquines producen una unidad con el paisaje, dando cuenta además del laborioso trabajo realizado y de la cantidad de recursos humanos y materiales invertidos en la construcción.

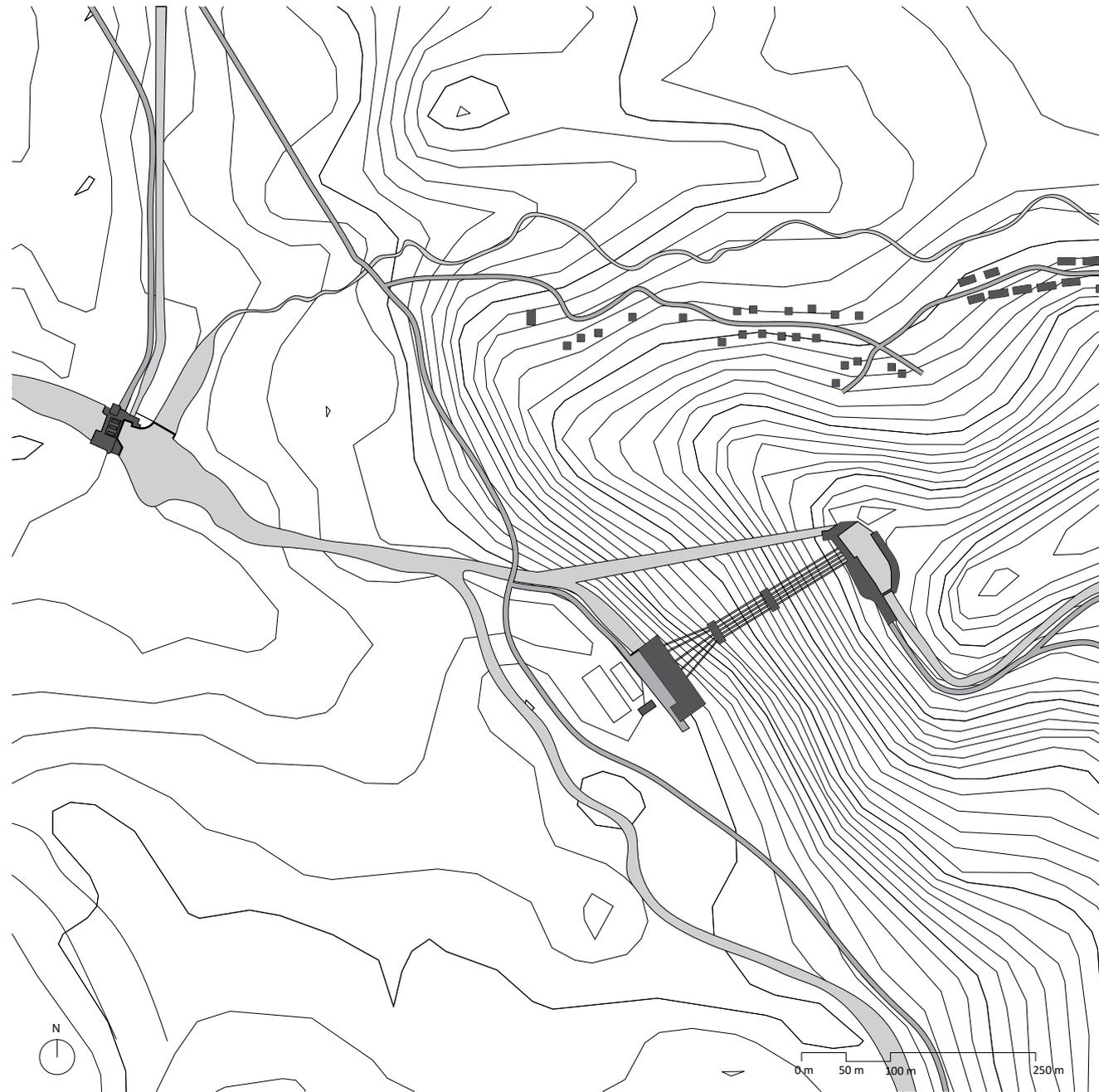


Fig 111. Plano general central Abanico.



Fig 112 Canal de aducción central Abanico, 2019.  
Fig.113. Detalle interior casa de máquinas central Abanico, 2019.

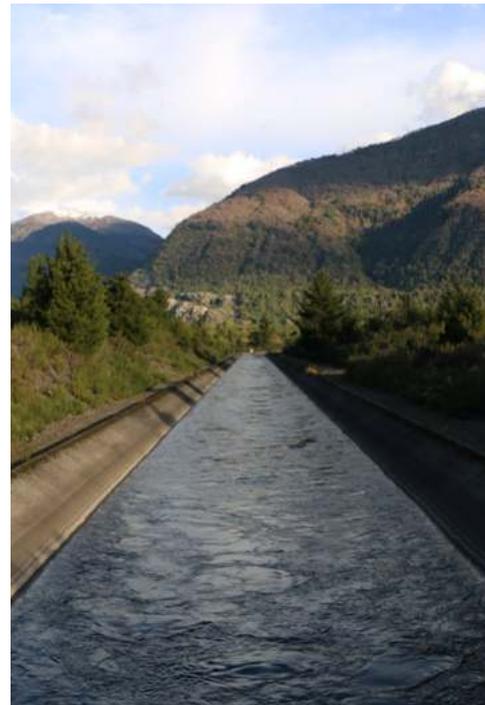
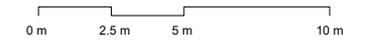
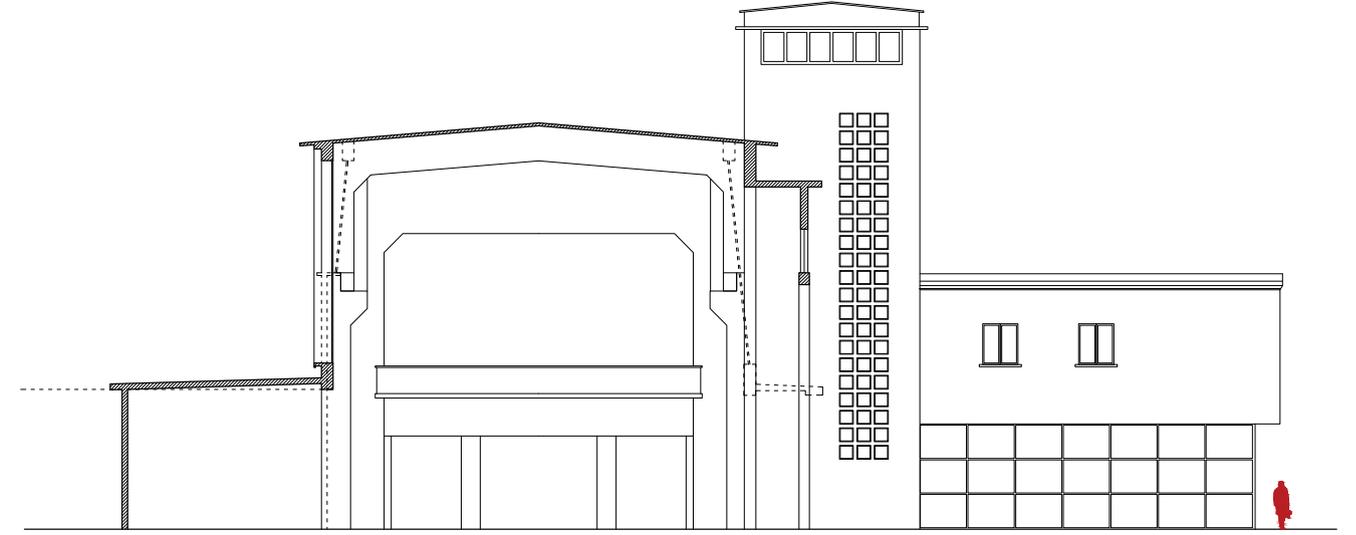
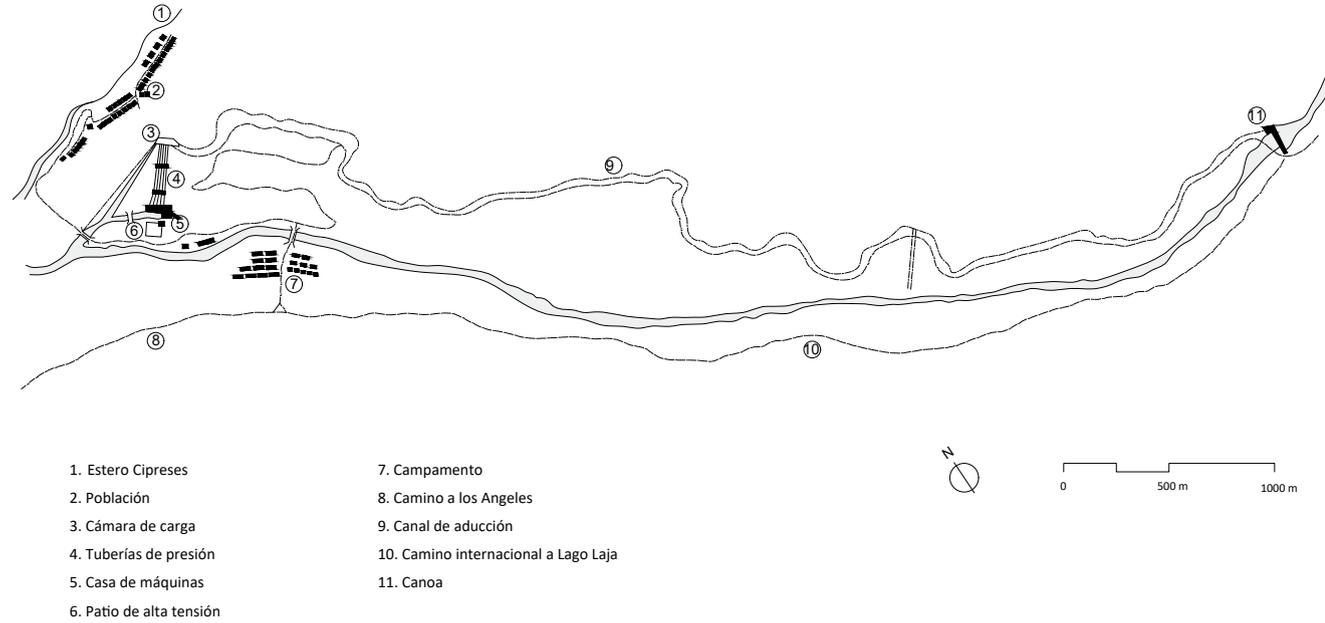


Fig 114. Esquema de obras generales central Abanico.

Fig 115. Bocatoma Polcura, 2019.

Fig. 116. Detalle exterior casa de máquinas Abanico, 2019.

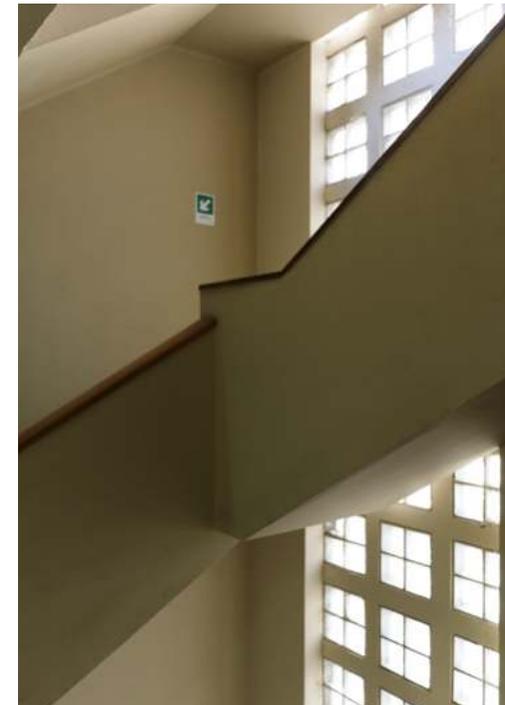


Fig 117. Sección Casa de Máquinas central Abanico.

Fig 118. Detalle escalera central Abanico, 2019.

Fig. 119. Vista sala de comando central Abanico, 2019.

