

Modelo de Negocios: Nogales

1. Estudio de Mercado

Demanda internacional

Entre los frutos secos comercializados a nivel internacional, la almendra y la nuez se destacan sobre el resto representando el 51% del volumen demandado. Mientras que la almendra registró en 2020 1,651,450 toneladas métricas (MT de aquí en adelante), la nuez registró un consumo de 1,000,060 MT. Esto arroja un volumen total de frutos secos consumidos a nivel mundial de 5.2 millones de MT.

En orden de importancia, siguen de forma descendente el pistacho, las castañas y las avellanas. En cuanto consumo por regiones, se destacan Europa con el 30%; Asia y Norte América con un 26% del consumo cada uno, y Oriente medio con un 11% de consumo. En general el consumo de frutos secos está íntimamente relacionado con el poder adquisitivo. En el año 2020, el volumen consumido por países de bajo poder adquisitivo representó el 4.8% del total mientras que el consumo en países de alto poder adquisitivo concentra alrededor del 57% del volumen. Se puede observar que, a lo largo de los últimos 10 años, esta diferencia entre los consumos de países de distinto poder adquisitivo se fue incrementando, siendo el rango de países con poder adquisitivo medio y alto, los que más incremento han mostrado, quedando cada año más distanciados de los países con bajo PBI per cápita.

WORLD TREE NUT ESTIMATED CONSUMPTION BY GNI* (Metric Tons)
Kernel basis, except pistachios in-shell

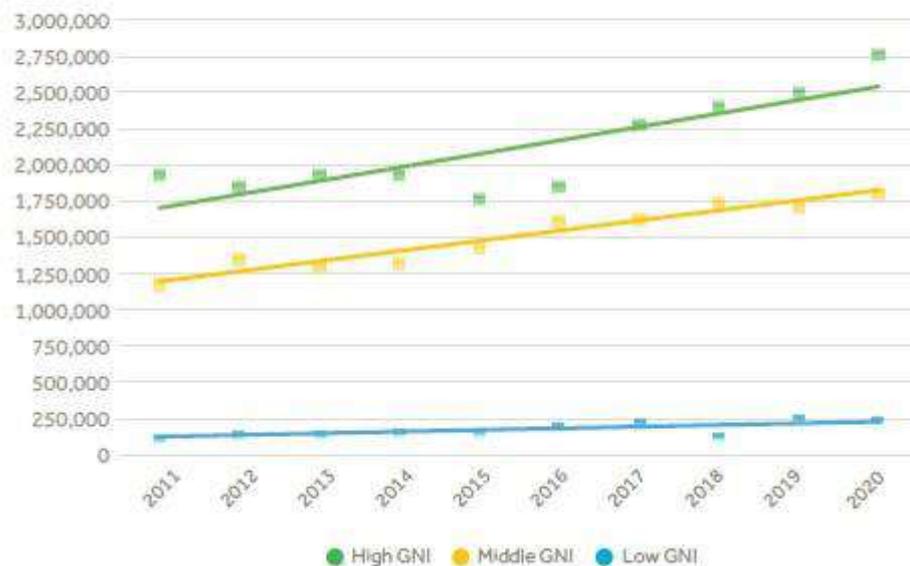


Ilustración 1: Demanda de frutos secos por nivel de ingresos, INC.

Analizando el mediano plazo, vemos una dinámica de consumo que fue migrando desde una mayor concentración en Europa y EE. UU. hace algunos años, a un aumento considerable de países del este, traccionados sobre todo por China, y por economías en activo crecimiento como es actualmente India. En el 2020 se puede observar una pequeña caída en el share de consumo mundial de la región de medio oriente, probablemente relacionada con la crisis económica; del 13% en 2019 pasó a un 11%, con ganancias en share de las regiones de Norte América y Asia, que ganaron 2% y 1%, respectivamente.



