

HORMIGÓN Y GRAN ESCALA: PRESA, PUERTO Y VIVIENDAS, LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA PUESTA EN MARCHA DE ALUAR EN PUERTO MADRYN, ARGENTINA (1969-1974)

***CONCRETE AND LARGE SCALE: DAM, PORT AND
HOUSING, COMPLEMENTARY WORKS IN AULAR,
PUERTO MADRYN, ARGENTINA (1969-1974)***

DOI: <https://doi.org/10.18861/ania.2020.10.1.2966>

Dra. Arq. Mariana I. Fiorito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1302-5659>

DRA. ARQ. MARIANA I. FIORITO. Doctora en Arquitectura y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica (Chile). Docente Autorizado y Arquitecta, Universidad de Buenos Aires (Argentina). Directora del Proyecto Plurianual de Investigación “Estado, industria y arquitectura en Argentina (1956-1974)” de la Universidad Argentina John F. Kennedy (Argentina) (2017-2019).

FECHA DE RECEPCIÓN: 20 de enero de 2020

FECHA DE ACEPTACIÓN: 20 de mayo de 2020

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO: FIORITO, M. (2020). Hormigón y gran escala: Presa, puerto y viviendas, las obras complementarias de la puesta en marcha de Aluar en Puerto Madryn, Argentina (1969-1974). *Anales de Investigación en Arquitectura*, 10 (1), 7-27.

RESUMEN

A partir de 1969, en las proximidades del ejido de la ciudad de Puerto Madryn en la Patagonia argentina, logró adquirir la fuerza necesaria el proyecto de instalación de una planta industrial de producción de aluminio primario durante el gobierno de facto del General Juan Carlos Onganía (1966-1970). Finalmente fue adjudicada, luego de una licitación no ajena a los vaivenes políticos del país y oposición de empresarios locales y extranjeros, a un grupo liderado por la empresa nacional de neumáticos FATE. El Estado nacional garantizaría el suministro de la energía desde una central hidroeléctrica sobre el río Futaleufú -550 km al oeste de la ciudad-, la realización de un puerto de aguas profundas, además de otras obras civiles. Por su parte, la empresa de capitales privados ejecutó la construcción de conjuntos de viviendas y sus servicios para los empleados que se trasladarían a trabajar a la zona. El objetivo de este artículo es estudiar las condiciones materiales de estas obras complementarias al proyecto de la instalación de la planta que dan cuenta del uso del hormigón armado en grandes escalas y, en el caso de las viviendas, del ensayo de construcción de tipo industrializada.

Palabras clave: Innovaciones técnicas, presa hidroeléctrica, viviendas obreras, puerto de aguas profundas, industria, Patagonia, 1970.

ABSTRACT

From 1969, near the vicinity of the city of Puerto Madryn in the Argentine Patagonia, the project to install an industrial plant for the production of primary aluminum was able to acquire the necessary strength during the de facto government of General Juan Carlos Onganía (1966-1970). Finally, after a public tender not unrelated to the country's political ups and downs and the opposition of local and foreign business groups, it was awarded to a group led by the national tire company FATE. The national state would guarantee the supply of energy from a hydroelectric plant on the Futaleufú river -550 km west of the city-, the execution of a deep-water port, in addition to other civil works. For its part, the private capital company executed the construction of housing complexes and its services for the employees who would move to work in the area. The aim of this article is to study the material conditions of these complementary works to the plant installation project that account for the use of reinforced concrete on large scales and, in the case of housing, the experimentation in industrial construction.

Keywords: Technical innovations, hydroelectric dam, workers housing, deep water port, industry, Patagonia, 1970.

En el ambiente de la Guerra Fría, los avances técnicos alentaban el crecimiento de la economía sobre la base de la industria, en especial la pesada, con requerimientos de aumento de la producción de energía. El ejemplo de América Latina suponía que ese impulso podía ser realizado en el marco del capitalismo abriendo las economías a la inversión extranjera y alineándose con el bloque occidental. En Argentina, los procesos de modernización económicos y sociales presentaban como prioritario favorecer el desarrollo tecnológico y científico, a partir de la creación de entidades dedicadas específicamente al fomento de la investigación e innovación (por ej. entre otros Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI). En este sentido, la modulación, la estandarización, la introducción de prefabricación parcial o total y la industrialización de sistemas constructivos serían medios para mejorar la edificación. El desarrollo de prototipos, la experimentación de modelos teóricos y la intensificación del debate por el significado social y cultural de los proyectos propuestos estaban presentes en las discusiones de la disciplina arquitectónica. A esto se sumarían construcciones de grandes escalas y el uso del hormigón en diferentes modalidades.

Después de un intento fallido de radicar un centro de producción de aluminio primario de origen italiano en 1944, uno de los proyectos específicos encargado a la Fuerza Aérea Argentina (FAA) fue el de la conveniencia

de fabricarlo en el país¹. El consumo del aluminio, un metal versátil, dúctil, de múltiples aplicaciones y posible de ser reciclado en su totalidad, es proporcional al avance industrial de un país ya que permite ganar eficiencia y competitividad (Rougier, 2011: 15-16). La FAA veía al aluminio como metal básico en numerosos rubros: insumo estratégico en las industrias militar, aeronáutica y espacial, y para la construcción de transportes, por lo que pretendía asegurar el autoabastecimiento infiltrándolo en el entramado productivo.

A partir de 1969, durante el gobierno de facto del General Juan Carlos Onganía (1966-1970) el proyecto de la instalación de una planta industrial de producción de aluminio primario con el fin de aplicarlo prioritariamente en la industria aeronáutica, logró adquirir la fuerza necesaria². El pliego de bases y condiciones del concurso público realizado por la Comisión Permanente de Planeamiento del Desarrollo de los Metales Livianos (COPEDESME) dependiente de la FAA³ indicaba que la planta

¹. Este artículo corresponde a un capítulo de la Investigación "Estado, industria y arquitectura en Argentina (1956-1974)" de la Universidad Argentina John Fitzgerald Kennedy y un avance ha sido presentado en las VII Jornadas de la Industria y los Servicios, Buenos Aires, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en septiembre 2019.

². Este trabajo no tratará de los temas relativos a las negociaciones y contratos entre el Estado y la empresa. Ver: Congreso de la Nación, 1975; Solari Yrigoyen, 1976; Caprano y Palacios, 2007.

