

Capítulo 5. Alojarse no es ser dueño

Un centro de datos puede dejar en el país una industria o puede llevarse todo. La Argentina ya vivió las dos historias: Tierra del Fuego y el litio de un lado, la soja e INVAP del otro. La diferencia no es la geología ni la suerte. Es lo que dice el contrato antes de la primera pala.

Cambridge, Inglaterra, 1975

Un científico argentino, César Milstein, nacido en Bahía Blanca, publica con su colega Georges Köhler un método para producir anticuerpos idénticos en cantidades ilimitadas. Los llaman anticuerpos monoclonales. Es una de las ideas más valiosas de la historia de la medicina. Nueve años después, en 1984, les dan el Premio Nobel.

El método no se patentó. En esa época, las patentes de los inventos del Consejo de Investigación Médica británico no las decidía el laboratorio: las decidía una sola oficina estatal, la National Research Development Corporation. Esa oficina miró el método de Milstein y no vio negocio. No presentó la patente. Años después, siendo primera ministra, Margaret Thatcher criticó en público que no se hubiera patentado, y le puso la culpa al laboratorio y a Milstein. Milstein contestó que la culpa no era suya: él había mandado el trabajo para que lo evaluaran comercialmente, y la burocracia lo dejó pasar⁵⁹. Hoy hay más de doscientos medicamentos aprobados basados en esa técnica y el mercado mundial se mide en cientos de miles de millones de dólares por año. Ni Cambridge ni Bahía Blanca cobraron nada por la idea.

Hay quien dice que la crítica es injusta, porque sin patente la técnica se difundió más rápido y salvó más vidas. Es un argumento serio. Pero la lección para esta propuesta es más simple: el valor no se queda donde nace la idea. Se queda donde alguien decide quedárselo y usarlo.

En una frase. *Alojar no es ser dueño. Una sucursal usa lo que el país tiene y deja adentro casi nada, y la diferencia entre alojar y ser dueño se escribe en el contrato, no después.*

Tres historias argentinas, dos finales. Tierra del Fuego y el litio embolsan y despachan. La soja se procesa y vende. La diferencia es quién tiene la fábrica.

Tierra del Fuego, el ejemplo más caro. Desde 1972 existe un régimen que permite fabricar electrónica en la isla sin pagar varios impuestos. Un estudio de 2023 calculó que le cuesta al país unos 1.070 millones de dólares por año. Los componentes importados llegan a cerca del ochenta por ciento del valor del producto; en celulares, el valor agregado local es casi nulo. Con unos 8.600 empleos en electrónica, la cuenta da del orden de cien mil dólares por puesto por año, en dólares de 2021. Son 124.000 si todo el costo se carga a la electrónica, 99.000 si se prorratea entre los 10.800 empleos del régimen. La cifra que no depende del tipo de cambio es el 0,22 por ciento del producto. Es el cálculo 8 del anexo. El régimen sostiene una ciudad, y eso pesa. Pero lo que sostiene es un ensamble de piezas ajenas: cuando el arancel cambia, el empleo se va, porque no había conocimiento propio debajo ⁶⁰.

El litio. La Argentina exportó litio en 2025 por 932 millones de dólares, nueve de cada diez como carbonato: polvo blanco en bolsas. En el país no se fabrica ni una batería a escala industrial. Chile intentó forzar la industrialización ofreciendo litio a precio preferencial a quien fabricara en el país. En 2018 adjudicó a tres empresas y en 2019 las tres se habían retirado, según confirmó la propia agencia chilena a la prensa, porque no publicó un comunicado propio. Lección incómoda: el precio bajo, solo, no crea industria ^{61 62}.