Ilustración 2: Consumo de frutos secos por cultivo y por región. INC

Oferta mundial de frutos secos

Al observar la oferta a nivel mundial de los últimos 10 años, podemos ver un incremento del 50% en el total de los frutos secos, con un incremento promedio anual de 229,221 MT. En el registro, se puede observar un pico en el 2021 alcanzando las 5,462,363 MT, seguido de un descenso del 6% en el 2022 con 5,134,609 MT.

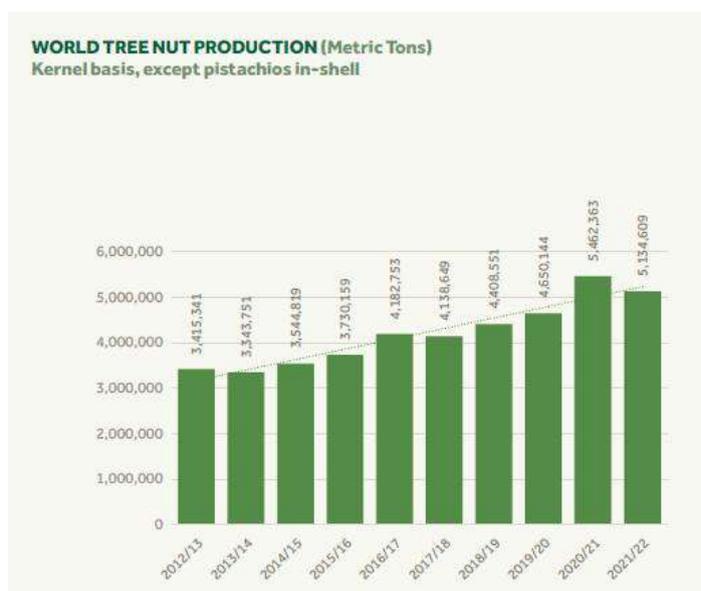


Ilustración 3: Evolución de producción mundial de frutos secos. INC.

Como principal productor de frutos secos se destaca EEUU, concentrando alrededor del 41% del volumen, con gran dominancia en el cultivo de almendra, pistachos y nueces, totalizando casi 2 millones de MT. Turquía se posiciona como segundo productor a nivel mundial representando el 11% del share en volumen, con preponderancia de avellana como principal cultivo, seguido de pistacho.

China se posiciona como tercer productor a nivel mundial, y representa una amenaza concreta que se va convirtiendo en realidad. Con poca información compartida, mucha superficie cultivada, y un manejo técnico que año a año va mejorando la productividad de las áreas cultivadas, ha sido protagonista el último año sorprendiendo con su oferta exportadora.

TOP TREE NUT PRODUCING COUNTRIES (5-year average, Metric Tons)
Kernel basis, except pistachios in-shell



Ilustración 4: Producción de frutos secos por país. INC

Entre los cultivos preponderantes en el volumen comercializado de frutos secos, se destaca la almendra con el 32% del volumen, seguida por el cultivo de nuez con un 19% y pistachio con alrededor del 17%. Luego se ubica la castaña, con un 16% y las avellanas con un 11% de la oferta.