³. En julio de 1969, el Poder Ejecutivo Nacional aprobó el programa de desarrollo de la industria del aluminio elaborado por COPEDESME constituida en

productora debía ubicarse sobre las costas del Golfo Nuevo dentro o en las proximidades del ejido de la ciudad de Puerto Madryn en la Patagonia argentina (imagen 1 y 7)⁴. Finalmente, luego de una licitación no ajena a los vaivenes políticos del país y oposición de empresarios locales y extranjeros, fue adjudicada a un grupo liderado por la empresa nacional de neumáticos FATE. El Estado nacional garantizaría el suministro de energía eléctrica desde una central hidroeléctrica y la realización de un puerto de aguas profundas, además de otras obras civiles⁵. Por su parte, la empresa de capitales privados mayormente nacionales ejecutó la construcción de conjuntos de viviendas y sus servicios para los empleados que se trasladarían a trabajar a la zona⁶. El objetivo de este artículo es estudiar

1966 dependiente de la Secretaria de Aeronáutica. La instalación de la planta de aluminio primario fue prácticamente el único proyecto de esa delegación. Para la historia detallada de la instalación de la planta industrial ver: Rougier, 2011. En relación a las características de la construcción de la misma ver: Aluar, 1973; Montedison, 1973; Varsavsky, 1975, julio/agosto; Fiorito, 2018.

⁴. Para la historia detallada de la instalación de la planta industrial ver: Rougier, 2011. En relación a las características de la construcción de la misma ver: Aluar, 1973; Montedison, 1973; Varsavsky, 1975, julio/agosto; Fiorito, 2018.

⁵. Entre las inversiones realizadas por el Estado también se encontraron: un acueducto Trelew-Madryn de 63 km /1969-1971, una central termoeléctrica, la conexión al gasoducto Pino Truncado, la venta de tierra a precios por debajo del valor del mercado y financiación impositiva. Según Solari Yrigoyen implicó una inversión del Estado del 85 % del costo total. Solari Yrigoyen, 1976: 105.

⁶. En los años 90s esas viviendas fueron vendidas a particulares generando ganancias adicionales a la empresa.

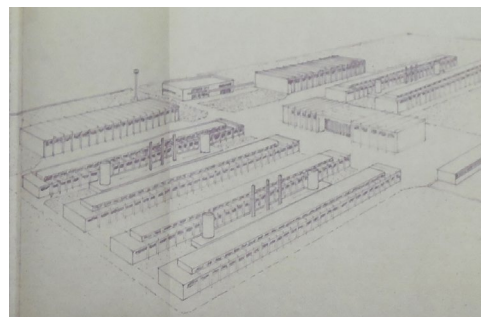


Figura 1.
Esquema preliminar para la instalación de una
fábrica de Aluminio en Puerto Madryn Chubut.
Fuente: FUERZA AÉREA ARGENTINA, abril, 1968.

las condiciones materiales de estas obras complementarias al proyecto de la instalación de la planta que dan cuenta del uso del hormigón armado en grandes escalas y, en el caso de las viviendas, del ensayo de construcción de tipo industrializada con la utilización del sistema outinord. Poner en relación las construcciones ingenieriles realizadas por el Estado con los proyectos de viviendas generalmente analizados desde la disciplina arquitectónica permite entender distintas aristas históricas en la concreción de un mismo problema: la puesta en marcha de la fábrica.

MODELANDO UN PAISAJE INDUSTRIAL: PRESA Y CENTRAL HIDROÉLECTRICA EN FUTALEUFÚ

El proceso de modernización del sistema de provisión de energía llevado adelante por la empresa del Estado Agua y Energía Eléctrica involucró diferentes tipos de obras: centrales nucleares, usinas termoeléctricas a gas y represas hidroeléctricas sobre varias cuencas caudalosas de los ríos interiores del territorio argentino con el fin de constituir un Sistema Interconectado Nacional⁷. En algunos casos, como en el Chocón, implicó hasta la construcción de villas permanentes (Plotquin, 2018; Parera, 2019).

⁷. Por ejemplo: Complejo Hidroeléctrico Florentino Ameghino (1943-1963), Central Termoeléctrica Costanera SEGBA en Capital Federal (1956-1963), Central Nuclear Atucha I en Lima, Buenos Aires (1965-1974), el complejo Chocón-Cerros Colorados (1967) o la represa binacional Salto Grande (1974).

En 1956, los directores de Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado (IAME) insistieron ante el Presidente de la Nación que la producción de aluminio no dependía de la disponibilidad de la materia prima sino más bien de la posibilidad de acceder a una fuente de energía eléctrica de costos competitivos en el mercado internacional (Rougier, 2011: 177 y ss). Ya en marcha la construcción del Complejo Hidroeléctrico El Chocón-Cerros Colorados, COPEDESMEL, y luego de evaluar todas las usinas existentes en el país, concluyó que no era factible la utilización de energía del Chocón y que las mejores características las poseía el río Futaleufú o Grande en las cercanías Trevelín, 45 km al sudoeste de Esquel, en Chubut (Rougier, 2011: 239 y ss). Se sumaba que la pequeña ciudad de Puerto Madryn estaba a una distancia discreta -550 km al oeste- y era apta para construir el puerto de aguas profundas necesario para la recepción de materias primas y el embarque de productos destinados al mercado externo.

El enorme caudal del río Futaleufú garantizaría una producción energética estable y cuantiosa pues su cuenca originada en las altas cumbres de los Andes recolecta agua de 14 lagos interconectados (imagen 2). Luego de hacer un recodo por Argentina, el río desemboca en la cuenca del lago Yelcho en Chile y de allí en las aguas del Océano Pacífico, motivo por el cual COPEDESMEL lanzó una campaña de difusión y presentó la posibilidad de realizar la represa durante el Primer Congreso Mundial sobre el

aluminio en 1966 realizado en Ginebra (Fuerza Aérea Argentina, 2012). La Organización de las Naciones Unidas realizó una auditoría con la consultora Norconsult motivando una oferta de financiación internacional (1970 y 1971) (UNIDO, 1977).