La soja, el final feliz. La Argentina no exporta soja: exporta harina y aceite de soja. En 2024 fue el primer exportador mundial de aceite de soja, con casi la mitad del mercado, y el segundo de harina detrás de Brasil, mientras en poroto sin procesar era apenas quinta. En 2025 el complejo sojero facturó 21.442 millones de dólares, casi un cuarto de todas las exportaciones del país, y el poroto crudo fue menos de un cuarto de esa cifra. Todo lo demás salió procesado. Ese sí es un país que se quedó con el valor. Y no lo hizo por decreto: lo hizo porque el negocio de moler estaba en manos argentinas cuando el negocio creció ^{61 63}.

Infografía 11. Tres historias argentinas, dos finales

Tierra del Fuego y el litio embolsan y despachan. La soja se procesa y se vende. La diferencia es quién tiene la fábrica.

 TIERRA DEL FUEGO 1.070 MILLONES DE DÓLARES POR AÑO DE COSTO FISCAL, 0,22 % DEL PRODUCTO (2021) Qué queda adentro: unos 8.600 empleos en electrónica, 10.800 en todo el régimen. Qué se va: los componentes importados llegan a cerca del 80 % del valor del producto; en celulares el valor agregado local es casi nulo. La cuenta: del orden de 100.000 dólares por puesto por año (124.000 si todo el costo se carga a la electrónica; 99.000 prorrateado).  LITIO 932 MILLONES DE DÓLARES EXPORTADOS EN 2025, NUEVE DE CADA DIEZ COMO CARBONATO Qué queda adentro: la mina y el polvo blanco en bolsas. Qué se va: la batería. En el país no se fabrica ni una a escala industrial. La lección de Chile: ofreció litio barato a quien fabricara adentro; en 2018 adjudicó a tres empresas y en 2019 las tres se habían ido. El precio bajo, solo, no crea industria.  SOJA 21.442 MILLONES DE DÓLARES EXPORTADOS POR EL COMPLEJO SOJERO EN 2025, 24,6 % DE LAS EXPORTACIONES DEL PAÍS Qué queda adentro: la molienda. Más de tres cuartos del valor sale procesado (harina, aceite, biodiésel); el poroto crudo es menos de un cuarto. Por qué: el negocio de moler estaba en manos argentinas cuando el negocio creció. No fue por decreto. Primer exportador mundial de aceite de soja en 2024, segundo de harina, quinto en poroto.
--

Naranja: el valor se va. Verde: el valor se queda. Fuentes: Fundar, Diagnóstico del Régimen de Tierra del Fuego, junio de 2023 (ficha 141); INDEC, Complejos exportadores 2025, 4 de marzo de 2026 (fichas 142 y 218); Corfo vía prensa, 2019 (ficha 143); cálculos 8 y 9 del anexo. La cuenta de la soja mide dónde se procesa, no cuánto valor agrega procesar. Datos al 30 de septiembre de 2026.

Infografía 11. Tres historias argentinas, dos finales.

Y el caso chico que muestra el camino grande. En Bariloche hay una empresa estatal de Río Negro que le vende reactores nucleares de investigación al mundo. INVAP construyó el reactor OPAL de Australia, que la propia empresa describe como la mayor exportación tecnológica llave en mano de la historia argentina. Exportó a Argelia y a Egipto, y diseñó el reactor que abastecerá de isótopos médicos a los Países Bajos, en construcción desde octubre de 2025 y previsto para 2030. El reactor peruano lo diseñó y construyó la Comisión Nacional de Energía Atómica, no INVAP. INVAP no vende uranio. Vende el reactor. Esa frase resume el capítulo ^{64 65}.

¿Quién lo hizo bien, y quién no? Costa Rica sobrevivió a Intel. Irlanda no sabe cuánto de su economía es suya. Noruega puso condiciones.

1. Costa Rica. En 1997 Intel instaló una planta de ensamble de chips que llegó a representar el 38 por ciento de las exportaciones del país en 1999. En 2014 Intel cerró la manufactura, despidió a 1.500 personas y se llevó la producción a Vietnam; las exportaciones del país cayeron quince por ciento en un año. Y sin embargo Costa Rica no se hundió: quedaron un centro de investigación y un centro de servicios de Intel con empleo más calificado, y un ecosistema de proveedores que se reconvirtió; en 2015 los dispositivos médicos ya eran el primer sector exportador del país. Costa Rica había usado los años de Intel para formar gente, y la gente se quedó. La planta se fue; el conocimiento no ⁶⁶.