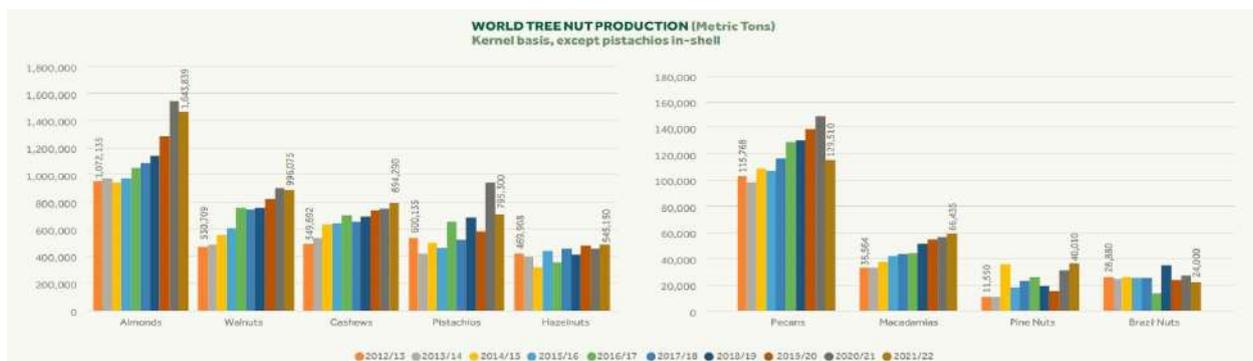


Ilustración 5: Evolución de producción de frutos secos por cultivo. INC

Es importante destacar que estos incrementos de producción han sido acompañados con incrementos de demanda, lo que permitió un precio relativamente estable en los últimos años. Al analizar los incrementos productivos interanuales de los últimos 10 años podemos ver que la almendra presenta la mayor tasa de incremento con 73,919 MT/año, seguida de la nuez con una tasa de 57,528 MT/año.

Estos valores vienen impulsados por plantaciones desarrolladas en los últimos años que van llegando a su máximo potencial productivo. Pero si analizamos las limitaciones a futuro, podemos ver que hay un gran problema a nivel mundial en relación con la escasez hídrica, que afecta en gran medida a California y Chile. Esto se ve reflejado por ejemplo en las nuevas plantaciones de nogales en los últimos años en EEUU que, luego de llegar a un máximo de 10,640has en el 2015, fueron disminuyendo registrando 2,607 has en el 2021.



Ilustración 6: Hectáreas plantadas de nogales estimadas en base a venta de viveros, USDA California Walnut Nursery Sales Report.



Ilustración 7: Evolución de superficie y producción de nueces en EEUU. USDA

La cadena de valor de frutos secos

En los últimos 10 años, la cadena de valor de frutos secos a nivel mundial ha mantenido un crecimiento medio de 1,440 millones de usd por año totalizando en la temporada 2021/2022 37,750 M usd, luego de una leve caída en el año anterior. Esta tendencia alcista permite captar el precio sostenido que han tenido los frutos secos más allá del aumento de la oferta.

Al desglosar las cadenas productivas por cultivo, el análisis del valor total producido por la cadena, nos permite analizar el comportamiento global del mercado, suavizando en cierta manera las distorsiones debidas a diferencias anuales de producción que repercuten en el precio.

Podemos ver que, al analizar el valor total de las cadenas, las brechas se achican en comparación con las toneladas producidas. Se sigue ubicando en primer lugar la almendra con 8.610 M usd, seguida por la nuez y luego el pistacho. Este último con un comportamiento de variación interanual muy grande, llegó a ubicarse en primer lugar en el 2021 con 9570 M usd.