En marzo de 1968, COPEDESMEL presentó las directivas para el diseño de la presa al gobierno militar según las cuales Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado realizó el proyecto que fue construido entre 1971 y 1976 (imagen 3). Para la licitación de la obra, realizada el 17 de noviembre de 1970, se aplicó la Ley 18875 de “Compre Nacional”, que favorecía el carácter local de las empresas. El 23 de diciembre de ese año, la empresa constructora Vialco SA, una vez que hubo suscripto los contratos, fue la adjudicataria⁸. La presa, posteriormente denominada “General San Martín”, se ubicó a la salida del lago Situación, en las nacientes del río Futaleufú y es de forma piramidal construida con materiales sueltos provenientes de las zonas aledañas con un núcleo impermeable de arcillas de una longitud de 600 m y una altura

⁸. La empresa no pudo cumplir plazos y quebró a fines de 1974. Agua y Energía Eléctrica (AyEE) se hizo cargo y recontrató a otras para culminar el proceso e inaugurar el complejo hidroeléctrico en 1978, además de fiscalizar y aprobar certificaciones de obra y pagos.

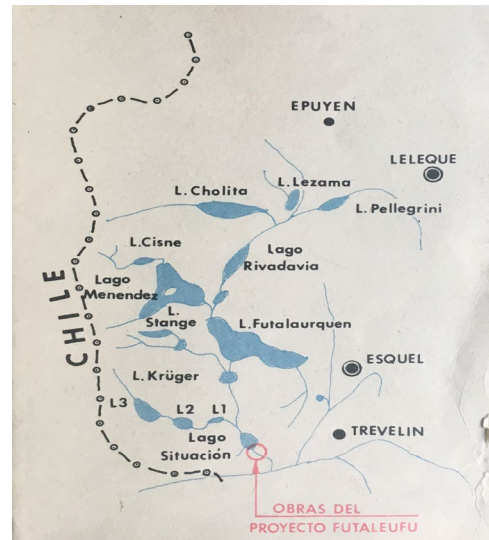


Figura 2
Cuenca de lagos y ríos antes del Embalse. Fuente: AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO, s.f..

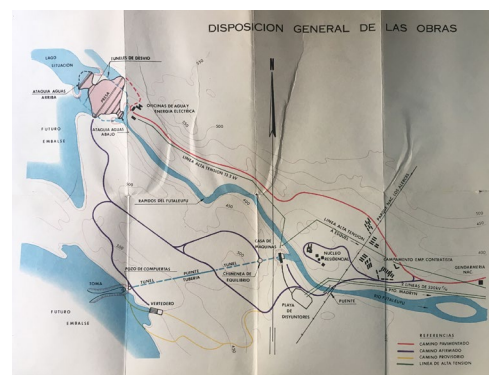


Figura 3
Plano General de la obras sobre el Río Futaleufú. Fuente: AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO, s.f..



Figura 4
Construcción de los túneles. Fuente: Nuestra
Arquitectura (481), enero- febrero, 1973.

de 120 m sobre el lecho rocoso del río (imagen 4).^{9 10}

La construcción de los grandes túneles para el desvío del agua cavados en la montaña requirió de importantes obras de ingeniería, créditos de AyE y del BND, encofrados deslizantes y una planta dosificadora de hormigones automática con memoria electrónica. Por su parte, el vertedero y el sistema de aducción (compuesto por el pozo de compuertas, el puente tubería apoyado sobre un cilindro de hormigón armado y la chimenea de equilibrio) dan muestra

⁹. Integró el Complejo Interconectado por el Sistema Patagónico en red con las centrales Hidroeléctrica Florentino Ameghino (1943-1968), Térmicas de Sierra Grande y Comodoro Rivadavia; y otras instaladas en Puerto Madryn. Hasta su inauguración la energía eléctrica que utilizó ALUAR provino de una central termoeléctrica de 54 MV instalada en la misma planta.

¹⁰. Su construcción implicó confeccionar previamente las ataguías (terraplenes) y dos túneles de desvío (12 m x 15 m x 550 m) excavados en la montaña para derivar provisoriamente la corriente que requirieron de importantes obras de ingeniería hasta el momento en que se llenó “el vaso”. Desde ese momento el agua derivó por el descargador de fondo (túnel de desvío de margen derecha) regresando al río kilómetros más abajo. El complejo está compuesto también por la obra de toma (un canal de aproximación y pozo de compuertas), el conducto de aducción de 1800 m y 8,5 m de diámetro excavado en la roca, un puente acueducto de 400 m, chimeneas de equilibrio de presiones, la casa de máquinas con cuatro turbinas “a cielo abierto” y la línea de transmisión en doble terna hasta la planta de aluminio. Otras obras civiles completan el conjunto: red de caminos, puente y campamento permanente (Dölling, 2010: 37). Los generadores instalados de tecnología japonesa Mitsubishi tenían una potencia instalada de 448 Mw y comenzaron las operaciones recién en el año 1978

de construcciones en hormigón de enormes dimensiones.

Además, se construyeron una serie de viviendas en el pequeño poblado llamado Aldea Escolar para ubicar vecinos que quedaban por debajo o muy cercanos a las líneas de transmisión; un barrio en Trevelin para operarios, el “Barrio Vialco”; numerosas viviendas particulares en construcciones semi-colectivas en la ciudad de Esquel¹¹; y el Hotel Futaleufú.¹²

El embalse implicó que las aguas subieran 80m en promedio inundando zona de bosques de coihues y ciprés nivelando cuatro lagos y sus ríos conectores en una cota de 495 metros sobre el nivel del mar (Oriola, 2016a; Oriola, 2016b). Si bien el principal objetivo de su construcción fue la generación de energía eléctrica para la fábrica de aluminio primario, la economía de la zona se vio dinamizada durante el período de construcción, se logró la regulación de crecidas y el turismo también se benefició. Esta característica es la que confiere a la intervención infraestructural un carácter de arquitectura de paisaje ligada no solo a los emprendimientos turísticos en expansión por todo el país en el período a partir de la generación de un lago aunque con la pérdida de los rápidos del Futaleufú, sino también con

¹¹. Tras la privatización fueron vendidas y la mayoría de los ocupantes (técnicos, arquitectos, ingenieros, etc.) las adquirieron.

¹². Hoy se encuentra en estado de abandono total. Aún resta estudiar las características de estas obras.

la producción industrial. Un paisaje con una cuota de artificialidad reflejo de la actividad del hombre transformando la fisonomía del paisaje (Banham, 1986; Aliata y Silvestri, 2001; Silvestri, 1999; Maderuelo, 2005; Trachana, 2011).