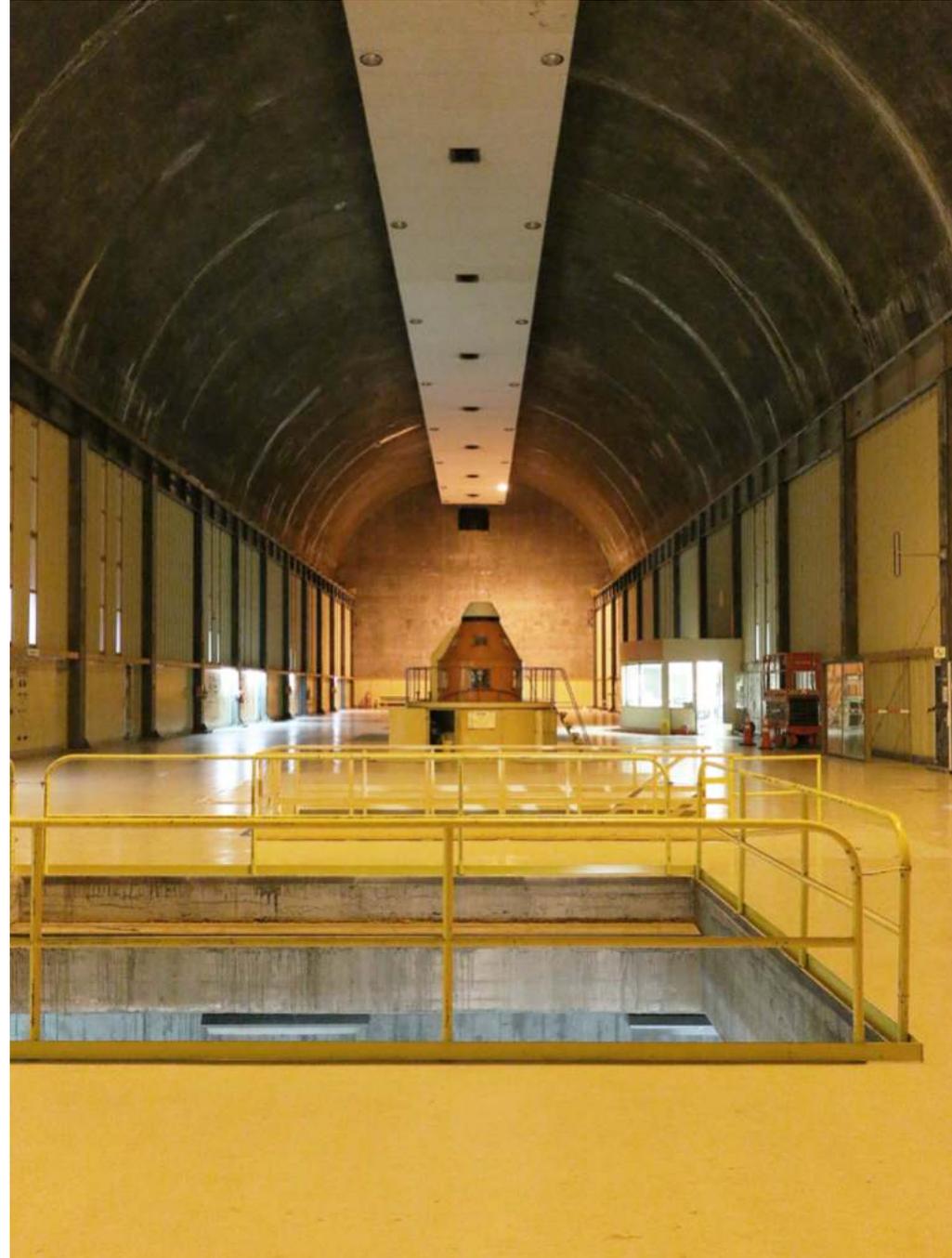


Fig 120. Interior central El Toro, 2019.

### Central El Toro

La central El Toro se diferencia de todas las otras centrales por ser casi completamente subterránea, sobrecogiendo por las dimensiones de esta compleja obra de ingeniería, correspondiente a una bóveda de hormigón armado construida bajo tierra.

Su fachada corresponde a un sobrio túnel de concreto armado, acompañado de elementos que marcan el entorno del acceso, los cuales, al estar insertos en el paisaje, conforman un esmerado conjunto, compuesto de jardineras y muros de contención de hormigón con moldaje a la vista.



Fig 121. Interior sala de comando central El Toro, 2019.

El interior está conformado por una estructura de hormigón visto, con una bóveda de arco de medio punto y elementos menores de soporte de estructura metálica, de pilares y pasarelas asociadas a una viga perimetral de concreto, donde se insertan los tableros de control y una modesta sala de comandos.

La sala de comando se encuentra separada de la caverna de máquinas. Esta construcción presenta características similares a la casa de máquinas de Antuco, siendo de hormigón armado con detalles en bajorrelieve y unas sencillas pero cuidadas gárgolas. Presenta también jardineras y balcones en voladizo, además de ventanas circulares.



Fig 122. Bajada aguas exterior sala de comando El Toro, 2019.

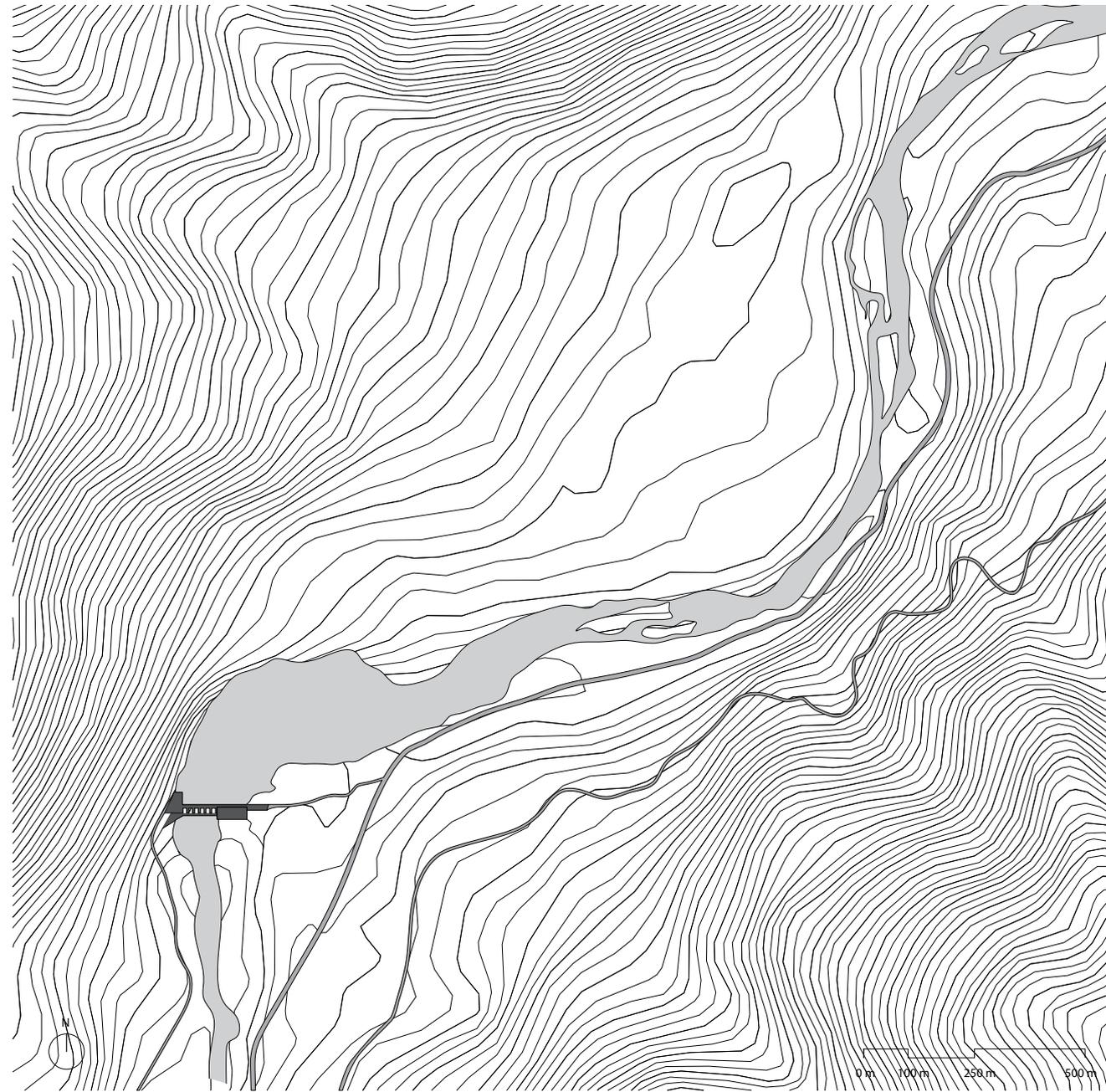


Fig 123. Plano general central El Toro.



Fig 124. Trabajador central El Toro, 2019.



Fig 125. Interior casa de máquinas El Toro, 2019.

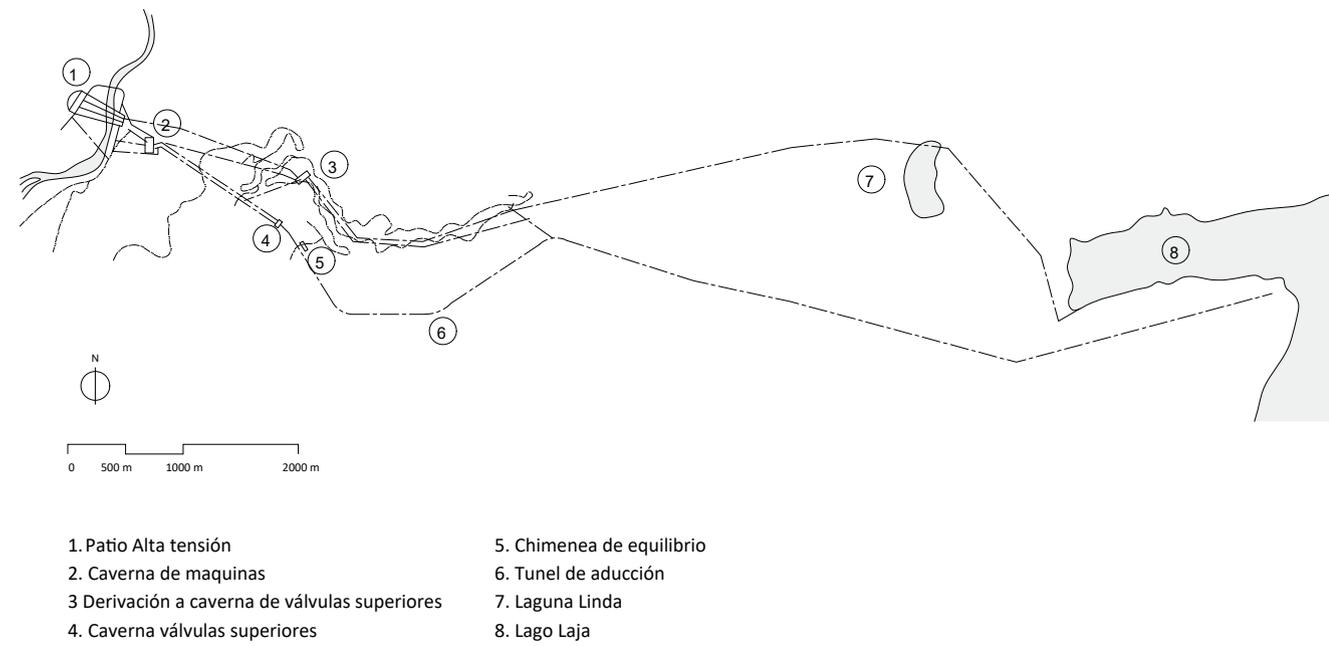


Fig 126. Esquema de obras generales central El Toro.

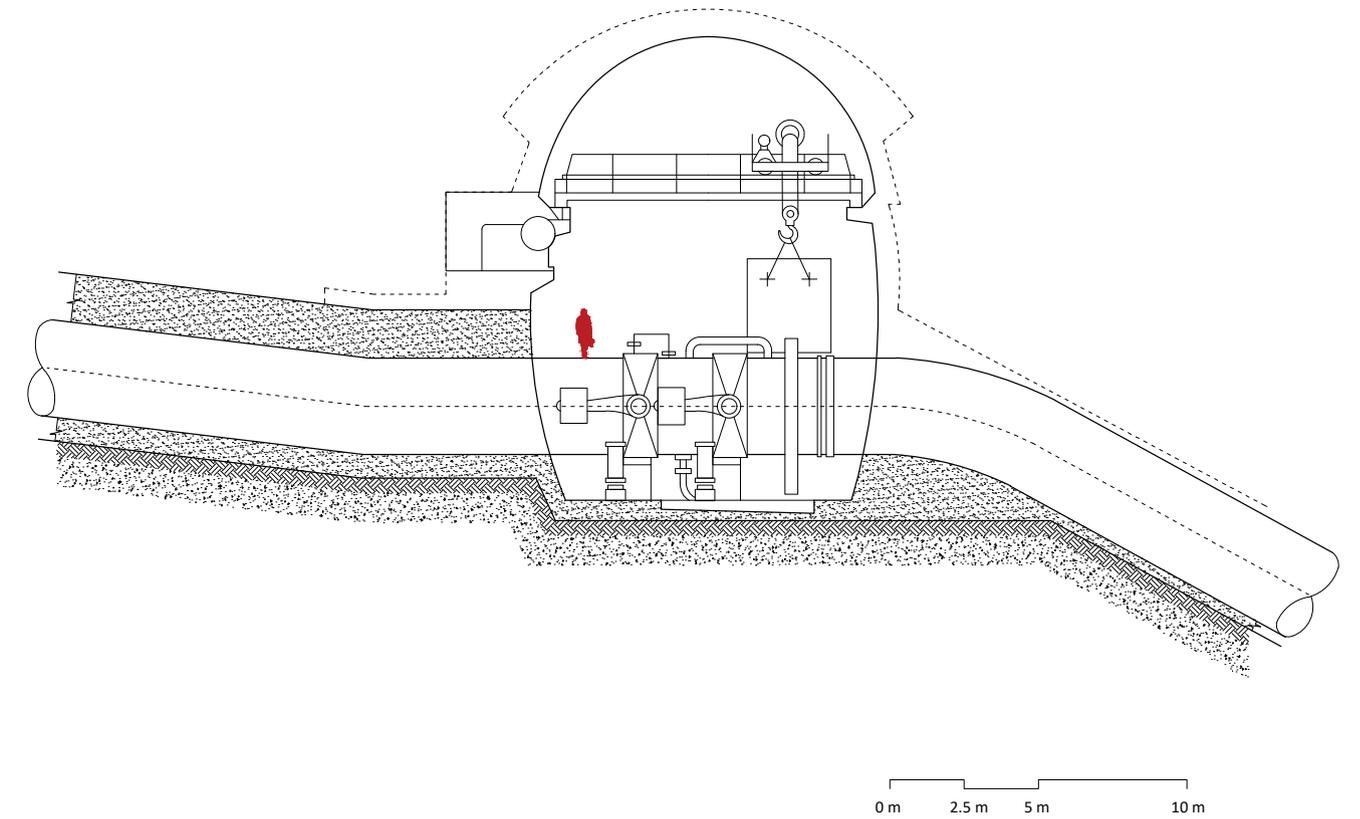


Fig 127. Sección casa de máquinas central El Toro.