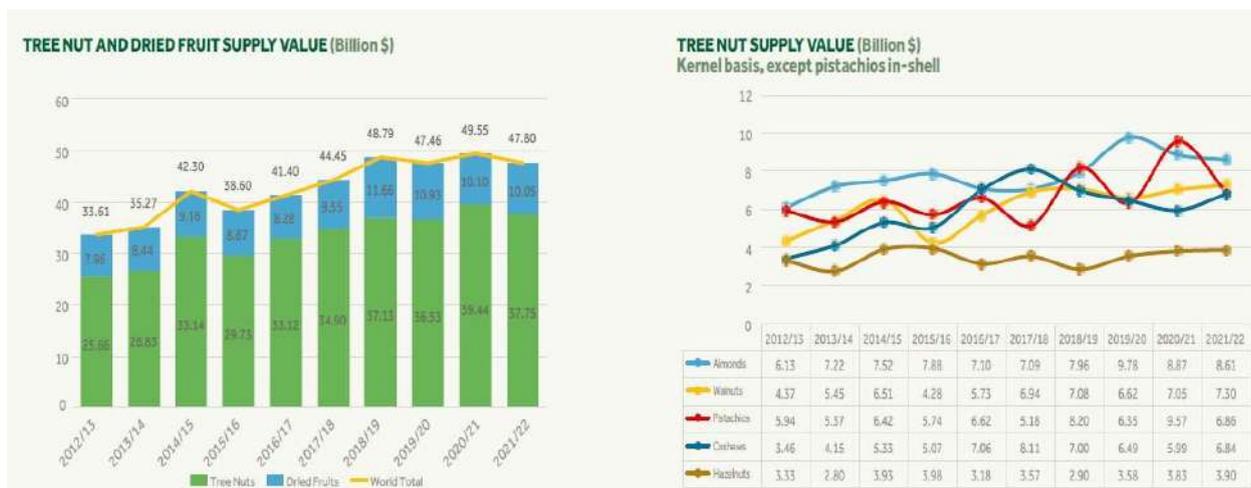


Ilustración 8: Cadena de valor de frutos secos. Evolución por año y por cultivo. INC

Análisis puntual del mercado de nueces

Al analizar los datos es importante discriminar entre los dos principales productos o formatos en los que se comercializa la nuez: NCC (nuez con cáscara) y NSC (nuez sin cáscara o pulpa). Cada uno de estos productos se desglosa en varios subproductos según calidad y mercado. En muchos casos se totalizan ambos productos expresando el valor en equivalente NCC o equivalente NSC, siendo la relación entre ellos de aproximadamente 1 NSC / 2,3 NCC por la diferencia de peso promedio entre ambos productos (idealmente se debe especificar este factor en la publicación). En general los países más desarrollados (Alemania, Países bajos, Japón, etc.) demandan más NSC, un producto de mayor valor agregado y con estándares de calidad mucho más altos. Los países en vías de desarrollo o que llevan poco tiempo incorporando el consumo de nueces suelen demandar más en formato NCC, ya sea por los hábitos de consumo o porque disponen de mano de obra barata para partirla y comercializarla como NSC.

Producción

A nivel mundial, el principal productor de nueces es China, con 484,000 TN (valores expresados en equivalente pulpa) estimadas para la campaña 2021. EE. UU. se ubica como segundo productor a nivel mundial, con 265,700 TN estimadas, pero con un potencial mayor (se pronosticó una caída del 15% VS el 2020 debido a daños por heladas y falta de agua). En tercer lugar, se ubica Chile, con un estimado para la cosecha 2022 de casi 71,000 TN, seguido por Ucrania.



Ilustración 9: Producción de nueces por país. Temporada 2021 y promedio 5 años.

Estimated World Walnut Production. Kernel Basis · Metric Tons

Country	2020/2021				2021/2022			
	Beginning Stock	Crop	Total Supply	Ending Stock	Beginning Stock	Crop	Total Supply	Ending Stock
CHINA	26,400	484,000	510,400	26,400	26,400	484,000	510,400	8,800
USA*	24,700	311,300	336,000	31,100	31,100	265,700	296,800	22,600
CHILE	270	62,000	62,270	920	920	70,950	71,870	n/a
UKRAINE	1,400	36,000	37,400	0	0	44,800	44,800	830
TURKEY	0	13,600	13,600	0	0	16,300	16,300	0
FRANCE	880	16,300	17,180	880	880	16,300	17,180	880
INDIA	1,100	13,000	14,100	1,100	1,100	13,700	14,800	n/a
IRAN	0	12,000	12,000	0	0	12,400	12,400	0
ROMANIA	0	14,500	14,500	0	0	11,800	11,800	900
MOLDOVA	250	5,800	6,050	0	0	10,500	10,500	250
ARGENTINA	0	9,700	9,700	0	0	9,350	9,350	0
ITALY	0	8,700	8,700	0	0	8,700	8,700	0
HUNGARY	0	4,700	4,700	0	0	5,800	5,800	0
AUSTRALIA	0	5,850	5,850	88	88	5,625	5,713	90
GEORGIA	0	2,800	2,800	0	0	3,000	3,000	0
OTHERS	0	6,000	6,000	0	0	6,000	6,000	0
WORLD TOTAL	55,000	1,006,250	1,061,250	60,488	60,488	984,925	1,045,413	34,350
WORLD CONSUMPTION (T. Supply - End. Stock)				1,000,762				1,011,063

Sources: California Walnut Board and Commission, Chilenuc, Ukrainian Walnut Association and other INC sources.
*California Walnut Board and Commission does not measure in kernel basis, kernel equivalent is an INC estimation.