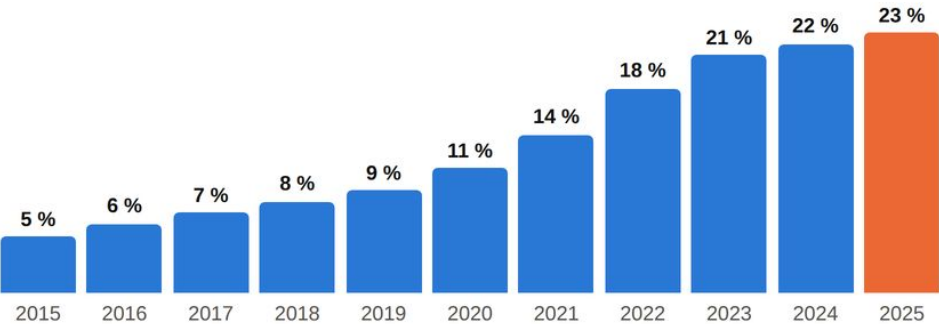
2. Irlanda. En 2015 el producto bruto irlandés creció un 26 por ciento en un solo año. No fue una fiesta: fue la contabilidad. Varias multinacionales trasladaron a Irlanda la propiedad de sus patentes y esos activos aparecieron en las estadísticas como si fueran producción. Un grupo de expertos presidido por el gobernador del banco central recomendó un indicador nuevo para medir la economía real, que calcula la oficina de estadística: el ingreso nacional bruto modificado. En 2025 ese indicador es poco más de la mitad del producto bruto oficial. Casi la mitad de la economía irlandesa, en los papeles, no es irlandesa ⁶⁷.

3. Noruega, el contraejemplo. Cuando encontró petróleo en 1969, una comisión del parlamento formuló en 1971 los "diez mandamientos del petróleo": el recurso tenía que beneficiar a toda la sociedad. En 1972 creó una petrolera estatal con participación en cada licencia y obligó a los inversores a comprar bienes y servicios noruegos siempre que fueran competitivos. Hoy su fondo soberano supera los dos billones de dólares para un país de cinco millones y medio de habitantes. Noruega no expulsó a las petroleras extranjeras. Les puso condiciones y les compró el conocimiento ^{68 69}.

Infografía 12. Irlanda: del 5 al 23 por ciento de la electricidad en diez años

Quince mil millones de euros y más de un quinto de la electricidad nacional a cambio de ocho mil empleos. Irlanda tardó diez años en escribir la regla que la Argentina puede escribir antes del primer contrato.

⚡ PARTE DE LA ELECTRICIDAD DEL PAÍS QUE CONSUMEN LOS CENTROS DE DATOS



LO QUE TRAJÓ 15.000 MILLONES DE EUROS INVERTIDOS; 72 EDIFICIOS EN 36 SITIOS (2025)	LO QUE DEJÓ 8.316 EMPLEOS OPERATIVOS EN 2024, CONTRA MÁS DE UN QUINTO DE LA ELECTRICIDAD NACIONAL	LO QUE CAMBIÓ 2025 REGLA DEL REGULADOR (CRU/2025236): DESDE 10 MEGAVOLTAMPERIOS, GENERACIÓN O ALMACENAMIENTO PROPIO IGUAL A LO QUE SE IMPORTA Y 80 % DE RENOVABLE NUEVA EN SEIS AÑOS
---	--	---

Barra azul: la serie oficial. Naranja: el último dato. Consumo de 1.240 gigavatios hora en 2015 a 7.663 en 2025, más 518 % en la década y más 10 % en el último año contra 2 % del resto de los usuarios. Fuentes: Central Statistics Office de Irlanda, Data Centres Metered Electricity Consumption 2025, 7 de julio de 2026 (ficha 52); KPMG para el Department of Enterprise, Tourism and Employment, The Value of Data Centres to Ireland, 2026 (ficha 148); Commission for Regulation of Utilities, 12 de diciembre de 2025 (ficha 136). Datos al 30 de septiembre de 2026.