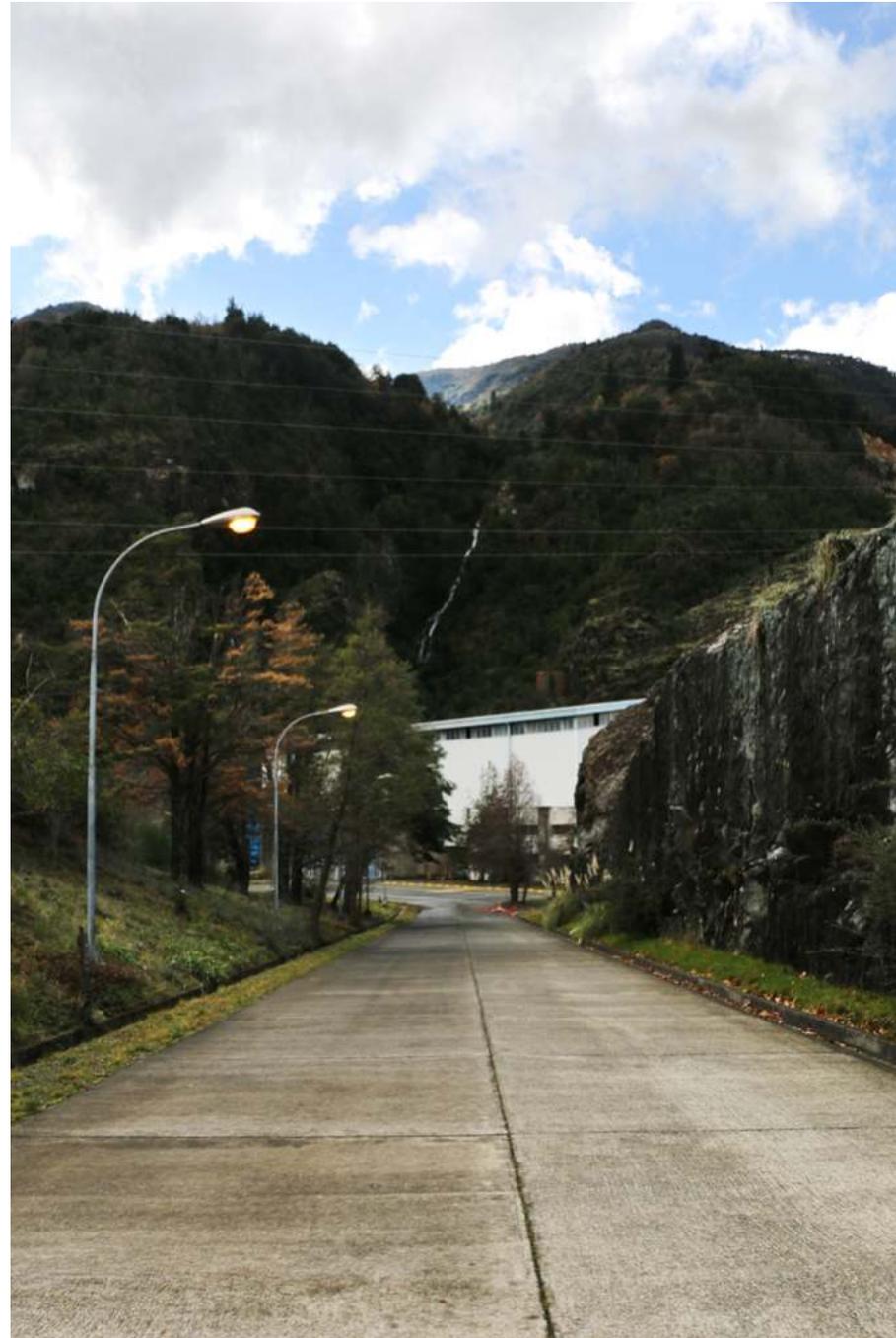


Fig 128. Exterior central Antuco., 2019.

### Central Antuco

La tercera y más reciente central es Antuco, una estructura mixta de hormigón armado con elementos metálicos en la parte superior y crucetas metálicas en la parte inferior. El hormigón presenta detalles de moldaje a la vista, siendo metálico el resto de la estructura, con pilares en serie de una forma similar a la de Abanico pero sin conformar un marco completo. Esta estructura se encuentra oculta parcialmente por paneles de material corrugado tanto en su interior como en el exterior, produciendo un efecto estético menos impresionante que en Abanico.

Cuenta con elementos perpendiculares al volumen principal: muros que contienen maquinaria en la fachada principal, como el volumen de acceso donde se encuentra la sala de comando.

Presenta una iluminación cenital que evidencia intenciones de diseño, aunque de modo más austero y menos impresionante que en otras centrales.

La casa de comandos tiene las mismas características que el acceso de la sala de máquinas y voladizos de hormigón en los balcones. Su piso es de entablado de madera.

Finalmente, las tuberías se encuentran ocultas, sin generar un diálogo con el paisaje como en otros casos.

Arquitectónicamente es en cierto modo más parecida a un galpón industrial, con una tendencia a la funcionalidad más clara, al menos por el revestimiento de corrugado que oculta la estructura. No fue posible en el estudio de campo determinar si este es original o posterior. Tal dato podría afectar fuertemente su valor arquitectónico.

### Poblaciones

En el complejo hidroeléctrico del Laja existieron dos sectores principales que cobijaron a sus trabajadores y familias: la Población Abanico y Rayenco.

La primera población erigida fue la de Abanico, la que, de acuerdo con un informe técnico de 1991, estaba compuesta por 51 viviendas que podían categorizarse según su materialidad en tres tipos que le otorgan un valor constructivo único: i. Mampostería de piedra, correspondiente a las viviendas más amplias y con mejor estado de conservación; ii. Albañilería armada, material usado en las viviendas que tenían 100 m<sup>2</sup>; y iii. Madera, que correspondía a las viviendas más precarias. El tipo de casa iba en línea, a su vez, con el cargo de cada trabajador: mientras que las de mampostería en piedra eran para los cargos más altos, las de albañilería se destinaban a supervisores y las de madera para operarios (Luis Tamim, comunicación personal, 2019).



Fig 129. Plano general central Antuco.

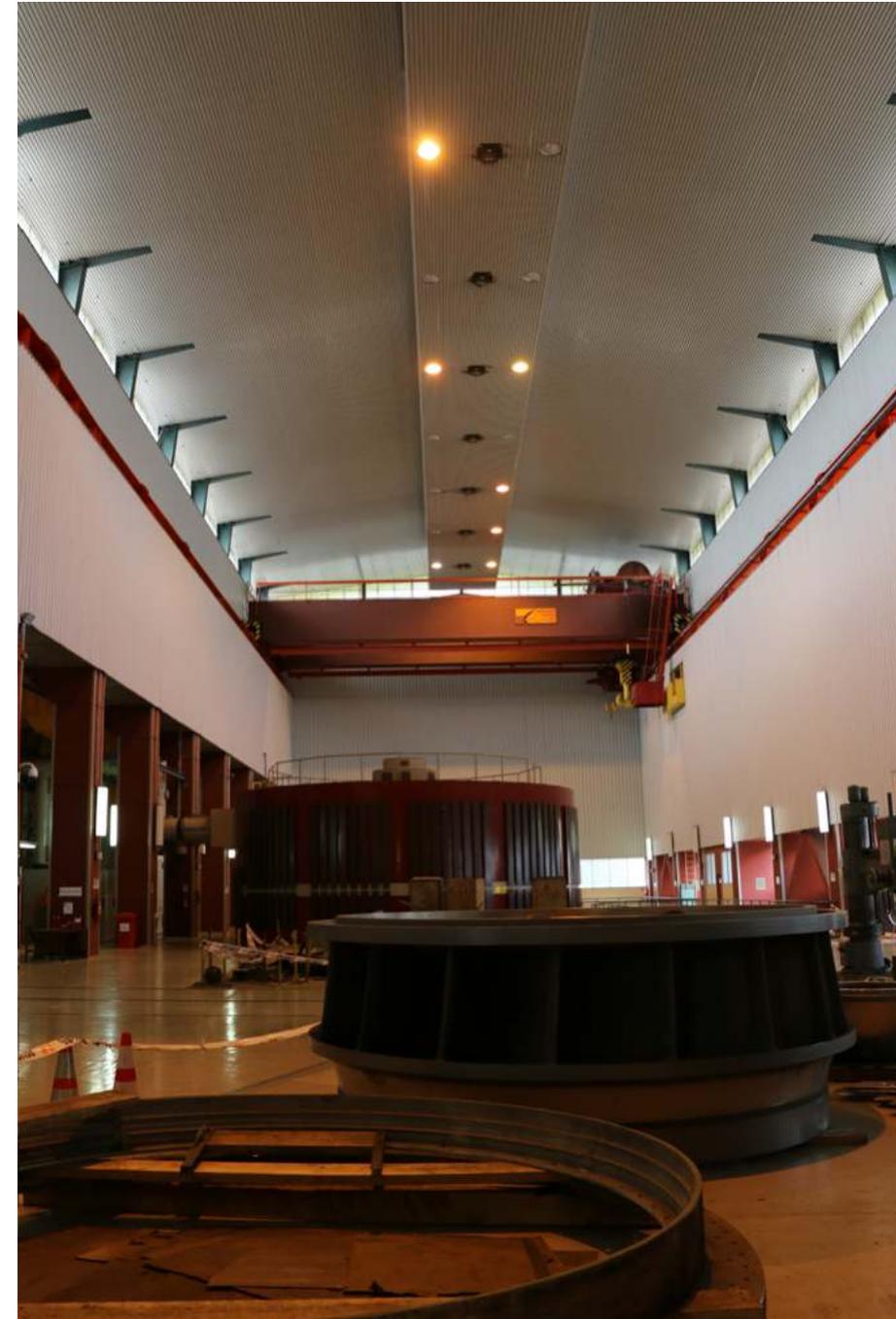
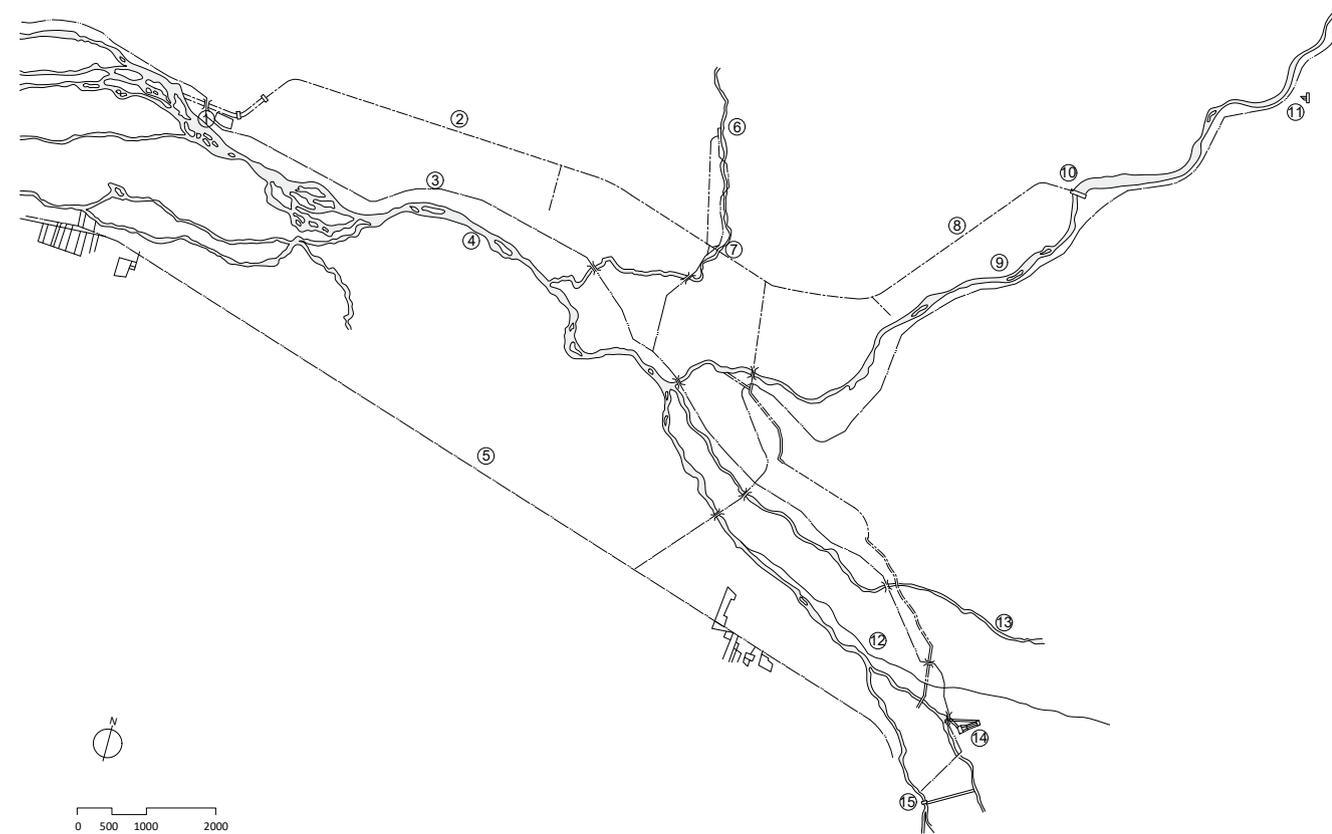


Fig 130. Vista general central Antuco, 2019.