Ilustración 10: Producción y stocks de nuez. Temporadas 2021 y 2022 est. INC

Al analizar la evolución de producción de nueces, se ve un incremento notorio en los últimos 10 años, habiendo superado el millón de toneladas métricas (NSC) en 2021, con una posterior caída en 2022. Este aumento productivo se ve traccionado por la entrada de producción de cultivos plantados en los últimos 5 años en China, California y Chile principalmente, y una mejora en productividad y desarrollo de tecnología.

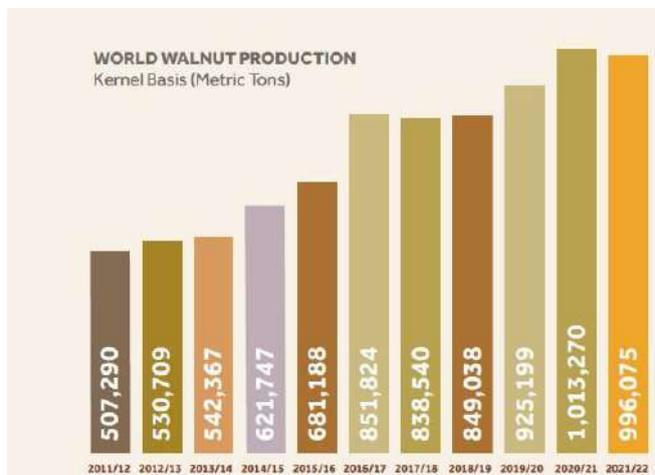


Ilustración 11: Evolución de la producción total de nueces. INC

El caso de Chile es muy importante, ya que cosecha y exporta en la misma época que Argentina, y representa una guía a la hora de generar un crecimiento en la industria y las exportaciones. Desde el campo hasta el destino, más que un competidor, ha representado una ventaja para ir profesionalizando y mejorando la competitividad de la industria argentina. Si bien se enfrentan a un gran desafío como es el tema de la sequía (al igual que California), la migración de zonas productivas hacia el sur del país permite sostener sus proyecciones (ver fig. 11), que asumen llegar a las 200TN NCC para el 2024 y amesetarse en 240 TN NCC hacia el 2029. Este crecimiento está sustentado no sólo por más hectáreas plantadas, sino por un muy fuerte avance en términos de productividad que desarrolla constantemente la industria chilena.