LA PUERTA DE ACCESO: EL PUERTO DE AGUAS PROFUNDAS

Desde la década de 1960 comenzó a producirse transporte marítimos con cada vez mayor porte de los buques de transporte, que generan disminución en los costos en función de la mayor carga por vez. Un puerto de aguas profundas sería la puerta de acceso de la materia prima que se importaría así como también de salida para el material sobrante del consumo interno para exportación, esencial en el costo logístico de la industria.

El Golfo Nuevo en la provincia de Chubut es un puerto natural, profundo y protegido que no necesita defensa, dragado ni remolque y permite operar buques de grandes dimensiones. El clima habitualmente es benigno y sus aguas son cálidas en comparación a las normales de la Patagonia. Ofrecía, asimismo, excelentes condiciones hidrográficas para el desarrollo de un puerto comercial. Un estudio preliminar pero detallado fue realizado por la Dirección General de Investigaciones y Desarrollo (DIGID –ex Junta de Investigaciones Científicas y Experimentales de las Fuerzas Armadas) con la colaboración de Secretaria de Estado de Obras

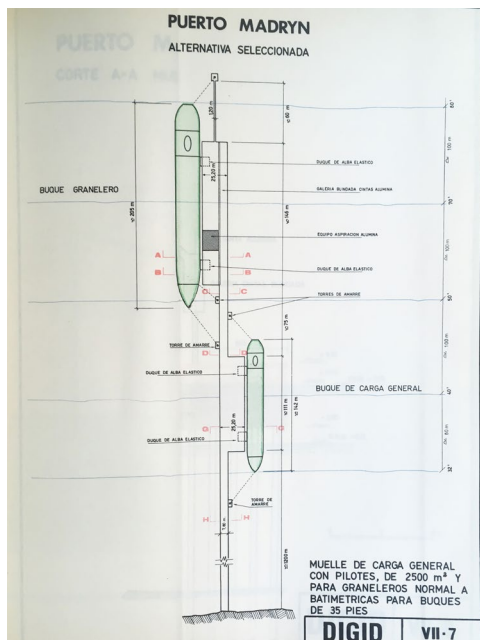


Figura 5
Alternativa de diseño seleccionada de Puerto de aguas profundas en Puerto Madryn. Fuente: REPÚBLICA ARGENTINA. 1971.



Figura 6
Puerto de aguas profundas en Puerto Madryn, ca 1978. Fuente: Archivo Aluar.

Públicas y Transporte, la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables y COPEDESME (República Argentina, 1971?). Para el estudio del puerto se tuvo en cuenta un informe de la Planificación de Puerto Madryn y se preveía un despegue económico de la zona y la posibilidad futura de la instalación de una Planta Siderúrgica Integrada. Para ello, se estudiaron varias alternativas para la ubicación del muelle en el golfo, y la zona elegida se encontraba a 2150 m al norte del muelle existente que había sido construido por Ferrocarril Patagónico (imagen 5).¹³

El puerto, el primero en el país, fue comenzado en abril de 1972 y habilitado parcialmente en enero de 1974. Construido por la Administración General de Puertos comprendió cuatro obras principales: un viaducto con achó para el paso de dos vehículos (de 9 m y dos calzadas de 1,5 m) de una longitud de 1500 m que se internaba en las aguas tranquilas del Golfo Nuevo en la zona norte, dos muelles -uno comercial al sur para mercaderías de 130 m de frente de atraque y otro mineralero al norte de 210 m; y un sistema de cintas transportadoras desde el muelle hasta los silos de almacenaje. A esto se sumaban además tinglados, talleres,

¹³ Para las obras civiles se examinaron 34 alternativas: sobre pilotes o de relleno en recinto rectangular. Se estimó un muelle que admitiera calado máximo de 35 pies de movimiento de graneles. Las principales opciones propuestas eran de muelle "recto" o "en L", encontrándose que el muelle recto tenía ventajas operativas frente a los vientos dominantes y para encarar mayor tráfico futuro.

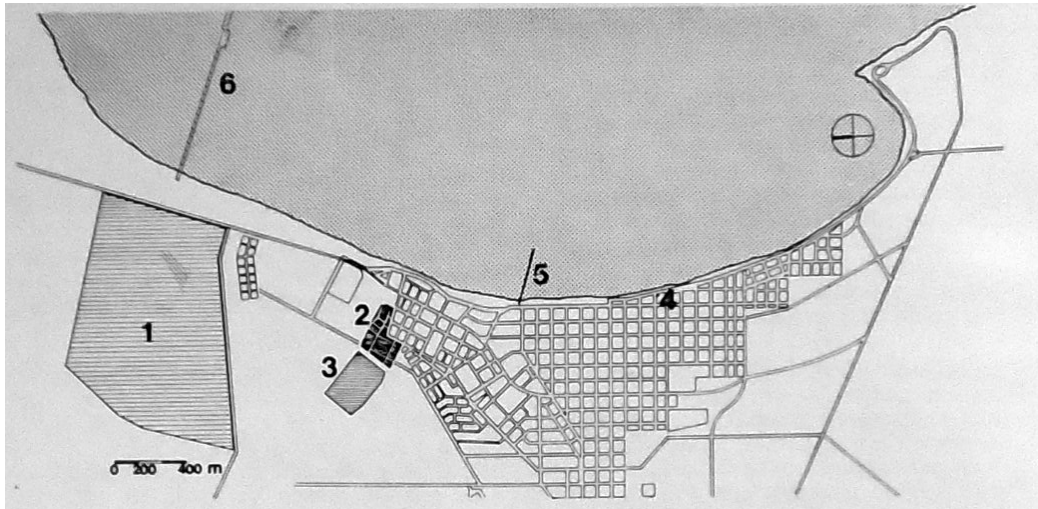


Figura 7

Planta de ubicación en Puerto Madryn. Referencias: 1. Planta Aluar; 2. Barrio de viviendas Sector 1; 3. Barrio de viviendas Sector 2; 4. Edificio 1; 5. Muelle existente; 6. Muelle de Aguas profundas. Fuente: *summa* 91/92, 1975, julio/agosto.

cabinas de control, entre otras instalaciones complementarias. La construcción se realizó con núcleos de apoyo sustentados con pilotes metálicos huecos de relleno cada 35 metros, sobre los cuales se ubicaron vigas postensadas. Se completó la obra con Duques de Alba elásticos y torres de amarre. El proceso de construcción implicó la realización de cajones de hormigón premoldeado que luego eran rellenos de hormigón y la realización de cabezales prefabricados *in situ*.