- |                                  |                          |                                |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Patio de alta tensión         | 6. Bocatoma Pichipolcura | 11. Central el Toro            |
| 2. Aduccion común                | 7. Cruce de Pichipolcura | 12. Estero Cipreses            |
| 3. Camino Cabrero- Lago Laja     | 8 Aducción Polcura       | 13. Estero el Toro             |
| 4. Rio Laja                      | 9. Rio Polcura           | 14. Central el Abanico         |
| 5. Camino Los Angeles- Lago Laja | 10. Bocatoma Polcura     | 15. Captación estero Malalcura |

Fig 131. Esquema de obras generales central Antuco.

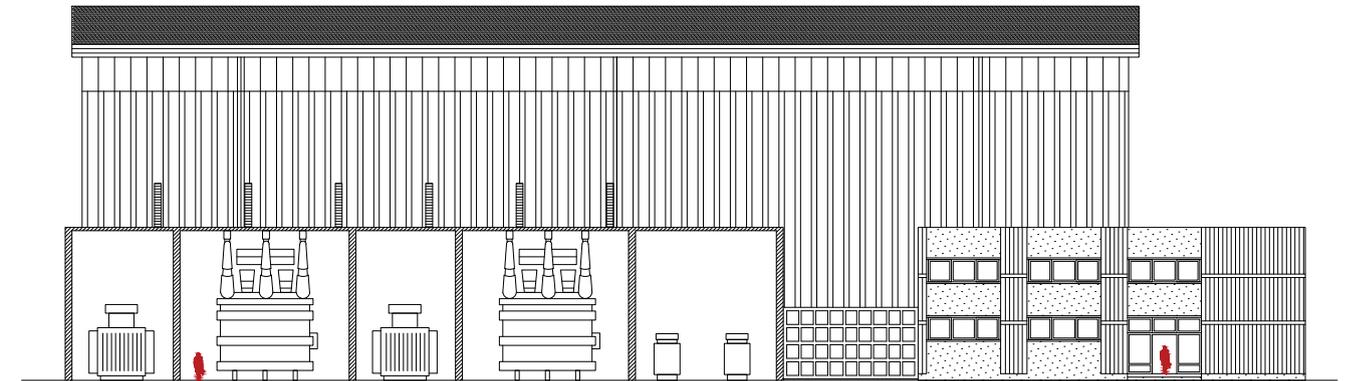


Fig 132. Sección casa de máquinas central Antuco.



Fig 133. Detalle exterior casa de máquinas central Antuco, 2019.



Fig 134. Detalle exterior sala de comandos central Antuco, 2019.

Tal como en la mayoría de las poblaciones asociadas a industrias o empresas, existían otro tipo de instalaciones orientadas a satisfacer las necesidades de recreación y reunión, como el club social, casino, sala de reuniones, piscina, garaje, jardín infantil y capilla (Fuentealba, 1991).

Posteriormente, con la construcción de la central El Toro se habilitó el sector Rayenco, subdividido en Rayenco Alto, de carácter temporal, y Notro I y II, de carácter definitivo.

Notro I estaba compuesto por 76 viviendas con el mismo sistema constructivo en base a tabaquería de madera (Fuentealba, 1991). Tenía tipos distintos de casas, cuya diferencia estaba dada fundamentalmente por sus dimensiones y distribución. En Notro I encontramos cinco tipos de viviendas: casa tipo A, con 63 viviendas en total, construcción de entre 100 y 150 m<sup>2</sup>, distribución interior de dos, tres y cuatro dormitorios; casa tipo B, con nueve viviendas en total, superficie construida que iba de 151 a 200 m<sup>2</sup>; casa tipo C, con tres viviendas, superficie que iba desde 201 hasta 250 m<sup>2</sup> construidos; y casa D, con 524 m<sup>2</sup> (la más extensa), correspondiente a la casa A-1 y el club social.

Entre las instalaciones complementarias a la población Notro I se encontraban la capilla, el club social, la sede comunitaria, la clínica y la

multicancha. Tanto en el sector de Abanico como en Rayenco se disponía de escuelas para los hijos de trabajadores.

Como último conjunto se encuentra Radales, en el que funcionan el casino y las oficinas e instalaciones para el personal.

En la actualidad, las poblaciones Abanico y Rayenco, junto con su infraestructura social, se encuentran en estado de abandono, lo que ha provocado un alto grado de deterioro de las edificaciones. Solamente Radales sigue teniendo un uso activo.

#### VALOR SOCIAL

La construcción y el funcionamiento de las centrales implicó que los trabajadores y sus familias debiesen asentarse en torno a ellas, generándose para ello infraestructura, servicios y organizaciones que les permitieran desarrollar distintos aspectos de su día a día.

Respecto de lo anterior, como primer elemento de relevancia social se encuentran las poblaciones Abanico y Rayenco (Notro I y Notro II), conformadas no tan solo por viviendas sino también por equipamiento social: canchas, iglesias, teatros, centros de salud, escuelas, etcétera.

La primera población erigida fue la de Abanico, con el fin de albergar al personal que trabajaba en la

central del mismo nombre. El conjunto habitacional terminó de quedar configurado en 1953, con la construcción de la segunda etapa.

Con la construcción posterior de la central El Toro se habilitó Rayenco, sector que estuvo conformado por Rayenco Alto, Notro I y Notro II. De acuerdo con los testimonios, Rayenco se componía de pabellones, pues dicha población fue construida con el propósito de albergar a quienes estaban a cargo de la construcción de la nueva central (Luis Tamim, comunicación personal, 2019). Por ello, en los años setenta Rayenco Alto se dismanteló, quedando solamente los conjuntos Notro I y Notro II como poblaciones para el personal encomendado de la explotación del complejo hidroeléctrico. Esto nos habla de cómo la infraestructura social se fue adaptando a las necesidades surgidas por la construcción de nuevas obras.

Como un elemento distintivo del valor social de estas centrales, se puede mencionar la cantidad de habitantes que cobijaron las poblaciones, por tratarse de un complejo hidroeléctrico de gran magnitud, que requería desde luego de un gran número de empleados. Rayenco, de hecho, habría llegado a contar con cerca de cinco mil habitantes.

La infraestructura social y la cohesión de los habitantes posibilitó la existencia de organizaciones como clubes deportivos, centro de madres, cuerpo

de bomberos, club de caza y pesca y club de amigos (Previsterio Badilla, comunicación personal, 2019; Luis Tamim, comunicación personal, 2019).

En definitiva, las poblaciones de las centrales del Laja representaron un modelo de asentamiento que era capaz de satisfacer de forma integral las necesidades de sus trabajadores y familias, recordándose por sus exhabitantes como un espacio idílico. Así lo comenta Luis Tamim en el siguiente extracto:

Siempre hubo acá todos los servicios asociados al respecto; tuvimos tenencia de Carabineros, cuerpo de bomberos, hospital –posteriormente el hospital salió y tuvimos policlínico–; esto significaba que venía acá la ronda del dentista, del médico, del obstetra, para acá venían. Dentro de la habitualidad para nuestras familias, que es lo que hacía la empresa por nosotros; para las vacaciones de invierno esto se llenaba porque era muy atractivo, nuestros familiares y amigos venían porque lo pasaban el descueve; al haber recintos sociales era fiesta todos los días para los chicos, había monitores, de tal manera que los niños tenían una serie de actividades diarias; por lo tanto, era un mundo de Bilz y Pap; mientras uno trabajaba, el resto se entretenía.



Fig 135. Grupo de trabajadores junto a las obras de la construcción de la bocatoma central Antuco, 1980.

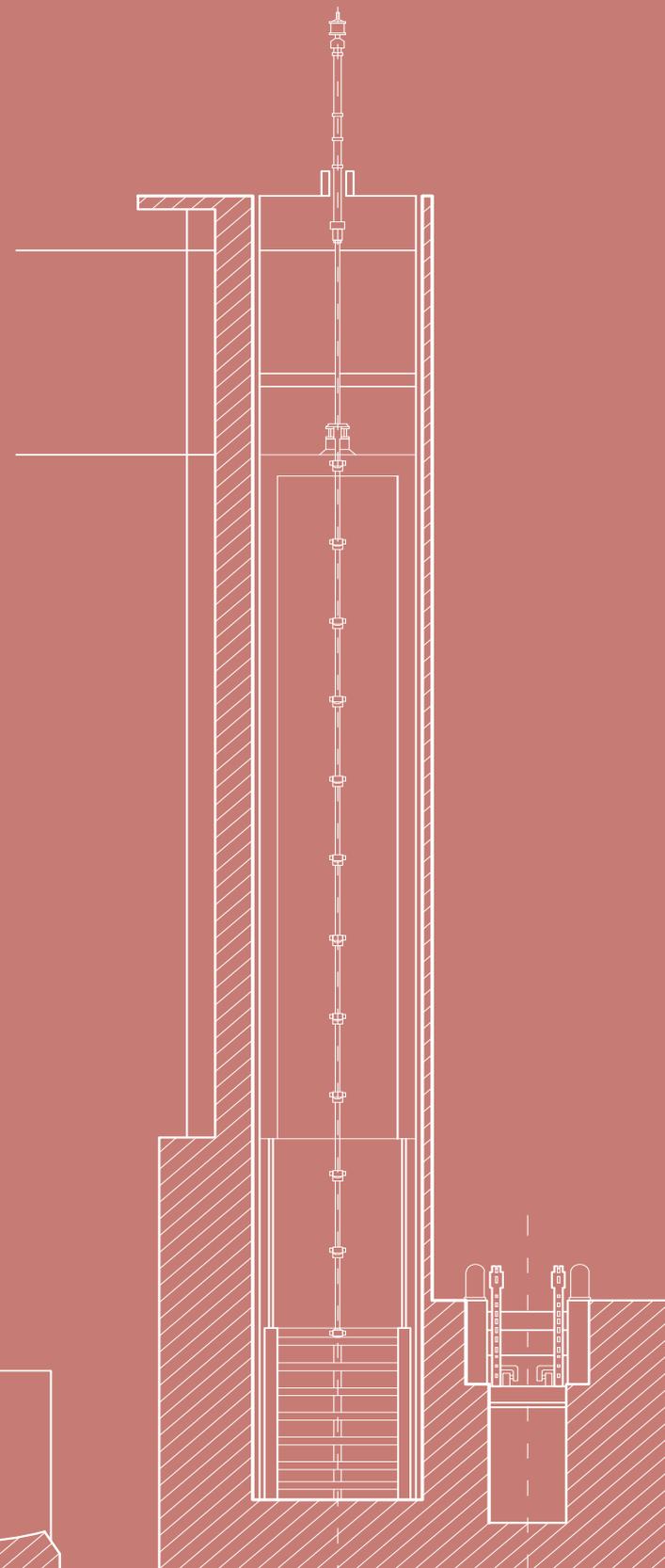
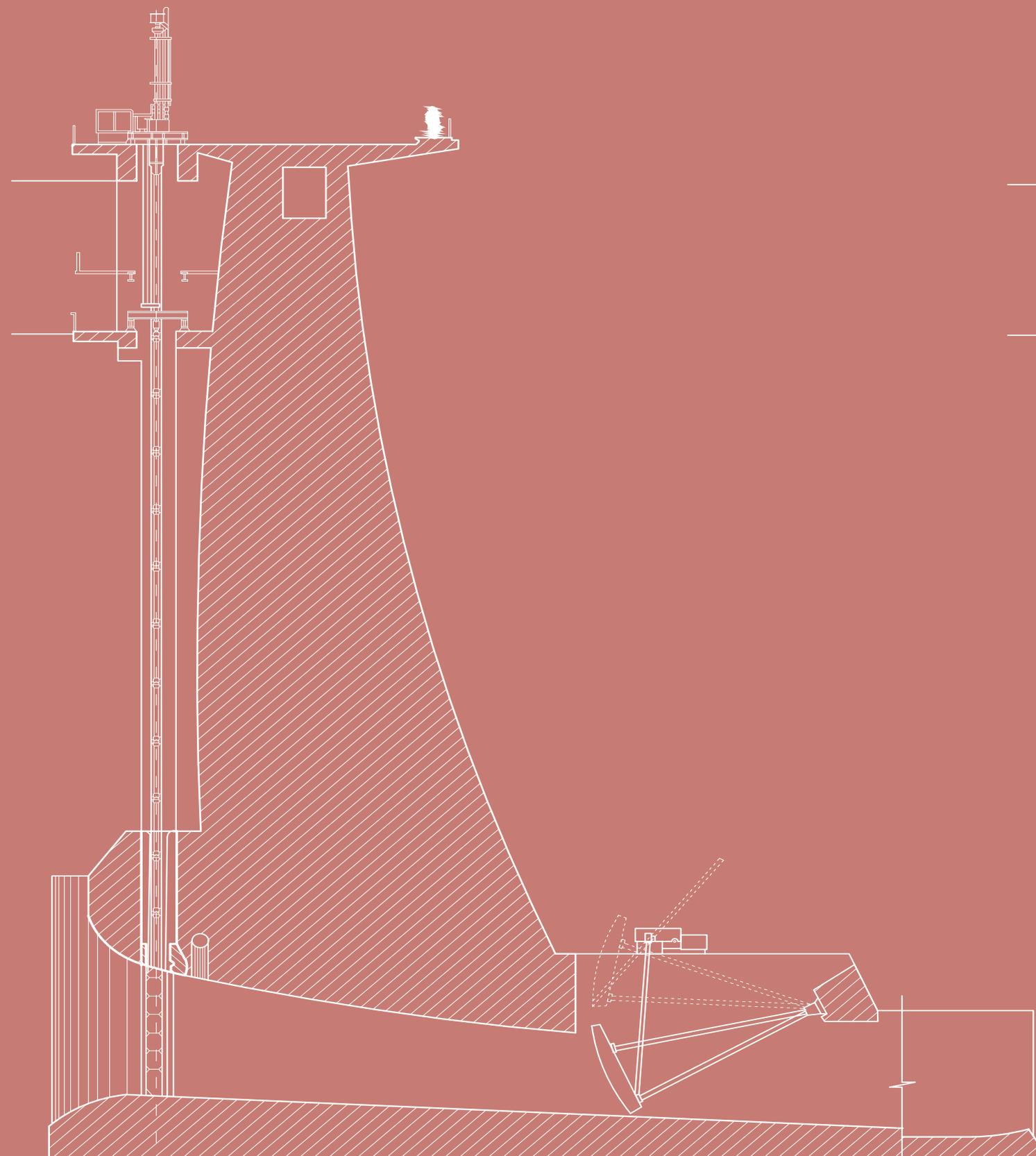
## CONCLUSIONES