Infografía 12. Irlanda: del 5 al 23 por ciento de la electricidad en diez años.

Y ahora los centros de datos. La industria con más riesgo de volverse sucursal de todas: cuanto más grande el centro, menos gente necesita.

Irlanda, otra vez, es el mejor caso medido. En 2025 tenía setenta y dos edificios de centro de datos operativos y conectados a la red, en treinta y seis sitios, con más de 15.000 millones de euros invertidos y 8.316 empleos de operación en 2024. Esos centros consumían el 23 por ciento de la electricidad del país en 2025. Quince mil millones de euros y más de un quinto de la electricidad nacional a cambio de ocho mil empleos^{70 67}.

Traducido para la Argentina con la cifra del propio proyecto. Un centro de datos de 500 megavatios, el que se anunció para la Patagonia, emplearía de forma permanente alrededor de cien personas, según la empresa que lo impulsa. Es menos que una fábrica mediana. Con la electricidad de una ciudad¹⁴.

Esto no significa que no haya que hacerlo. Significa que el empleo directo no puede ser el argumento, porque es falso, y cuando se descubra que es falso el proyecto se cae en la opinión pública. El argumento tiene que ser otro: qué se construye alrededor.

El agua, que se discute poco y decide mucho. El insumo que nadie mira hasta que falta. Y a diferencia de la energía, no se transporta.

Un centro de datos convierte electricidad en calor. Ese calor tiene que salir, y hay dos formas de sacarlo: con aire o con agua. El agua enfría mejor, y por eso la usan los más grandes. El problema es que el agua que enfría no vuelve al río: se evapora en las torres, igual que se evapora el agua de una pava. Sale del ciclo.

La escala global da una idea. En 2025 los centros de datos del mundo usaron 222.000 millones de litros de agua solo para refrigerar. Para 2030 la proyección es de 644.000 millones si no mejora la eficiencia, 543.000 millones en un escenario intermedio y 388.000 millones si la eficiencia mejora fuerte. Casi el triple, o casi el doble, según lo que se decida ahora⁷¹.

Y hay un intercambio técnico que conviene conocer antes de discutirlo en una audiencia pública, porque no existe la opción gratis. La refrigeración seca ahorra unos 2,15 litros de agua por cada kilovatio hora de cómputo. Pero consume entre 0,30 y 0,74 kilovatios hora más de electricidad por cada kilovatio hora de cómputo. Es decir: menos agua, más energía. Esa penalidad es un promedio del parque mundial. Un centro moderno en clima frío, como los de Noruega, trabaja con un factor de eficiencia de 1,1 a 1,2: consume entre diez y veinte por ciento más que sus procesadores, refrigeración

incluida. La elección correcta depende del clima del sitio y de qué recurso escasea ahí. En la Patagonia, donde el aire es frío buena parte del año y la energía puede ser propia, la cuenta suele dar del lado del aire. En el norte, no ⁷¹⁷².

Por eso el pliego tiene que pedir tres cosas y no una: cuánta agua va a usar el proyecto, de dónde la va a sacar y cómo la va a devolver; su eficiencia de agua publicada cada trimestre junto con la de energía; y un balance hídrico verificado antes de la aprobación si el sitio está en zona con estrés de agua. En ese caso, el permiso lleva un techo de extracción escrito y preferencia por circuito cerrado o refrigeración por aire, que en el clima frío del sur es la opción natural. Ninguno de los proyectos anunciados en la Argentina tiene hoy un plan de agua público. Es la primera cosa que va a preguntar un vecino.