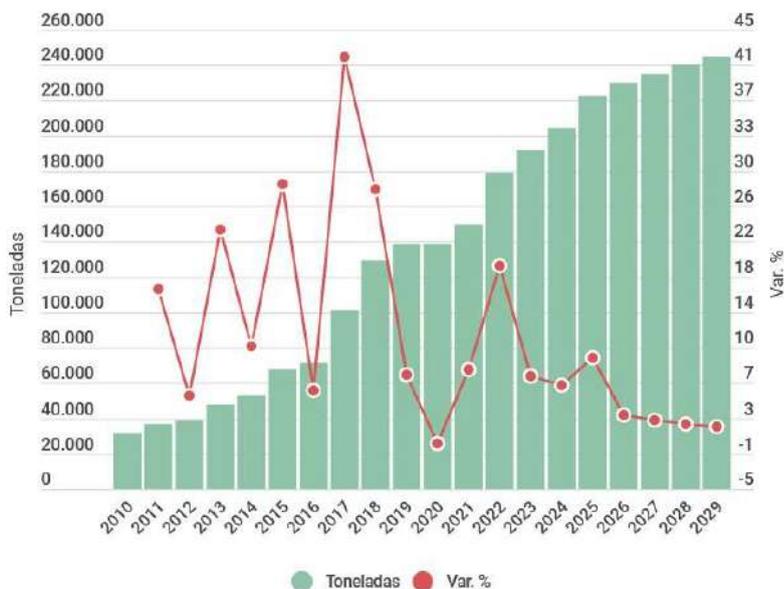


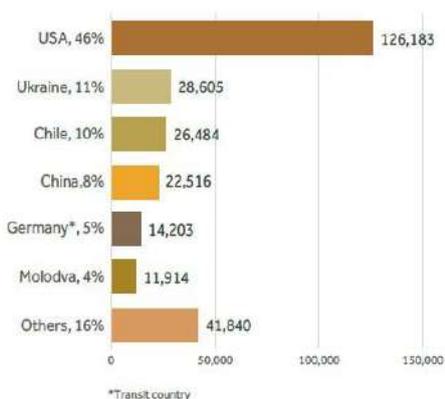
Ilustración 12: Proyección de producción de nuez chilena (TN NCC)

La temporada 2022 fue notablemente complicada a nivel comercial. Con Europa atravesando una crisis muy grande luego de la pandemia y con el desarrollo de la invasión de Rusia a Ucrania, la demanda mostró una retracción que se vio agravada por una producción y oferta exportable china de alrededor de 200,000 MT.

Exportaciones

Si bien China ocupa el primer lugar como productor, la mayoría de las temporadas consumía prácticamente toda su producción, dejando el primer lugar de exportador a EE. UU. Sin embargo, los últimos años se han visto exportaciones chinas que complican los mercados de oriente medio para las exportaciones californianas, chilenas y argentinas, representando un factor de distorsión de mercado muy grande e impredecible, teniendo en cuenta la gran hermeticidad que manejan en cuanto a información.

2020 WORLD WALNUT EXPORTS
Shelled (Metric Tons)



5-YEAR AVERAGE WALNUT EXPORTS
Shelled (Metric Tons)

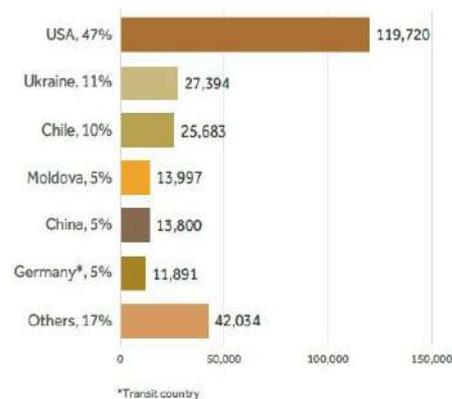


Ilustración 13: Exportaciones de nueces por países. Temporada 2020 y promedio de 5 años. INC

En la gráfica con estadísticas consolidadas del año 2020, se puede ver que China ocupaba un lugar secundario entre los países exportadores en base a la publicación del INC. Sin embargo, en la pasada temporada 2022 exportó alrededor de 200,000 MT (expresadas en nuez con cáscara). Más que todo el volumen aportado por Chile.

En la publicación de mercados de frutos secos de la USDA del pasado octubre 2022, se hace foco en la situación de China, y cómo representa una altísima amenaza para la producción de California, ya que ambos están en el hemisferio norte.

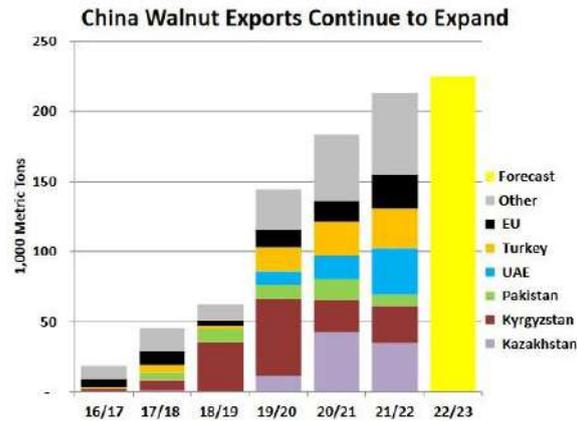


Ilustración 14: Evolución y proyección de exportaciones chinas. USDA

Según esta publicación, China superó las 200,000 MT exportadas en 2022 y esperan una producción de 1.4 millones de MT, con un incremento de exportación mayor para 2023. La incorporación de tecnología, desarrollo de zonas más planas y los programas para salir de la pobreza mediante nuevas plantaciones, son algunos de los factores que traccionan este gran crecimiento productivo en China.