De las tres centrales del Laja la de mayor interés patrimonial es Abanico; en primer lugar, debido a su valor histórico, al estar entre las tres primeras centrales construidas por Endesa y por su rol como promotora del desarrollo de la Región del Biobío. Es, también, la que presenta características más notables desde un punto de vista arquitectónico y constructivo, en función de elementos como su sala de máquinas con costillas de hormigón armado y canales de adoquines.

El Toro por su parte tiene relevancia en cuanto a lo que significó como gran obra de ingeniería civil, transformándose en un hito: la primera central con casa de máquinas subterránea en el país. En este sentido se destaca su proceso de construcción, la complejidad de las obras que involucró y la gran cantidad de personal humano que participó en ella.

Por último, en Antuco no se identifican mayores atributos patrimoniales respecto de su infraestructura como elemento singular. Su importancia radica más bien en que completa el aprovechamiento de la hoya hidrográfica del Laja.

Para finalizar, si bien hay centrales que presentan mayor valor que otras, se evidencia claramente una dimensión de conjunto que, en caso de querer entender estas obras en su complejidad, no debería obviarse dentro de una puesta en valor de las centrales.



# Central Rapel



Fig 136. Muro de presa central Rapel, 2019.

## Central Rapel

### La gran central

La central Rapel se ubica en la comuna de Litueche, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, en la garganta del río Rapel, a 40 km de su desembocadura en el mar y a 120 km aproximadamente al suroeste de Santiago.

Es una central de embalse conformada principalmente por un muro de presa de hormigón en forma de arco, una casa de máquinas a sus pies y dos evacuadoras adosadas en sus extremos. Al interior de la casa de máquinas se alojan las cinco unidades generadoras que producen los 350.000 kW de energía. El agua embalsada por el muro permite la formación de un lago artificial de ocho mil hectáreas de superficie, extendiéndose hasta más arriba de la confluencia de los ríos Cachapoal y Tinguiririca, que forman el Rapel.

El sistema de transmisión de energía consiste en los patios de alta tensión ubicados en la ribera norte y dos líneas de transmisión que unen a la central Rapel con la subestación Cerro Navia y la subestación Melipilla. Junto con los elementos anteriores, se encuentran otros lugares vinculados a la vida social que se desarrolló en torno a la central, como la casa de huéspedes y la población, con su respectivo equipamiento de viviendas, escuelas, canchas y teatro, hoy en estado de abandono.

La central Rapel se constituiría como una gran obra de ingeniería en el período en que se construyó, lo que se evidencia en la logística que exigió su construcción, su aporte a la generación eléctrica nacional y al desarrollo que conllevó en el lugar donde se emplaza y sus localidades cercanas. Así también, se presenta como un hito turístico, destacándose en este sentido el lago artificial al que dio origen y la central misma.

### RESEÑA HISTORICA

La idea de aprovechar las aguas del Rapel nació en la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas de 1942. De acuerdo con los estudios realizados en ese momento, era factible embalsar los caudales de la extensa cuenca del Rapel – especialmente durante las crecidas de invierno – en una presa a construir (ODIC Rapel). Este proyecto fue tomado en 1956 por Endesa, modificándolo con la idea de crear una gran central generadora para el abastecimiento de energía en la tercera región geográfica, zona comprendida entre Los Vilos y Linares. La construcción de la central respondería a la ejecución de la tercera etapa del Plan de Electrificación Nacional, la cual buscaba la puesta en servicio de grandes centrales.

La construcción se llevó a cabo entre los años 1963 y 1968, y significó una de las obras de ingeniería de mayor envergadura construidas en el país hasta ese instante. La obra fue innovadora en su período, por ser la primera central de embalse construida en Chile. Su muro de arco, además, fue el primero de este tipo en el país.

Como es de suponer, la construcción de una obra de tal magnitud implicó grandes esfuerzos económicos y humanos. Se desarrollaron en efecto una serie de obras asociadas que posibilitaron el funcionamiento de la central. Entre ellas se puede mencionar la construcción del camino que une la central con Melipilla, y otros caminos internos que sumaban más de 32 km; la construcción de un túnel y dos ataguías para desviar el río y dejar seca la zona de la obra; la instalación de una planta de agregados y una planta de hormigones para la construcción del muro, entre otros elementos (ODIC Rapel).

En total, se empleó una cantidad de 760.000 m<sup>3</sup> de hormigón y 29.000 toneladas de fierro, y más de cuatro mil hombres trabajaron en sus faenas.

Debido a lo anterior, la prensa de la época señalaba al momento de su inauguración que

... es la obra más grande y potente realizada por la ingeniería chilena, y por otro inicia un nuevo período; el de la construcción

de grandes centrales. Lo mismo por los volúmenes de material que en ella se utilizaron que por los problemas que involucró resolver satisfactoriamente el proyecto de una gran presa en doble arco, materia sobre la cual no habría experiencia local, la construcción de Rapel constituyó una lección rica en toda clase de enseñanza (El Mercurio, 23 de junio de 1968, citado en León Donoso, 2016).

Las obras mencionadas posibilitaron que el día 5 de febrero de 1968 se cerrara la compuerta del túnel de desviación y, desde ese instante, el agua comenzara a llenar el embalse. Con la construcción de la línea de doble circuito de 220 kW que permitía la unión de la central con la subestación Cerro Navia en Santiago, Rapel fue inaugurada el 21 de junio de 1968. Luego de ello la central funcionaría como una de las más relevantes de la empresa en la generación de energía.

### VALORES PATRIMONIALES

#### VALOR HISTÓRICO

Rapel se encuentra entre aquellas centrales históricas de Chile. En primer lugar, su origen se vincula directamente con el desarrollo del Plan de Electrificación Nacional publicado en 1942, al incorporarse a su tercera etapa, aquella orientada a la puesta en servicio de grandes centrales como El Toro, cuyo objetivo era al fortalecimiento del

sistema de generación de energía a nivel nacional.

Endesa hace suyo el proyecto en 1956 con la idea de crear una gran central generadora que fuera capaz de proporcionar una fuerte potencia eléctrica a la zona central, respondiendo al aumento de la demanda en el territorio nacional. Junto con lo anterior, la construcción misma de la central significó un hito en cuanto a las obras de ingeniería chilenas. Ya antes de su construcción se afirmaba que

Rapel por su magnitud, no es una central generadora más de la Endesa. Su potencial total, 350.000 kW, equivaldrá a casi toda la potencia instalada por nuestra empresa en sus varias centrales en veinte años de trabajo. Se trata pues de una obra realmente gigantesca, cuyo impacto en el mayor desarrollo de la zona central se dejará sentir en cuanto empiece a hacer sus primeras remesas de luz y fuerza motriz. La realización de Rapel representa una de las obras de ingeniería de mayor envergadura emprendida en Chile (Boletín de Endesa, febrero de 1961: 9).

Su importancia como obra de ingeniería se explica también por ser la primera central hidroeléctrica de embalse construida en el país, pues las centrales existentes eran del tipo hidráulicas de pasada, sirviendo como referentes para posteriores

centrales de embalse como Antuco, El Toro, Ralco y Pangue.

La magnitud de Rapel se evidenció también en el proceso de construcción, el que movilizó una apreciable cantidad de esfuerzos físicos y humanos. Otro aspecto que se destaca como relevante es que, si bien hubo apoyo de profesionales extranjeros para aspectos específicos, la construcción fue posible gracias al trabajo de ingenieros chilenos (Jaime Espinoza, comunicación personal, 2019).

La expectación por la construcción de esta gran obra se manifestó también en su ceremonia inaugural. Tal como otras ceremonias de grandes centrales a nivel sudamericano, «flamearon banderas nacionales, hubo desfiles magníficos y se congregaron autoridades nacionales» (Purcell, 2018). De hecho, para la inauguración de Rapel asistieron el presidente de ese entonces, Eduardo Frei Montalva, y cuatro ministros: los de Relaciones Exteriores, Hacienda, Economía y Obras Públicas, y también autoridades extranjeras como el ministro de Energía y Combustible de Argentina, el director de Electrobras de Brasil, los embajadores de EE. UU. Y de Argentina y un representante del Banco Internacional. La asistencia de dichas autoridades revela que se consideró un evento no solo de importancia nacional, sino también de repercusión a nivel del continente.



Fig 137. Construcción central Rapel.

### VALOR TECNOLÓGICO

El valor tecnológico de Rapel se explica, en primer término, por ser la primera central de embalse que se construyó en Chile, contrastando con las centrales de pasada de río que se habían inaugurado hasta entonces. En la época esto se percibió como una ventaja, pues su generación no estaría sujeta a la cantidad de agua que llevaran los ríos, sino que podría disponer de agua embalsada para usarla en los días y horas en que la generación fuera más necesaria (Boletín de Endesa, abril de 1961).

La construcción del muro de presa también fue toda una innovación técnica para la ingeniería del período, por lo que requirió de una serie de esfuerzos y desafíos técnicos que tuvieron que ser resueltos por los profesionales.

Debido a las grandes dimensiones del muro, sumadas a las complejidades técnicas, se exigió un gran despliegue de equipo y maquinarias, siendo necesario dividir las faenas de forma sincronizada y levantar una infraestructura para la ejecución del muro –planta de agregados, otra planta elaborada de diferentes tipos de hormigón, equipos para su vaciado, ataguías de agua, túnel para desviar el río, etcétera (Villalobos, 1990; Endesa, 1993)–. Es en parte por dichos aspectos que se le señala en el período de construcción como «la obra más grande y potente realizada por la ingeniería

chilena», constituyendo una especie de enseñanza ante la falta de experiencia local sobre la materia (El Mercurio, 23 de junio de 1968, citado en León Donoso, 2016). Ya en pleno funcionamiento la central tuvo una potencia de 350.000 kW, siendo la mayor del sistema interconectado y representando casi un 25 % de la potencia del servicio (Villalobos, 1990).

Ahora bien, respecto de su rol en el sistema eléctrico nacional, la central Rapel cumple una labor fundamental aún hoy. Marco Lagos, encargado de mantenimiento de la central, declara que, más que por su potencia, Rapel es importante porque en caso de blackout puede levantar los servicios auxiliares de otras centrales:

Entonces en el caso de un apagón del país, Rapel inyecta toda esta energía, y Santiago la distribuye a la zona cívica. Hay centrales que necesitan tener energía para arrancar, Rapel no necesita [...] puede arrancar con la energía guardada, un remanente, porque sus sistemas hidráulicos están con presión. Esa es su particularidad (Marco Lagos, comunicación personal, 2019).