Dos vecinos ya pasaron por esto, con finales distintos. Uruguay, que el capítulo 10 cuenta entero, obligó a Google a rediseñar su centro de Canelones antes de aprobarlo: de 7.600 metros cúbicos de agua potable por día a 48, con refrigeración por aire. En Chile pasó lo contrario. Quilicura, en Santiago, es el barrio con más centros de datos de América Latina. El de Google tiene derechos de extracción de 50 litros por segundo, el consumo de unos 8.500 hogares, sobre napas conectadas con un humedal protegido de 468 hectáreas que se viene secando desde hace una década ⁷³. La diferencia entre los dos casos no es el tamaño de la empresa. Es que en uno el estudio se publicó antes de aprobar y en el otro se discutió después de construir.

¿Qué lo frena? Dos obstáculos, y son opuestos: la sucursal y su espejo.

El circo del capítulo 1, otra vez. En cómputo es la tentación natural: importar las máquinas y la ingeniería, exportar el cómputo y dejar un galpón. Tierra del Fuego lo muestra con números y el litio con bolsas. Cómo se destraba: condiciones escritas antes de la firma, cumplibles y medibles, que es la propuesta de este capítulo.

El asado con vaca propia. El error opuesto se llama autarquía: querer hacer el asado con la carne, el carbón, la parrilla y hasta la vaca propia, y terminar comiendo fideos. Exigir que todo se fabrique adentro, incluidos los chips, deja al país sin nada. Chile lo intentó con el litio y las tres empresas se fueron. Cómo se destraba: pedir lo que agrega valor de verdad y se puede medir (gente formada, cómputo accesible, fibra abierta, datos publicados) y no pedir lo que nadie va a dar. Las condiciones tienen que ser cumplibles por un inversor que tiene alternativas en Chile, en Brasil y en Texas.

Cómo lo calculamos: Las dos cuentas propias de este capítulo están enteras en el Anexo de cálculos: cálculo 8, el costo por puesto en

Tierra del Fuego, y cálculo 9, cuánto de la soja sale procesada.

Cuaderno de campaña

Abril de 2026. Una plataforma global de inteligencia artificial llega a la Argentina.

Me tocó estar al frente de esa llegada, y la primera decisión no fue de precio ni de producto. Fue de forma: ¿entramos vendiendo a través de alguien que solo pasa la caja, o construimos con socios locales que aprendan a hacer suyo el producto? La prensa local publicó por esos días dos frases más que son la respuesta. Una: el modelo de revendedor es una trampa estructural. Otra: la expectativa es entrar con relaciones y salir con compromisos. No eran frases de ocasión. Eran la conclusión de treinta años de ver lo mismo en otros países.

La primera forma es una sucursal de software. La segunda es un ecosistema. Trabajé para las dos y sé cuál dura.

La diferencia se mide, y la vara es simple. Un canal (una red de revendedores) se mide por cajas movidas. Un ecosistema se mide por cuántas cosas nuevas se construyeron juntas: cuántas integraciones tiene cada cliente, cuánta propiedad intelectual quedó en manos locales, cuántas empresas de acá pasaron de instalar a fabricar. Un canal mueve cajas; un ecosistema mueve industrias. Las cinco cláusulas de arraigo de este capítulo son esa vara escrita en un contrato.

Para usted

Si es programador: aprenda a operar la infraestructura, no solo a usarla. En una sucursal, los que operan son los que se quedan.

Si tiene una pyme: cuando un proyecto grande llegue a su provincia, pregunte por el plan de proveedores antes de que se firme, no después.

Si es docente: los cursos de ingeniería eléctrica, refrigeración y redes van a valer más que muchas maestrías. Costa Rica sobrevivió a Intel porque había formado gente.

La propuesta de este capítulo: las cinco cláusulas de arraigo

Un solo texto, público, igual para la Nación y para cada provincia, que se lea en diez minutos. Cinco cláusulas.

1. Acceso argentino al cómputo. Un porcentaje de la capacidad, entre el dos y el cinco por ciento, medido en horas de procesador y no en promesas, reservado para universidades, investigadores, pymes y organismos públicos, asignado por concurso y auditado. El capítulo 6 lo desarrolla.