Es una de las terminales marítimas más versátiles y el puerto natural de mayor profundidad del país. Posee un muelle preparado para recibir la materia prima para la producción del aluminio, pero también es utilizado para operar con carga

general o contenedores. Tiene otro pesquero adicional, destinado para la carga y descarga de buques pesqueros, y también cuenta con un muelle para cruceros de turismo.

NUEVAS FORMAS DE PROYECTAR: ARQUITECTURA DE SISTEMAS, GRANDES DIMENSIONES E INDUSTRIALIZACIÓN EN LAS VIVIENDAS DE ALUAR

La ciudad de Puerto Madryn, a orillas del Golfo Nuevo sobre el Océano Atlántico asentada sobre la meseta patagónica, fue fundada por inmigrantes galeses en 1865. El poblamiento efectivo se inició en 1886, con la construcción del Ferrocarril que une las ciudades de Puerto Madryn con Trelew. La población creció

lentamente con las actividades ferroviaria y portuaria, la instalación de industrias textiles amparadas por regímenes de exenciones impositivas y la incipiente actividad turística de los años sesenta. La pequeña ciudad patagónica que cuadruplicó la cantidad de habitantes que tenía entre 1970-1980 con los trabajadores que llegaron a trabajar en la planta de Aluar convocados en diversos puntos del país.¹⁴

Ante el clima hostil de la meseta patagónica, con gran amplitud térmica y presencia constante de vientos y contemplando una infraestructura deficiente, uno de los objetivos principales fue la de construcción de urbanidad. La demanda del alojamiento fue cubierta por medio de la construcción de viviendas en diferentes puntos de la ciudad a cargo de la empresa-industria (imagen 7). Se realizaron: viviendas individuales en el centro de la ciudad; un conjunto de doce viviendas para los gerentes cerca del centro (imagen 7.4) y distintos grupos de viviendas en el sector 1 (imagen 7.2) para los empleados jerárquicos de la planta. Pero, el conjunto más destacado, el barrio más grande –el Roca-, comprendía 468 viviendas económicas para los técnicos y operarios, que se construiría en etapas, y contaba con centro administrativo, comercial y escuela primaria. Este fue proyectado por el estudio de Manteola

¹⁴. En 1970 la ciudad tenía 6945 y en 1980, 21689. Fuente: Indec, Ver también: <https://www.conicet.gov.ar/puerto-madryn-aumento-su-poblacion-14-veces-desde-1970-hasta-la-actualidad/>

– Petchersky - Sánchez Gómez – Santos – Solsona – Viñoly, con Tarsitano y Salaberry como asociados (MPSGSSV) (imagen 7.3)¹⁵. La construcción de estas viviendas implicó la puesta en acto de una nueva tecnología que permitió una construcción de gran rapidez con mano de obra no especializada, lo cual no significó descartar posibilidades de experimentación en el plano de ideas de proyecto.

El estudio había ido ensayando formas nuevas a partir de un minucioso análisis del programa entre los grandes gestos y la resolución con elementos tradicionales. Los premios obtenidos en diferentes concursos les permitieron una vinculación con las demandas del Estado y diferentes asociaciones. Hacia finales de los años sesenta, la producción se comprometió con la construcción a gran escala y de conjuntos de viviendas privadas como públicas llevándose “al límite la innovación radical en la interpretación de los programas y la generación de la forma” (Liernur, 2004). Los rasgos distintivos del estudio eran “la creatividad, la recreación del programa, la claridad de la planta, la espacialidad difusa, la fusión con el

¹⁵. “Para una de las fracciones (fracción B-20 hectáreas) cuyo precio de venta total es de \$1.600.000, CORFO [es una corporación de fomento de Chubut] exime a ALUAR del pago de la suma de \$ 1.400.000, con la condición de que ALUAR construya 700 m2 de obras civiles (escuela 600 m2, destacamento policial 50 m2, oficina de correo 50 m2) y posteriormente las transfiera a la provincia del Chubut”. (CONGRESO DE LA NACIÓN, 1975. pp. 46-47).



Figura 8
Viviendas en dúplex para jefes, ca 1978. Fuente: Archivo Estudio M|SG|S|S|S.

suelo y el uso de la diagonal explícita” (Liernur, 2004). En su carácter de formgivers, la utopía de construcción de proyectos urbanos de escala masiva con innovaciones proyectuales, aplicación de arquitectura de sistemas y técnicas inéditas se ponen en acto en el conjunto de viviendas de Aluar (Aliata, 2004; 2013; 2014, Fusco y López, 2013).

En primer lugar, se realizó un pequeño conjunto de catorce viviendas destinadas a los profesionales, cercano al centro frente a la costa (imagen 7. 4; imagen 8) proyectado por MSPGSSV. Las viviendas en dúplex se

organizaban en un bloque con ventanas como ojo de buey lo que le otorgaba características náuticas. Paramentos lisos, amplias ventanas, planos inclinados, pequeños balcones y muros retranqueados que generan *brise-soleil* le otorgan dinamismo al conjunto.

No obstante, la mayor cantidad de viviendas se construyeron, en ese entonces, fuera del radio urbano en dos sectores que se encontraban a mitad de camino del centro y la fábrica. En el sector I (imagen 7.2) se construyeron varias viviendas para empleados de rango medio: un conjunto otras 29 para jefes (imagen 9), 44



Figura 9
Viviendas sector 1, Jefes, ca 1978. Fuente: Archivo Aluar.



Figura 10
Vivienda sector 1, Supervisores, ca 1978. Fuente: Archivo Aluar.



Figura 11
Viviendas construidas por Aluar en Puerto Madryn (Chubut), ca 1975. Fuente: Archivo Estudio M|SG|S|S.

viviendas individuales de una planta para jefes, 15 viviendas cuadradas para supervisores, 107 viviendas marrones para supervisores (imagen 10).

El principal conjunto para los operarios de la fábrica se realizó en el sector 2 (imagen 7.3 y 11). Se optó por un gran complejo de viviendas en un amplio terreno de 20 ha a partir de un bloque-unidad de 40 viviendas de desarrollo lineal y continua que se agrupan en una forma octogonal incompleta, abierta y orientada hacia el mar (Manteola et al, 1974; Longoni, 2016; Longoni, 2017). En claro contraste con la ocupación del damero tradicional, una calle vehicular zigzagueante delimita dos zonas: una exclusiva de viviendas hacia el oeste y otra, con la ubicación donde se encuentra el centro comunitario con escuela y de equipamiento y servicios para el organismo y algunos bloques de viviendas. Los sectores triangulares para estacionamientos se ubican en los límites del terreno y los fachadas exteriores del conjunto corresponden a los paramentos realizados en hormigón premoldeado con franjas horizontales que destacan volúmenes en voladizo y ventanas recedidas. La estructura en ocasiones se desentiende del octógono generatriz, como parte de la construcción en etapas y metáfora de las nociones sistémicas de crecimiento e indeterminación.