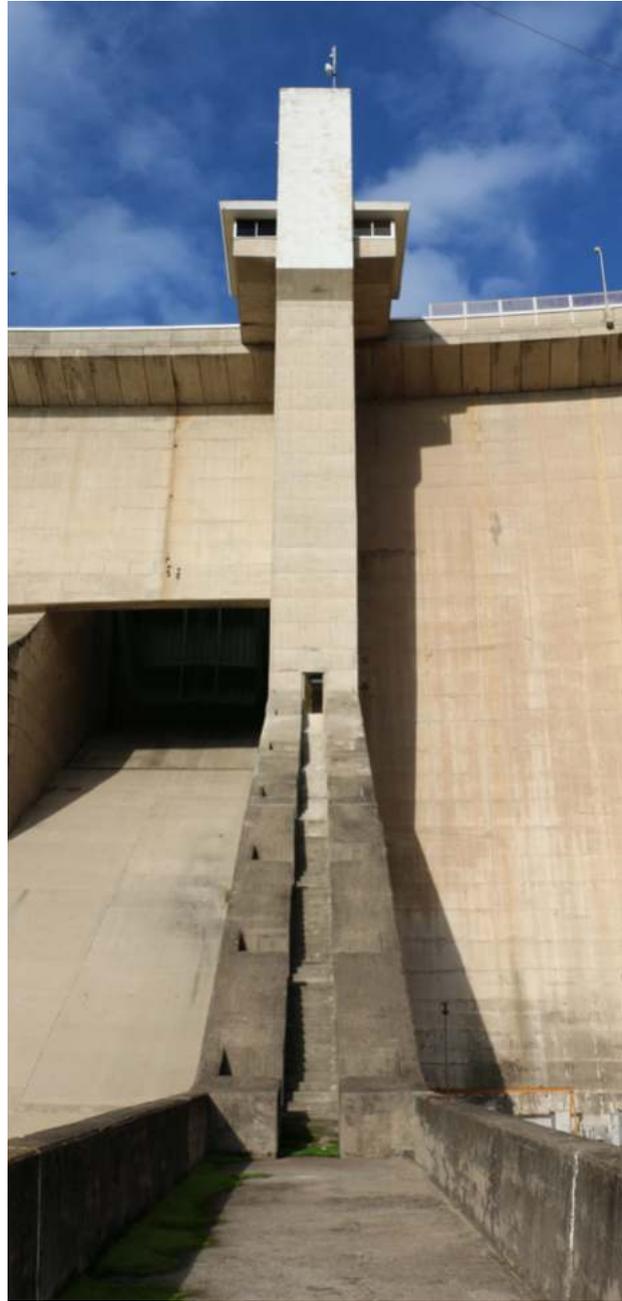


Fig 138. Detalle exterior muro de presa central Rapel.

### VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

#### Central

La central Rapel está constituida principalmente por su muro de presa en forma de bóveda de hormigón de grandes dimensiones: un radio de curvatura de 174 m en el coronamiento, una altura máxima de 112 m desde su fundación y una longitud de más de 300 m, que se constituye como un camino público para comunicar las provincias de Santiago y Colchagua.

En virtud de esta gran estructura es capaz de contener gran parte de los elementos principales para el funcionamiento de la central: la casa de máquinas que se encuentra adosada al pie y dos evacuadoras en sus extremos. Al mismo tiempo, logra atajar las aguas del río Rapel, lo que permite conformar a sus espaldas un lago artificial de 8200 ha.

Es sin duda la más notable de todas las centrales en términos arquitectónicos, constructivos y paisajísticos. El gran muro de contención es enteramente de hormigón armado. Este se inserta en la roca unificándose y formándose así una sola construcción en su fachada de frente. Resulta impresionante por su escala y la magnitud del embalse, que se convirtió en lugar de recreo y esparcimiento y lo sigue siendo hoy en día, cuando la escasez de lluvias ha afectado el nivel del agua. El resultado es una estructura que modifica el paisaje de manera sutil desde una de sus caras, la vista que se aprecia desde el embalse, mientras que la



Fig 139. Detalle exterior muro de presa central Rapel.



Fig 140. Embalse Rapel.



fachada de la caída de agua presenta una condición casi escultórica dado el trabajo de ciertos detalles constructivos de gran escala y cuidada estética, aun cuando gran parte de su diseño responde a requerimientos funcionales.

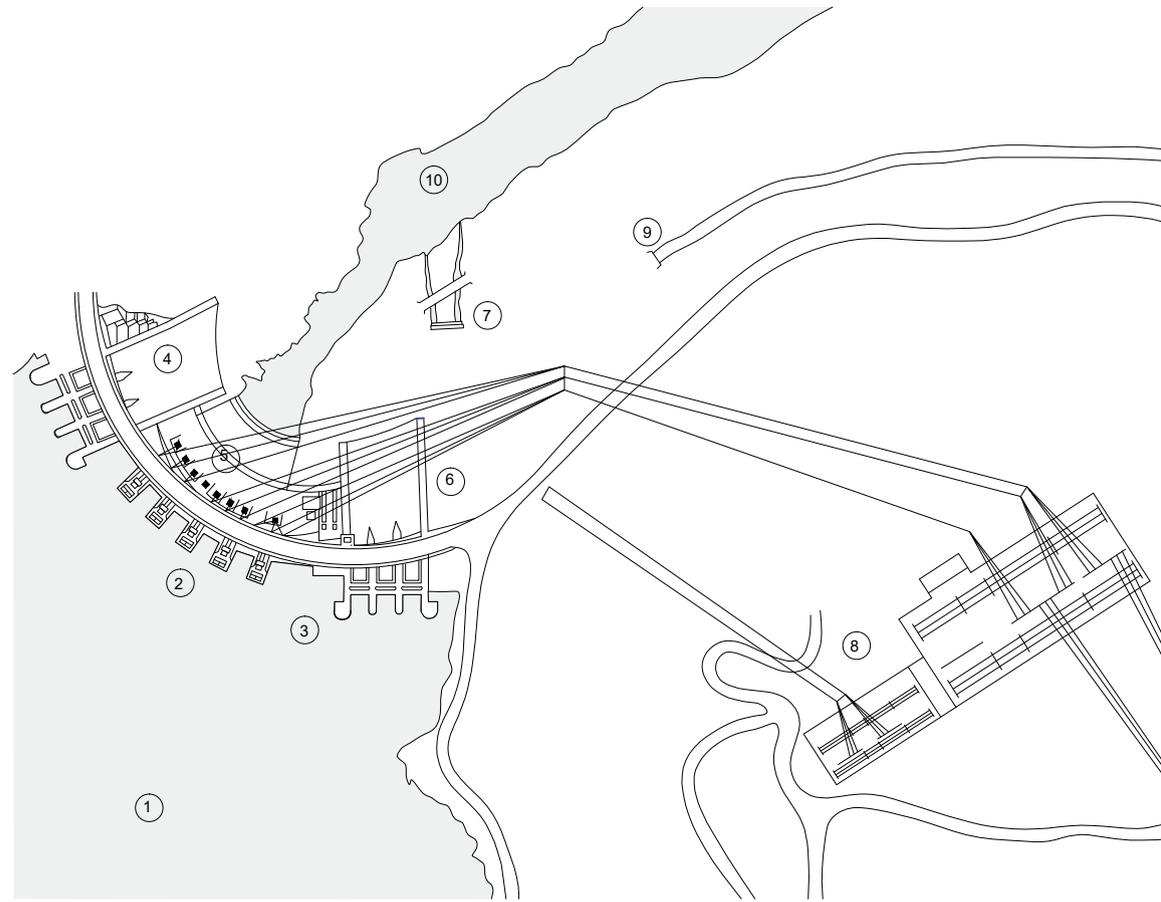
### **Población**

En conjunto con la central se construyó la población para los trabajadores encargados de su funcionamiento y para sus familias. En ella existieron distintos tipos de viviendas, cuya distribución dependió del tipo de cargo del trabajador. Además de las viviendas se estableció una infraestructura social destinada a satisfacer diferentes aspectos de la vida de los habitantes, como una escuela y un policlínico, y también otro tipo de necesidades vinculadas a las distracciones y el ocio: un teatro y canchas deportivas (multicancha y cancha de tenis).



Fig 141. Plano general central Rapel.

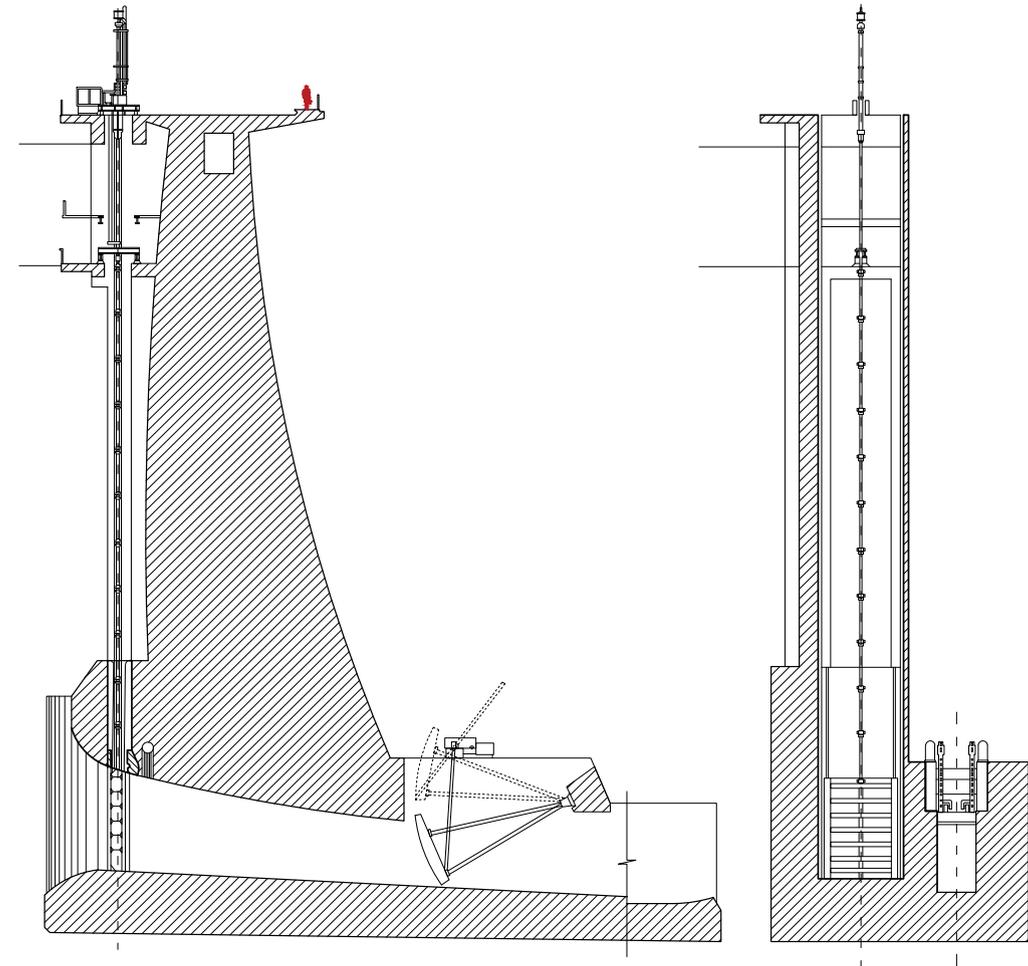
Fig 142. Trabajadores jugando baby futbol en Rapel.



0 m 50 m 100 m 200 m

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Embalse                   | 6. Vertedero Derecho        |
| 2. Tomas                     | 7. Salida tunel desviación  |
| 3. Evacuador de medio Fondeo | 8. Patio eléctrico          |
| 4. Vertedero izquierdo       | 9. Entrada casa de máquinas |
| 5. C. de maquinas            | 10. Rio Rapel               |

Fig 143. Esquema de obras generales central Rapel.



0 2,5 m 5 m 10 m 20 m

Fig 144. Sección casa de máquinas central Rapel.



Fig 145. Vista del campamento de Rapel en el período de su construcción, 1964.

Fig 146. Sector Casa de Huéspedes, población Rapel, 2019.

Esta población se encuentra actualmente en abandono, lo que ha significado un alto nivel de deterioro de las edificaciones y espacios.

Junto con la población se construyó otro sector donde se encuentra la casa de huéspedes y el edificio donde funciona el casino y otras instalaciones para el personal. A diferencia de lo que sucede con la población, este segundo sector aún se encuentra vigente para el uso de los trabajadores y visitantes.

#### VALOR SOCIAL

Se puede mencionar aquí, por una parte, la organización social surgida en torno a Rapel, siendo un elemento de relevancia los campamentos y poblaciones que han albergado a trabajadores y familias en los distintos períodos de la central.

En una primera instancia surgió un campamento que alojaba a los trabajadores que se encontraban participando de la construcción de Rapel, los cuales en el momento peak llegaron a ser entre tres mil y cuatro mil personas, como señala Jaime Espinoza, trabajador que intervino en aquel proceso. Si bien existía una serie de servicios para la población –pulperías, carnicería, panadería, escuela y hospital–, las condiciones de esta primera etapa eran más precarias, pues se trataba de viviendas prefabricadas y con baños públicos (Jaime Espinoza, comunicación personal, 2019).