Por otra parte, si bien se asume que la nuez china es de peor calidad (no sólo por las variedades utilizadas sino también por el manejo), la realidad es que el desarrollo propio que tienen genera un impacto sobre el mercado de la nuez de alta calidad de Chile y Argentina. Poco a poco, la influencia de sus exportaciones sale del radio íntimo del país para aumentar su penetración de mercado en países más sofisticados como puede verse en su mayor presencia en la UE el último año.

A nivel global, las expectativas para el 2023 en el mercado de las nueces arrojan un pronóstico récord en exportaciones, no sólo por lo mencionado con respecto a China con un incremento esperado del 27% en producción, sino porque se espera que Ucrania, a pesar de tener una proyección de menor producción, tendría un incremento notable en las exportaciones relacionado con una caída grande de los stocks finales.

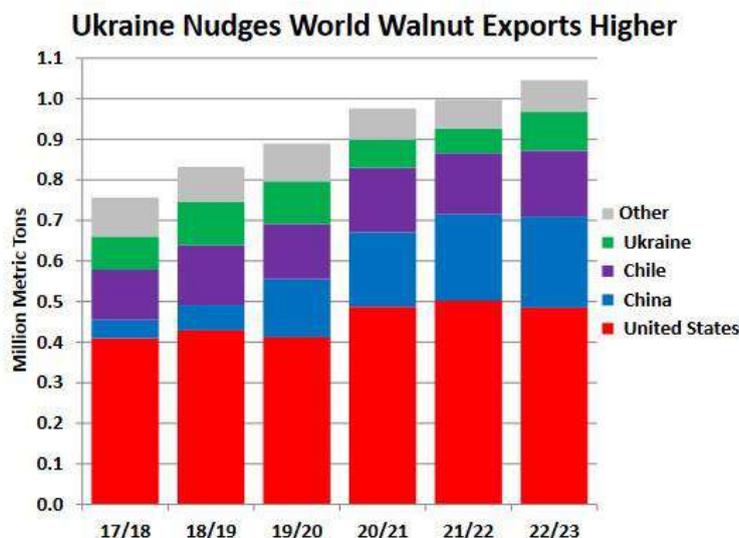


Ilustración 15: Proyección de exportación de nueces por país. USDA.

Por su lado, EEUU tiene una proyección de producción levemente inferior al año anterior a causa de falta de agua y algunas heladas de febrero, y se espera que sus exportaciones disminuyan un 3% a alrededor de 485,000 TM.

Este escenario productivo, sumado a una fuerte alza de los agro insumos, fletes marítimos y energía, hace prever unos 2 años muy complicados para la industria de las nueces.

Consumo por país

El gran consumidor de nueces a nivel mundial es China, quien al abrirse al comercio internacional y aumentar de forma exponencial su PBI per cápita, traccionó en gran medida la demanda de nueces. Otros países en desarrollo que van incrementando su poder adquisitivo, como es el caso de India, siguen el mismo camino, representando una gran oportunidad a mediano plazo (Argentina no cuenta con el protocolo fitosanitario para entrar al mercado indio). Chile ha sabido capitalizar muy bien este mercado incrementando sus envíos a este destino en un 76% en el año 2021.