El bloque unidad se articuló dos cuerpos lineales de diferente altura (3 y 5 niveles) separados por una calle interna peatonal que resguardaba

a los habitantes de los fuertes vientos y se encontraban conectados por puentes transversales que también contenían viviendas. La calle peatonal estaba elevada en relación al nivel del terreno para permitir la canalización de servicios. Las viviendas de 2 y 3 dormitorios se realizaron en un nivel o en dúplex. Se destaca la incorporación de un amplio balcón terraza con parasoles que permite el control del viento que remiten a aquellas viviendas en el espacio estudiadas por Amancio Williams en 1942¹⁶. Caracterizan el conjunto la gran cantidad de escaleras que permite a las viviendas accesos individuales y el icónico tanque de agua.

La escasez de mano de obra apropiada fue resuelta mediante la sistematización del método constructivo y la prefabricación de paneles tipo túneles de hormigón armado (sistema Outinord) y cerramientos de paredes premoldeadas que caracterizan el conjunto dentro de una estrategia proyectual que conciliara aspectos formales, constructivos y tecnológicos.

HORMIGÓN, NORMALIZACIÓN Y ECONOMÍA: EL SISTEMA OUTINORD

A principios de los años 60s, las políticas de desarrollo implementadas por el Estado en el plano económico se centraron en dos aspectos: la absorción de tecnologías que diversificaran y aumentara la estructura

productiva y la definición de una política de inversiones que crease la infraestructura requerida por esa diversificación (Cardoso y Faletto, 1971: 5). La segunda posguerra fue un momento clave en la búsqueda de la prefabricación de la construcción ya que las industrias desarrolladas entonces, se volcaron a otras producciones como los sistemas constructivos alternativos.

De origen francés, la empresa Outinord fue creada en 1955 con el objeto de reducir el tiempo de la construcción y sus costos, o sea rapidez y economía. Es un sistema de “fabricación a cielo abierto” al igual que las obras tradicionales y requería de poco volumen para ser ensayado permitiendo realizar el hormigón rápido y eso era conveniente en obras de carácter social. El déficit de viviendas en Argentina era de origen diferente al francés y las soluciones de prefabricación ensayadas hasta ese entonces no resultaban convenientes. El hormigón armado constituía la estructura de la mayor parte de los edificios por lo cual ya se encontraba desarrollado desde comienzos de siglo en el país. La calidad de las materias primas en Argentina es la misma que en el país de origen del sistema. La fabricación de los moldes aquí era posible y solo era necesario invertir divisas en las grúas (Calderaro, 1964; Gallo, 1965 septiembre).

Dante Rafael Calderaro, antes director de Pueyrredón Construcciones, fue desde mayo de 1964, el representante de Outinord para los

¹⁶. Viviendas en el espacio, <https://www.amanciowilliams.com/archivo/viviendas-en-el-espacio>



Figura 12
Construcción de viviendas con sistema Outinord por Aluar en Puerto Madryn (Chubut), 1975. Fuente: Archivo Estudio M|SG|S|S.

países de América (Ejército Argentino, 1969, enero: 43; 1964, diciembre; 1965, junio; 1970, mayo). Había viajado a Francia y firmado un convenio de exclusividad en octubre de 1961. Además, había realizado algunos ejemplos de vivienda con la aplicación del sistema: cuatro monobloques en el barrio de Constitución de 508 departamentos.¹⁷

El sistema de construcción era una patente de moldes metálicos para encofrados de estructuras de hormigón armado consistente en una serie de moldes (encofrados) de acero de 2,5 m de profundidad en forma de U hacia abajo, formada por dos L, que colocados sucesivamente permitían que al verter el hormigón formando muros y losas con gran rapidez y mínimo trabajo (imagen 12). Así, los muros son portantes y constituyen un todo monolítico con las losas formando una estructura del tipo celular. Se elimina la estructura resistente, porque todo el edificio es estructura generando túneles que son arriostrados por tabiques contravientos. Las cañerías son colocadas dentro del hormigón evitando el picado de paredes posterior. Se realiza un trabajo en serie y de gran simultaneidad de tareas. Si bien, el sistema admite la construcción de diferentes tipos de proyectos, es necesario que el proyecto a construir con este sistema fuera planificado en sus dimensiones e instalaciones desde el

¹⁷. Otras obras construidas con el sistema: Floresta, Dock Sud, Haedo en Buenos Aires y Barrio Rosendo López en Bahía Blanca.

tablero reduciendo los imprevistos en obra. La racionalización de la construcción se traduce en la rapidez de la construcción y economía de la mano de obra.

No es un sistema que comprenda el montaje de piezas prefabricadas ya que la estructura es continua de placas horizontales y verticales. El elemento clave del sistema son los encofrados desarmables. La aplicación del método tendió a normalizar las operaciones imponiendo formas de trabajo que antes solo se aplicaban a las construcciones industriales. Según la opinión de Atilio Gallo, la utilización de este sistema que redundaba en economía no significaba pérdida de calidad, sino la necesidad de normalizar todos los componentes. Además, tampoco impedía al arquitecto “expresar su personalidad en la obra creando una arquitectura limpia, modulada, de acuerdo con exigencias de nuestro tiempo” (Gallo, 1965).

Las razones empresarias para la incorporación del sistema implicaban respecto del sistema tradicional de construcción una reducción del tiempo de construcción de aproximadamente 30% y una reducción de un 20% del costo. Proponía un estado intermedio de desarrollo industrial, un avance sin mayores riegos, equipos de molde y grúa, una organización simplificada de la obra, una nueva forma de trabajo y métodos de gran calidad y eficiencia.

HORMIGÓN Y GRAN ESCALA. ALGUNAS REFLEXIONES

La velocidad, la repetitividad, la escala y lo cuantitativo redefinieron problemas propios de la disciplina arquitectónica luego de la segunda posguerra. El ingreso de la industrialización a la construcción y la aplicación de tecnologías inéditas se pusieron de manifiesto en emprendimientos en los que el Estado fue un actor clave y las industrias se vieron beneficiadas.