Una vez construida la central, se estableció una población más consolidada para los trabajadores. La existencia de este espacio posibilitó una serie de prácticas que contribuyeron a la conformación de una comunidad, participando de distintas actividades, tales como eventos deportivos, talleres de verano, celebraciones de Navidad, fin de año o aniversario.

El desalojo de la población ocurrió en 1998, radicándose la mayoría de sus habitantes en localidades cercanas como Melipilla y Litueche. El fin de este modo de vida y el traslado hacia otras ciudades fue sentido por su población, tal como sucedió con las demás centrales:

*Costó un poco después que tuvimos que salir de acá, acostumbrarse al nuevo sistema de vida, sobre todo los hijos que se criaron en una burbuja, donde no conocían de robo ni nada, e irse a la ciudad, donde ya cambian las condiciones (Jaime Espinoza, comunicación personal, 2019).*

Como segundo elemento dentro de su valor social se puede señalar el impacto en distintos aspectos que significó para los poblados y localidades de su entorno cercano. En primer lugar, la necesidad de mano de obra para la construcción y posterior funcionamiento de la central proveyó de trabajo a sectores como Pulín, Quelentaro y Matancilla.

La construcción también implicó un impacto en la infraestructura pública, posibilitando una mayor conectividad para las localidades. En este sentido se puede apuntar como ejemplo la construcción de un camino pavimentado que une a Quelentaro (donde se ubicaban las obras de construcción) con Melipilla. A partir de dicho tipo de obras se afirmaba en la prensa que «con estas faenas toda la región y en especial la ciudad de Melipilla han experimentado un gran auge» (El Mercurio, 14 de diciembre de 1963, citado en León, 2016).

En adición a lo anterior, la presencia del campamento de la central Rapel posibilitó un nuevo lazo comercial con las localidades próximas, siendo «muchos los que llevaban productos como huevos, carne, frutas, chicha o aguardiente. A pie o a caballo se dirigían en especial los fines de semana a vender» (León Donoso, 2016).

La construcción del lago Rapel fue también un factor de cambio y desarrollo para tales localidades, especialmente porque desde sus inicios se proyectó como un espacio para potenciar el turismo. Debido a ello, tempranamente se comenzaron a construir viviendas en torno al lago, transformándose las localidades de sus alrededores en lugares de descanso y vacaciones. Se sumaron de esta manera nuevas necesidades de mano de obra con oficios como cuidadores, jardineros y servicios de aseo. En el caso de la localidad de Pulín, por ejemplo, la agricultura dejó de ser el punto central para sus

habitantes, quienes se sintieron atraídos por estas nuevas formas de trabajo que se percibían más estables y con mayores beneficios económicos (León Donoso, 2016).

Por último, como parte del valor social puede señalarse el atractivo turístico que la central ha incorporado a la zona. Desde sus inicios se destacó su potencial como hito del turismo, debido a la envergadura de la obra, su impacto en el paisaje y su cercanía con la capital: «Esta sólida mole, que atajará las aguas del río Rapel, provocará a sus espaldas un lago artificial de 8200 hectáreas, con lo cual el paraje se transformará en un punto de atracción turística a solo 200 km de Santiago» (Boletín Endesa, abril de 1961: 6-7). En la actualidad este aspecto sigue siendo uno de los principales temas de interés, teniendo un fin no solamente turístico sino también educativo, motivo por el cual es visitado por escolares y estudiantes universitarios. Como señala Marco Lagos, encargado de mantenimiento de la central:

*Rapel lo que tiene es que, como está cerca de Santiago, tiene mucha visita y tiene una particularidad: que es muy fácil de explicar y enseñar, es muy didáctico porque está todo junto, está todo acá: tiene la casa de máquinas, transformadores, el embalse, la descarga y miro para arriba, la subestación, o sea, está todo el sistema (Marco Lagos, comunicación personal, 2019).*

## CONCLUSIONES

La central Rapel presenta una serie de atributos que permiten valorarla como un hito relevante dentro del patrimonio industrial chileno. Es la obra emblemática del tercer período de electrificación nacional, que tuvo como propósito la construcción de centrales de gran potencia para así consolidar el Sistema Interconectado Central.

Junto con ello, resulta paradigmática como la primera central de embalse inaugurada en el país, destacándose el muro de presa en forma de arco, de características inéditas para la ingeniería chilena, así como también la creación del lago Rapel a modo de embalse como el lago artificial más grande de Chile. Debido a los desafíos que implicó la obra y su gran magnitud, el proceso de construcción también puede ser valorado por la gran cantidad de recursos materiales, técnicos y humanos que hicieron posible la ejecución exitosa del proyecto, razón por la cual fue considerada en el período como un hito que no solo demostraba la capacidad de Endesa en la industria energética, sino también la de los profesionales e ingenieros chilenos.

Por último, desde sus inicios ha presentado un gran potencial turístico, especialmente por la presencia del lago Rapel, que fue en este sector económico un factor de desarrollo para la zona. Si bien la central Rapel ha suscitado también interés como lugar de visita, se podrían generar acciones que aprovechen de mejor forma su potencial como hito cultural.



Fig 147. Trabajadores central Rapel.

## Conclusiones

Las centrales hidroeléctricas históricas de Enel Chile pueden ser consideradas como ejemplos de patrimonio industrial, pues son la expresión de una cultura industrial que presenta valores patrimoniales históricos, sociales, tecnológicos, paisajísticos y arquitectónicos.

Siguiendo la definición proporcionada por la Carta de Nizhny Tagil, realizar una valoración de las centrales más antiguas de Enel Chile implica comprenderlas de manera integral, teniendo en cuenta las obras, las maquinarias y la infraestructura industrial, así como los espacios sociales vinculados a la empresa. Esta valoración debe emerger a partir de un análisis que incluya diversos aspectos en aras de analizar su historia, arquitectura, tecnología y aristas sociales.

Para ello es imprescindible contar con las voces de sus protagonistas, quienes a través de sus memorias pueden acercarnos a la relevancia sociocultural de estas centrales y el tejido social construido en torno a ellas.

El patrimonio industrial posee una importante dimensión territorial que es aún más patente en el caso de las centrales hidroeléctricas, cuyo funcionamiento implica el despliegue de distintos elementos a una gran escala, adaptándolos a un entorno geográfico y a sus posibilidades hídricas.

La dimensión territorial es más clara todavía para aquellas centrales que forman parte de un sistema orientado al máximo aprovechamiento hídrico de una zona en particular.

Un último aspecto de relevancia es que las centrales hidroeléctricas de Enel Chile se mantienen plenamente vigentes en cuanto a su uso industrial original, a diferencia de otros conjuntos industriales. Dicho aspecto facilita su conservación pero a su vez exige una mayor reflexión respecto de la forma en que se debe asegurar su puesta en valor sin dejar de cautelar su correcto funcionamiento.

Sin perjuicio de lo anterior, existen ámbitos vinculados a las centrales que han sufrido importantes transformaciones en las últimas décadas, debido a fenómenos como la automatización de los procesos, la tercerización de gran parte de las labores y la búsqueda de eficiencia económica. Tales procesos han involucrado una reducción del personal de planta, el desmantelamiento de las poblaciones y el abandono de la infraestructura destinada a los trabajadores, significando el término de un modo de vida fuertemente ligado a la empresa. Al contrario de la infraestructura netamente industrial, estas instalaciones de carácter social han experimentado un proceso de obsolescencia, siendo importante tomar medidas destinadas a su recuperación y puesta en valor.



Fig 148. Vista general de la central Pullinque, 2022.

## Referencias

### Imágenes

#### Prólogo

Fig. 01: Ladrón de Guevara L., ca. 1962. Vista de las tres unidades generadoras y sala de comandos en el interior de la casa de máquinas de Pullinque. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id BN: 953042.

#### Introducción

Fig. 02: Fotografía central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

#### Contexto histórico

Fig. 03: Central eléctrica Mapocho, 1928. En Luces de modernidad: archivo fotográfico Chilectra. Santiago: Enersis / Larrea impresores, 2001.

Fig. 04: Publicidad central eléctrica Mapocho, 1903. En Chile: descripción física, política, social, industrial y comercial. Santiago: Editor Carlos Tornero.

Fig. 05: Instalación de líneas de tranvía, 1928. Recuperado de enterreno.cl, Fondo Chilectra Enel.

Fig. 06: Líneas del tranvía en Santiago. En Luces de modernidad: archivo fotográfico Chilectra. Santiago: Enersis / Larrea impresores, 2001.

Fig. 07: Arturo Salazar trabajando en el laboratorio universitario de la Escuela de Ingeniería. En Wikimedia Commons, autor: elMachali43.

Fig. 08: Ladrón de Guevara, L., ca. 1959. Interior de la planta de lansa en Linares. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id. BN Código: AF0003524.

Fig. 09: Las regiones geográficas definidas en el Plan de Electrificación Nacional. En Endesa, Centrales hidroeléctricas 1948 al 1966.

Fig. 10: Central hidroeléctrica Abanico, 1960. Colección Museo Histórico Nacional. Id: FC-4956.

Fig. 11: Ladrón de Guevara, L., 1950. Vista general de la central hidroeléctrica Sauzal. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id. BN Código: AF0002989.

Fig. 12: Inauguración de la central Cipreses en 1955. En Boletín de Endesa, agosto de 1955, n° 19.

Fig. 13: Ladrón de Guevara, L., ca. 1962. Tuberías de la central Pullinque construidas por CAP. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id. BN Código: AF0003212. (No se pidió).

Fig. 14: Tapia Tobar, Carlos. 1968, Trabajadores en el patio de alta tensión de central El Toro. Colección de Museo Histórico Nacional, Id: FC-11957.

Fig. 15: Construcción central Rapel. En Central Rapel: 50 años entregando energía para Chile. Recuperado de enel.cl.

Fig. 16: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

#### Impacto sociocultural

Fig. 17: Trabajador en la construcción de la central El Toro. En Endesa, 25ª memoria y balance, enero – diciembre de 1968.

Fig. 18: Ilustración de vista general de la cámara de carga, tubería de presión y casa de máquinas de la central Sauzal. En Endesa. Santiago, Imp. Universitaria. Archivo fotográfico y digital, Biblioteca Nacional. Santiago de Chile.

Fig. 19: Estampilla central hidroeléctrica Rapel, 1969. En Flickr, autor Mark Morgan.

Fig. 20: Actividad social en la central Los Molles. En archivo Central Los Molles.

Fig. 21: Partido de fútbol en Sewell, 1967. Recuperado de enterreno.cl, aporte de Francisco Calaguala.

Figs. 22-24: Fotografías central Los Molles. Triana Sánchez. 2019.

### Patrimonio industrial

Fig. 25: Minas de sal Wieliczka, Polonia. En Flickr, autor Dino Quinzani.

Fig. 26: Oficina salitrera Santiago Humberstone. En Wikimedia Commons, autor Carlos Teixidor Cadenas, 2018.

Fig. 27: Vista aérea central Rapel. En Central Rapel: 50 años entregando energía para Chile. Recuperado de enel.cl.

### Central Pilmaiquén

Fig. 28: Chamudes, M., ca. 1950. Vista de la casa de máquinas de la central hidroeléctrica Pilmaiquén. Colección Museo Histórico Nacional, Id: AF-49-698.

Fig. 29: Interior casa de máquinas central Pilmaiquén, s.f. En Archivo central Sauzal.

Fig. 30: Fotografía central Pilmaiquén. Triana Sánchez, 2022.

Fig. 31: Esquema de obras generales central Pilmaiquén. Elaboración propia basada en Libro Pilmaiquén Central Hidroeléctrica, 1944.

Figs. 32 y 33: Fotografía central Pilmaiquén. Triana Sánchez. 2022.

Fig. 34: Corte general casa de máquinas central Pilmaiquén. Elaboración propia basada en Libro Pilmaiquén Central Hidroeléctrica, 1944.

Figs. 35-41: Fotografías central Pilmaiquén. Triana Sánchez, 2022.

### Centrales Sauzal y Sauzalito

Fig. 42: Rubio, M., 1948. Inauguración de la planta hidroeléctrica El Sauzal. Colección Museo Histórico Nacional, Id: N-004258.

Fig. 43: Central Sauzalito, s.f. En Archivo Central Sauzal.

Fig. 44: Construcción central Sauzal, s.f. En Archivo Central Sauzal.

Fig. 45: Rubio, M., 1948. Inauguración de la planta hidroeléctrica El Sauzal. Colección Museo Histórico Nacional, Id: N-004240.

Fig. 46: Esquema de obras generales centrales Sauzal y Sauzalito. Elaboración propia basada en Reporte ODIC Central Hidroeléctrica Sauzal.

Figs. 47 y 48: Fotografías central Sauzal. Lorena Pérez. 2021.

Fig. 49: Corte general casa de máquinas central Sauzal. Elaboración propia basada en Reporte ODIC Central Hidroeléctrica Sauzal.

Fig. 50: Corte general casa de máquinas central Sauzalito. Elaboración propia basada en Reporte ODIC Central Hidroeléctrica Sauzalito.

Figs. 51-57: Fotografías centrales Sauzal y Sauzalito. Lorena Pérez. 2021.