2. Ingeniería local. Un plan de proveedores y de formación con metas anuales verificables: cuántos electricistas, cuántos operadores, cuántos ingenieros de refrigeración se forman y se contratan en el país. No se pide fabricar chips. Se pide operar, mantener y programar sobre lo que se instala.
3. Fibra abierta. La conectividad que construye el proyecto queda disponible para otros usuarios, con acceso abierto a terceros como condición del pliego.
4. Transparencia. Consumo de energía y de agua publicados cada trimestre, en la misma página donde el proyecto publica su empleo, y umbrales de agua y de carbono escritos en el pliego antes de elegir el sitio, no después.
5. Beneficios condicionados. Todo incentivo impositivo se pierde si las metas anteriores no se cumplen, con un plazo escrito para subsanar y, vencido el plazo, sin necesidad de una nueva decisión política. Es lo que Brasil puso en su ley. Lo que Noruega llamó condiciones y Tierra del Fuego nunca tuvo.

Y tres salvaguardas más, que no son cláusulas del pliego sino condiciones de aprobación, porque protegen al que no firma nada: al vecino.

Primera, que no lo pague la casa de al lado. Toda la obra eléctrica que el proyecto necesita, la conexión, la potencia contratada, los servicios del sistema, la paga el proyecto. Si la línea la paga la tarifa, el que subsidia el cómputo es el jubilado de Trelew.

Segunda, que no dependa de un solo cliente. Un proyecto cuyo único comprador es una sola empresa extranjera es un proyecto que se apaga el día que esa empresa cambia de plan. Ningún permiso debería aprobarse con toda la capacidad comprometida con un solo cliente, y el edificio tiene que servir también para otros usos de cómputo, no solo para el que lo encargó.

Tercera, que quede plata para apagarlo bien. Una reserva de cierre, constituida desde el primer año, para dismantelar, restaurar el terreno y sostener a la gente si el proyecto termina antes de tiempo. La minería lo tiene escrito hace décadas. El cómputo, todavía no.

La prueba a doce meses: que el pliego esté publicado y que el primer contrato de cómputo firmado bajo un régimen de incentivos lo tenga adjunto, con las cinco cláusulas y sus metas numéricas. Si en septiembre de 2027 hay un contrato firmado sin las cinco, la decisión no se tomó.

Cierre

Milstein no cobró por los anticuerpos monoclonales. Tierra del Fuego ensambla piezas ajenas. El litio se va en bolsas. Y sin embargo la soja sale procesada e INVAP vende reactores, no uranio. El país ya demostró que puede quedarse con el valor cuando el negocio está en manos que aprendieron a hacerlo.

Costa Rica es la prueba de que una sucursal se puede convertir en escuela si alguien lo decide a tiempo. Noruega es la prueba de que las condiciones, cuando son cumplibles, no espantan a nadie. La Argentina tiene, en un solo pliego de cinco cláusulas, la diferencia entre alojar y ser dueña.

Máxima del Nuevo Cruce

Alojar no es ser dueño. Se es dueño de lo que se aprende a hacer.

Para que usted responda

1. ¿Qué "circo que se instala en su ciudad" conoce usted: una actividad que usa lo de acá y deja poco? ¿Qué condición le habría pedido antes de que se instalara?

2. Costa Rica usó los años de Intel para formar gente. Si un centro de datos se instalara a una hora de su casa, ¿qué tendría que aprender usted, o sus hijos, para quedarse con parte del valor?

3. De las cinco cláusulas, ¿cuál cree que un inversor aceptaría sin discutir y cuál le costaría más? ¿Por qué?

4. La soja se procesa porque el negocio de moler estaba en manos argentinas. ¿Qué negocio "de moler" ve usted en la inteligencia artificial que todavía no tiene dueño en el país?



Datos actualizados, correcciones y novedades del libro:
www.waroftheecosystems.com