El estudio de este caso particular pone en acto un lugar inédito del Estado, las industrias, las empresas y los nuevos modos de pensar el proyecto con la incorporación de nuevas relaciones con la industria (industrialización, normalización, prefabricación). El emprendimiento posibilitó la dinamización de la región y es un ejemplo testigo de las relaciones Estado-Industria demostrando una doble vía de intervenciones: por un lado, en función de desarrollar las diversas producciones se debió realizar toda una serie de acciones complementarias en beneficio de ellas desde legislaciones, licitaciones, obras públicas, etc. y, por el otro, el Estado como contratista o promotor de empresas locales y privadas.

El resultado fue una “empresa” de origen nacional impulsada por necesidades estratégicas del sector militar que quedó bajo control privado beneficiada ampliamente por el Estado. La creación de la empresa productora

ALUAR tendría como principal cliente al Estado que le proporcionó especialmente un complejo hidroeléctrico dado el alto consumo que requiere la producción del metal que implicó la modelación del paisaje natural con grandes obras de ingeniería así como también un puerto de grandes dimensiones que se adentrara en las profundidades del Golfo Nuevo todo construido en hormigón armado ya sea in situ como de forma prefabricada al pie de las obras. En contraparte, la empresa realizó varios conjuntos de vivienda para sus empleados donde se probaron nuevas formas de proyectar con clara alusión a la arquitectura de sistemas y con el ensayo de un método constructivo de túneles de hormigón. El optimismo tecnológico a partir de la utilización de instrumentos y modelos permitió, en el caso del conjunto de viviendas Roca, proyectar a partir de la agregación de partes ya sean funcionales o constructivas implicando la noción de crecimiento.

AGRADECIMIENTO

Se reconoce especialmente la colaboración de Aníbal Varas, Laura de Natale, Jorge Oriola, y Mariana Martínez Rivarola y Valeria Stankevicius de Aluar SA.

BIBLIOGRAFÍA

ARCHIVOS CONSULTADOS

Departamento de Estudios Históricos de la Fuerza Aérea Argentina (DEH FAA)
Centro de Documentación e Información del Ministerio de Economía (CDI MECON)

ALIATA, F.; SILVESTRI, G. (2001). *El paisaje como cifra de armonía: relaciones entre la cultura y la naturaleza a través de la mirada paisajista*. Buenos Aires: Nueva Visión.

ALIATA, F. (2004). "Sistemas, Arquitectura de". En: LIERNUR, Jorge Francisco y ALIATA, F. (Compiladores). *Diccionario de Arquitectura en la Argentina. Estilo, Obras, Biografías, Instituciones, Ciudades*. Buenos Aires: Agea.

ALIATA, F. (2013). *Estrategias proyectuales: los géneros del proyecto moderno*. Buenos Aires: SCA Diseño Editorial.

ALIATA, F. (Julio, 2014). "Arqueología de la Arquitectura de Sistemas". En: *Registros, Mar del Plata*, año 10 (n.11): 6-19

ALUAR (1973, enero-febrero). Obras para la producción de aluminio en nuestro país. Fábrica de Aluminio, Puerto Madryn, Chubut. *Nuestra Arquitectura*, 481, 46-48.

AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA. EMPRESA DEL ESTADO (Mayo, 1969). Proyecto Futaleufú. Realizado para COPEDESMEL de Fuerza Aérea. S/Lugar; S/Editorial.

AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA. SOCIEDAD DEL ESTADO (s.f.). *Proyecto Futaleufú*, provincia del Chubut. Buenos Aires: Agua y Energía.

AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA (1972). *Futaleufú: un torrente de capacidad argentina*. Buenos Aires: Feldman.

BANHAM, R. (1986). *La Atlántida de hormigón. Edificios industriales de los Estados Unidos y arquitectura moderna europea, 1900-1925*. Madrid: Nerea.

- BERUTTI, H. E. (1974). Puerto Madryn. Terminación de los nuevos muelles. *Técnica y Puertos*, (12), 4-15.
- CALDERARO, D. (1964). *Outinord*. Buenos Aires: Imp. Salgado.
- CAPRANO, C. R. y PALACIOS, D. L. (2007). ALUAR 1969- 1975 ¿Privado o estatal? *XI Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia*. San Miguel de Tucumán: Departamento de Historia, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Tucumán.
- CARDOSO, F. H., FALETTO, E. (1971). *Dependencia y Desarrollo en América Latina*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- CONGRESO DE LA NACIÓN. COMISIÓN BICAMERAL INVESTIGADORA ESPECIAL DE ESTUDIO (1975). *Contrato Aluar-Estado Nacional. Informe, debates y antecedentes*. Buenos Aires: Imprenta del Congreso de la Nación.
- DIAZ, Antonio (1974, enero). Diálogo informal con los arquitectos Solsona y Sánchez Gómez. *summa*, (71).
- DÖLLING, O. R. (2010). *Inventario de Presas y Centrales Hidroeléctricas de la República Argentina*. Buenos Aires: Secretaría de Recursos Hídricos, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.
- EJÉRCITO ARGENTINO (1969, enero). Proyecto para la segunda etapa del plan de erradicación. *Nuestra Arquitectura*, (456), 43.
- FIORITO, M. I. (2018, en prensa). ““Volar con poder”: Estado, empresas y arquitectura para la aviación en Argentina, 1957-1974”. En: MÜLLER, L. y SHMIDT, C. (compiladores). *Arquitecturas de Estado: empresas, obras e infraestructuras (1955 – 1975). Casos y debates en Sudamérica*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- FUERZA AEREA ARGENTINA, Dirección de Estudios Históricos (2012). *El vuelo del Cóndor. 1912-2012 cien años protegiendo nuestro cielo*. Quilmes: Editorial de Arte.
- FUSCO, M. y LOPEZ, M. (2013). Arquitectura de sistemas en la vivienda colectiva. Conjunto SEP1 en Córdoba. En SHMIDT, C. (comp). *La “Teoría de Sistemas” en la transformación de la cultura urbana. 2as Jornadas de Historia y cultura de la arquitectura y la ciudad*. Buenos Aires: UTDT.
- GALLO, A. (1965, septiembre). Un artículo en el cual da su opinión sobre el sistema constructivo Outinord. *Nuestra Arquitectura*, (428), 41-42.
- LIERNUR, J. F. (2001). *Arquitectura en la Argentina del siglo XX. La construcción de la modernidad*. Buenos Aires: Fondo Nacional de las Artes.
- LIERNUR, J. F. (2004). Manteola, Sánchez Gómez, Santos, Solsona, Salaberry (MSGSS). En: LIERNUR, Jorge Francisco y ALIATA, Fernando (dir.). *Diccionario de Arquitectura en la Argentina. Estilos, obras, biografías, instituciones, ciudades*. Buenos Aires, AGEA.
- LONGONI, L. (2016). *El concurso “summa ’70. La vivienda de interés social”. Proyectos y Utopías Urbanas en la Argentina. Maestría en Historia y Cultura de la Arquitectura y la Ciudad* (Tesis). Buenos Aires: Universidad Torcuato Di Tella, Escuela de Arquitectura y Estudios Urbanos.