Fig. 58: Aniversario de Endesa, 5 diciembre 1999. En Archivo Central Sauzal.

Fig. 59: Cumpleaños de niños en Sauzal, s.f. En Archivo Central Sauzal.

Fig. 60: Fotografía central Sauzal. Lorena Pérez. 2021.

### Central Los Molles

Fig. 61: Chamudes, M., ca. 1950. Central hidroeléctrica Los Molles. Colección Museo Histórico Nacional, Id: AF-49-751

Fig. 62: Central hidroeléctrica Los Molles. En Endesa, Plan de electrificación del país. Santiago: Universitaria, 1956. Recuperado de Memoriachilena.cl

Fig. 63: Chamudes, M., ca. 1950. Cámara de carga de la central hidroeléctrica Los Molles. Colección Museo Histórico Nacional, Id: AF-49-750.

Fig. 64: Plano general central Los Molles. Elaboración propia.

Fig. 65: Esquema de obras generales captación río Los Molles. Elaboración propia basada en Reporte ODIC Central Hidroeléctrica Los Molles.

Fig. 66: Sección casa de máquinas central Los Molles. Elaboración propia basada en Reporte ODIC Central Hidroeléctrica Los Molles.

Figs. 67-71: Fotografías central Los Molles. Triana Sánchez. 2019.

Fig. 72: Actividad centro de madres población Los Molles, s.f. En archivo central Los Molles.

Fig. 73: Fotografía central Los Molles. Triana Sánchez. 2019.

### Centrales Cipreses e Isla

Fig. 74: Ladrón de Guevara, L., 1959. Vista interior de la construcción de la casa de máquinas de la central Isla. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id. BN Código: 953521.

Fig. 75: Plano general central Cipreses. Elaboración propia.

Fig. 76: Esquema de obras generales central Isla. Elaboración propia.

Fig. 77: Pool fotográfico, Revista *Veja*, s.f. Inauguración de la central hidroeléctrica Los Cipreses. Colección Museo Histórico Nacional, ID: FC-11934

Fig. 78 y 79: Fotografías central Cipreses. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 80: Esquema de obras generales central Cipreses. Elaboración basada en Memoria Sistema hídrico Cipreses, 1955.

Fig. 81: Sección de casa de máquinas central Cipreses. Elaboración basada en Memoria Sistema hídrico Cipreses, 1955.

Fig. 82: Esquema de obras generales central Isla. Elaboración basada en Memoria Central hidroeléctrica Isla, 1965.

Fig. 83: Sección de casa de máquinas central Isla. Elaboración basada en Memoria Central hidroeléctrica Isla, 1965.

Figs. 84-86: Fotografías población Cipreses. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 87: Fotografía central Isla. Lorena Pérez. 2019.

### Central Pullinque

Fig. 88: Ladrón de Guevara L., 1958. Central Hidroeléctrica "Pullinque": cámara de carga, tuberías y casa de máquinas. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id BN: 165263.

Figs. 89 y 90: Fotografías central Pullinque. Triana Sánchez. 2022.

Fig. 91: Autorn/i. Operación Riñihue, 1960. Colección Museo Histórico Nacional, Id: Fa-016593.

Fig. 92: Esquema de obras generales central Pullinque. Elaboración propia basada en Libro Sistema Hidroeléctrico Pullinque, 1962.

Fig. 93: Sección casa de máquinas central Pullinque. Elaboración propia basada en Libro Sistema Hidroeléctrico Pullinque, 1962.

Figs. 94-102: Fotografías central Pullinque. Triana Sánchez. 2022.

Fig. 103: Niños población pullinque, s.f. Archivo Central Pullinque.

Fig. 104: Actividades de verano en la población, s.f. Archivo Central Pullinque.

Fig. 105: Fotografía central Pullinque. Triana Sánchez. 2022.

### Centrales del Laja

Fig. 106: Ladrón de Guevara, L., 1980. Vista de las obras en construcción de la bocatoma Polcura de la central hidroeléctrica Antuco. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id. BN Código: 933738.

Fig. 107: Tapia, C., s/f. Trabajadores acceso central el Toro. Colección Museo Histórico Nacional, ID: FC-11951

Fig. 108: Ladrón de Guevara, L., 1979. Vista de las obras de construcción de la bocatoma Polcura. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id BN: 933330.

Fig. 109: Greve, P., 1965. Instalaciones de la central El Toro en invierno. Colección Museo Histórico Nacional, Id: S-1510.

Fig. 110: Fotografía central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 111: Plano general central Abanico. Elaboración propia.

Figs. 112 y 113: Fotografías central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 114: Esquema de obras generales central Abanico. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Figs. 115 y 116: Fotografías central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 117: Sección casa de máquinas central Abanico. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Figs. 118 y 119: Fotografías central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Figs. 120-122: Fotografías central El Toro. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 123: Plano general central El Toro. Elaboración propia.

Figs. 124 y 125: Fotografía central El Toro. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 126: Esquema obras generales central El Toro. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 127: Sección casa de máquinas central El Toro. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 128: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 129: Plano general central Antuco. Elaboración propia.

Fig. 130: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 131: Esquema obras generales central Antuco. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 132: Sección casa de máquinas central Antuco. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Figs. 133 y 134: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 135: Ladrón de Guevara, L., 1980, Grupo de trabajadores junto a las obras de la construcción de la bocatoma central Antuco. Colección Biblioteca Nacional de Chile, id: BN: 933783.

### **Rapel**

Fig. 136: Fotografía central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 137: Zig-Zag. 1966. Construcción central Rapel. Colección Museo Histórico Nacional, ID: FC-11936

Figs. 138-140: Fotografías central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 141: Plano general central Rapel. Elaboración propia.

Fig. 142: Trabajadores de Sauzal jugando baby fútbol en Rapel, s.f. Archivo Central Sauzal.

Fig. 143: Esquema obras generales central Rapel. Elaboración basada en Reporte ODIC, Central hidroeléctrica Rapel.

Fig. 144: Sección casa de máquinas central Rapel. Elaboración basada en Reporte ODIC, Central Hidroeléctrica Rapel.

Fig. 145: Greve, P., 1964, Vista del campamento de Rapel en el período de su construcción. Colección del Museo Histórico Nacional. Id: S-946

Fig. 146: Fotografía central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 147: Trabajadores central Rapel. En Central Rapel: 50 años entregando energía para Chile. Recuperado de enel.cl

### **Conclusiones**

Fig. 148: Fotografía central Pullinque. Triana Sánchez. 2022.

## Referencias

### Bibliográficas

Archivo Nacional. Fondo Corfo. Volumen 5053. Acta N° 19 de la sesión celebrada por el Comité Técnico de Energía, 16 de febrero de 1940.

Biblioteca Nacional de Chile. (2018). Memoria chilena. Obtenido de «Luis Ladrón de Guevara» <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100693.html>

Biblioteca Nacional de Chile. (2018). Memoria chilena. Obtenido de «La transformación económica chilena entre 1973-2003»: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-719.html>

Cardemil, A. (Dirección). (1956-1967). Y la luz se hizo [Película].

Chilectra S. A. (1996). 75 años. Santiago: Departamento de Relaciones Públicas, Chilectra S. A.

Consejo de Monumentos Nacionales. (s. f.). Consejo de Monumentos Nacionales. Obtenido de Lista actual patrimonio mundial: <https://www.monumentos.gob.cl/patrimonio-mundial/lista-actual>

Correa, S., Figueroa, C., Jocelyn-Holt, A., Rolle, C., & Vicuña, M. (2001). Historia del siglo XX chileno. Santiago: Editorial Sudamericana.

Discurso de Humberto Jorquera en homenaje a Arturo Salazar en 1955. (2015). En U. de Chile, Anales Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (1944-1966) (pp. 3-7). Santiago: Biblioteca Central de la FCFM.

Donoso, V. L. (2016). Entre cerros y quebradas: Historia de la comunidad de Pulín. Alerce Talleres Gráficos S. A.

Endesa. (1952). Central Los Molles.

Endesa. (1955). Sistema Hidroeléctrico Cipreses.

Endesa. (1965). Central Hidroeléctrica Isla.

Endesa. (1986). ODIC: Aprovechamiento hidroeléctrico del río Laja. Santiago: Gerencia de Explotación, Subgerencia Comercial.

Endesa. (1993). Endesa: 50 años de futuro. Santiago: Impreso en Editorial Lord Cochrane.

Endesa. (s. f.). ODIC: Central Hidroeléctrica Rapel. Gerencia de Explotación.

Endesa. (s. f.). ODIC: Central Hidroeléctrica Los Molles. Gerencia de Explotación.

Endesa. (1956). Plan de Electrificación del País. Santiago: Universitaria.

Endesa (1962). Sistema hidroeléctrico Pullinque.

Fuentealba, V. (1991). Informe técnico: Catastro población Notro I, Centrales del Laja. Los Ángeles.

Garcés, E. (2003). Las ciudades del cobre. Del campamento de montaña al hotel minero como variaciones del company town. Revista Eure, 131-148.

Ibarra, M. (2015). El patrimonio industrial y su dimensión territorial. Emergencia, acuerdos y posibilidades. En L. R. Rojas, M. D. Carvajal, & A. Ortega. (eds.). Entre rieles y chimeneas: un recorrido por el barrio San Eugenio. Santiago: Financiado por Fondart Regional 2015.

Instituto de ingenieros de Chile. (1988). Política eléctrica. Santiago: Universitaria.

Lorca, M. (enero-junio de 2017). Experiencias y proyecciones del patrimonio industrial chileno. Apuntes, 30 (1), 54-69.

Montero, M. (editor). (marzo de 1946). Realizaciones industriales. Revista de Arquitectura y construcción (4), 31-61.

Mondragón, H. (2010). El discurso de la arquitectura moderna. Chile 1930-1950. Santiago: Tesis para optar al grado de doctor en Arquitectura y Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Nazer, R., Couyoumdjian, J. R., & Camus, P. (2005). Cien años de energía en Chile. 1905-2005. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Palma, C. (2009). Central Los Molles. Santiago: Ediciones privadas, Endesa Chile.

Palma, C. (2010). Central Cipreses. Ediciones privadas, Endesa Chile.

Pérez, F. (2016). Arquitectura en el Chile del siglo XX. Santiago: Ediciones ARQ.

Pérez, F., & Pérez, E. (2019). El patrimonio y sus desafíos contemporáneos: comprender, proteger y transformar. En J. de Nordenflycht (ed.), Estudios patrimoniales. Ediciones UC.

Purcell, F. (2018). Imaginarios socioculturales de la hidroelectricidad en Sudamérica 1945-1970. *Atenea*, 97-116.

Rozas, V. (2014). Ni tan elefante, ni tan blanco:

arquitectura, urbanismo y política en la trayectoria del Estadio Nacional. Santiago: RIL editores.

Sagredo, R. (2012). Electricidad para el desarrollo. En R. Harnecker, Política eléctrica chilena. Santiago: DIBAM.

Vejar, J. S. (2017). Red hidroeléctrica: materialidad en tres centrales del plan de electrificación de Chile (1935-1943). Santiago: Informe de seminario para optar al grado de Licenciado en Historia, Universidad de Chile.

Unesco. (s. f.). Cultural Landscapes. Obtenido de <https://whc.unesco.org/en/culturallandscape/>

Villalobos, S. (Ed.). (1990). Historia de la ingeniería en Chile. Santiago: Universitaria.

#### PRENSA Y BOLETINES DE ENDESA

El Mercurio. (17 de julio de 1948) S. E. El presidente de la república inauguró ayer la nueva planta de la central hidroeléctrica 'El Sauzal'. El Mercurio.

El Rancagüino (17 de julio de 1948) Con gran solemnidad fue inaugurada la Planta Hidro-Eléctrica de Sauzal. El Rancagüino.

Endesa. (noviembre de 1959). Boletín. (64). Santiago.

Endesa. (enero de 1960). Boletín. (66). Santiago.

Endesa. (abril de 1960). Boletín. (69). Santiago.

Endesa. (agosto de 1960). Boletín. (73). Santiago.

Endesa. (octubre de 1960). Boletín. (75). Santiago.

Endesa. (febrero de 1961). Boletín. (79). Santiago.

Endesa. (abril de 1961). Boletín. (81). Santiago.

Endesa. (marzo de 1962). Boletín. (91). Santiago.

Endesa. (mayo de 1962). Boletín. (93). Santiago.

Endesa. (septiembre de 1966). Boletín. (142). Santiago.

Endesa. (diciembre de 1967). Boletín. (156). Santiago.

Endesa. (agosto de 1968). Boletín. (163). Santiago.

Endesa. (agosto de 1971) Boletín. (196). Santiago.

Endesa. (mayo-junio-julio de 1973). Boletín. (209). Santiago.

Endesa. (agosto de 1976). Boletín. (232). Santiago.

Puesta en Valor de las Antiguas Centrales Hidroeléctricas de Enel Chile

Investigación financiada por la Ley de Donaciones Culturales

Investigación, edición general y fotografías actuales:  
Lorena Pérez Leighton, Triana Sánchez Rubín.

Diseño editorial: Flavia Raglianti Parada.

[www.procultura.cl](http://www.procultura.cl)

ISBN: 978-956-9130-38-0



9 789569 130380

enel