- LONGONI, L. (2017, noviembre). Políticas y utopías urbanas. El caso del conjunto Aluar en Puerto Madryn. *Seminario de Crítica Nro 218*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas
- MADERUELO, J. (2005). *El paisaje: génesis de un concepto*. Madrid: Abada.
- MANTEOLA, F.; SÁNCHEZ GÓMEZ, J.; SANTOS, J.; SOLSONA, J.; VIÑOLY, R. (1974, febrero). Conjunto de viviendas en Puerto Madryn, Chubut. Barrio Aluar. *summa*, (72), 65-68.
- MENÉNDEZ, E. (2016). *La puerta de acceso americana. Tres representaciones de Catalinas Norte. Buenos Aires 1872/1961/1975*. Tesis Maestría en Historia y Cultura de la Arquitectura y la Ciudad. Buenos Aires: Universidad Torcuato Di Tella.
- MONTEDISON (1973, julio-agosto). Planta de Aluminio Aluar en Puerto Madryn. *Construcciones*, (242), 189-205.
- MÜLLER, L. y SHMIDT, C. (compiladores) (2018, en prensa). *Arquitecturas de Estado: empresas, obras e infraestructuras (1955 - 1975)*. Casos y debates en Sudamérica. Santa Fe: Ediciones UNL.
- ROUGIER, M. (2011). *Estado y empresarios de la industria del aluminio en la Argentina. El caso Aluar*. Bernal: Universidad de Quilmes.
- ORIOLO, J. (2016a, septiembre). La construcción de la central hidroeléctrica Futaleufú y el bosque sumergido. En *XXV Jornadas de Historia Económica*, Asociación Argentina de Historia Económica, Salta, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Salta, <http://www.aahe.fahce.unlp.edu.ar/jornadas-de-historia-economica/xxv-jornadas-de-historia-economica/ponencias/Oriola.pdf>
- ORIOLO, J. (2016b). *Presa Futaleufú. Entre Cipreses y Aluminio (1968-1978)*. Trelew, Remitente Patagonia.
- PAVESI, E. C. (1972, septiembre). El despegue de Puerto Madryn. *Técnica y Puertos*, año 1, (6) 1, 4-7.
- PARERA, C. (2019). Un “corazón” en el desierto. Indagaciones en torno a la propuesta urbana de la Villa el Chocón en la Patagonia argentina (1968/1972). *Anales de Investigación en Arquitectura*, 9 (1), 25-44.
- PLOTQUIN, S. (enero-junio, 2018). “Grandes Luces: Vivienda y arquitectura en el ciclo de producción de la energía eléctrica”. *Registros*, 14 (1), 126-140.
- REPUBLICA ARGENTINA, SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE, DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIONES PORTUARIAS Y VÍAS NAVEGABLES; DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO; LANZARINI, M. S. T.; GARCÍA, E. T. (1971?). *Estudio preliminar para la planificación del puerto Madryn provincia de Chubut*. Buenos Aires: La Dirección.
- SHMIDT, C. (2016). *La encrucijada de las arquitecturas de Estado en la Argentina; entre el Desarrollismo, el Tercer Mundo y el Regionalismo (1955-1971)*. En: *2as Jornadas PICT 2013 1486*. Santa Fe: INTIHUAR -FADU-UNL.

- SOLARI YRIGOYEN, H. (1976). *El Escándalo Aluar*. Buenos Aires: Editorial Rafael Cedeño.
- SOLSONA, J. (1997). *Justo Solsona. Entrevistas. Apuntes para una autobiografía. Entrevistas realizadas por Alejandro Crispiani*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- SECRETARIAT OF UNIDO (27 - 29 June, 1977). Aluminium smelter construction in developing Countries. *Workshop on Case Studies of Aluminium Smelter Construction in Developing Countries*. Vienna, Austria. p. 28.
- SILVESTRI, G. (1999). Postales argentinas. En: ALTAMIRANO, Carlos (ed.). *La Argentina en el siglo XX*. Buenos Aires, Editorial Ariel-Universidad de Quilmes.
- TRACHANA A. (2011). La recuperación de los paisajes industriales como paisajes culturales. *Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, (14), 189-212
- VARSAVSKY, C. (1975, julio/agosto). Planta productora de aluminio Aluar en Puerto Madryn. *summa*, (91/92), 38-58.
- WILLIAMS, F. (2014, julio). Urbanización y paisaje en la Patagonia argentina: interrogantes sobre los grandes emprendimientos energéticos y sus "villas permanentes". *Registros, Mar del Plata*, año 10 (n.11): 57-71.
- (1964, diciembre). El sistema Outinord. Una aplicación del Sistema Outinord. Conjunto calle Sarandí y Combate de los Pozos. *Obrador*, (3), 57-64.
- (1965, junio) Cuatro monobloques en Constitución: Constitución y Sarandí. *Nuestra Arquitectura*, (425), 53-58.
- (1970, mayo) El sistema de moldeo continuo Outinord. *Nuestra Arquitectura*, (464), 50-57.
- (1973, enero-febrero). Presa y central hidroeléctrica en Futaleufu. *Nuestra Arquitectura*, (481), 49-51.
- (1973, mayo-junio). Complejo Hidroeléctrico Futaleufú. *Construcciones*, (241), 61-74.
- (1973, marzo-abril). Los nuevos muelles de Puerto Madryn. *Técnica y Puertos*, año 2, (9), 4-9.
- (1974, febrero). *summa* (72)