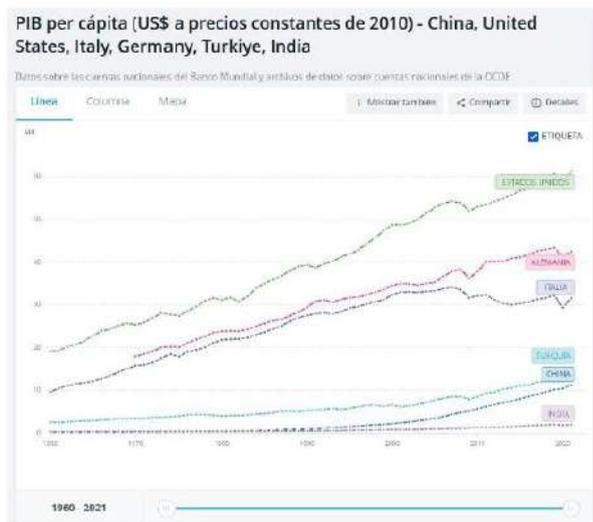


Ilustración 16: Evolución PBI per cápita principales consumidores de nueces. World Bank

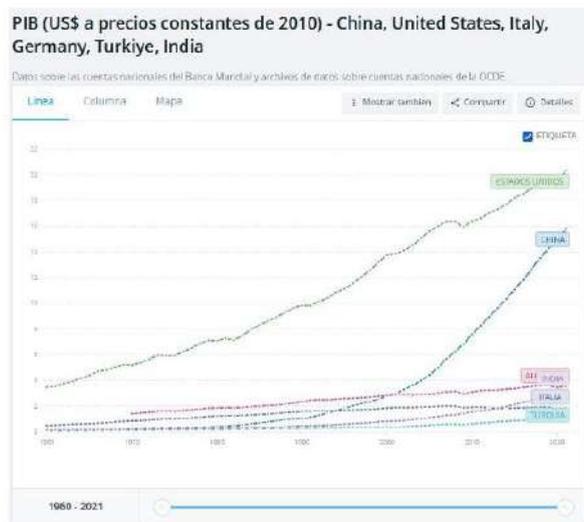


Ilustración 17: Evolución PBI principales consumidores de nueces. World Bank

WORLD WALNUT ESTIMATED CONSUMPTION (Kernel Equivalent)															
COUNTRY	2016			2017			2018			2019			2020		
	Consumption (MT)	Cons. per capita (kg/year)	Estimated Cons. per capita (kg/year) ²	Consumption (MT)	Cons. per capita (kg/year)	Estimated Cons. per capita (kg/year) ²	Consumption (MT)	Cons. per capita (kg/year)	Estimated Cons. per capita (kg/year) ²	Consumption (MT)	Cons. per capita (kg/year)	Estimated Cons. per capita (kg/year) ²	Consumption (MT)	Cons. per capita (kg/year)	Estimated Cons. per capita (kg/year) ²
China	406,741	0.283	0.567	361,893	0.251	0.503	345,568	0.237	0.474	378,875	0.259	0.517	433,742	0.295	0.590
USA	80,030	0.248	0.621	71,384	0.220	0.550	104,680	0.320	0.800	73,962	0.225	0.562	124,703	0.377	0.942
Turkey	51,232	0.644	1.289	48,700	0.600	1.200	50,673	0.615	1.231	55,383	0.664	1.328	37,868	0.449	0.898
Germany	21,683	0.265	0.441	26,871	0.327	0.546	30,485	0.367	0.611	34,153	0.409	0.682	34,031	0.406	0.677
Italy	34,494	0.580	0.829	34,486	0.582	0.831	29,148	0.481	0.687	36,991	0.611	0.873	32,478	0.537	0.767
India	19,208	0.015	0.058	16,858	0.013	0.050	17,244	0.013	0.051	19,607	0.014	0.057	29,310	0.021	0.085
Spain	20,217	0.436	0.727	19,793	0.427	0.711	21,967	0.470	0.784	23,604	0.505	0.842	20,907	0.447	0.745
Japan	18,392	0.144	0.221	21,174	0.166	0.256	19,241	0.151	0.233	19,019	0.150	0.231	18,532	0.147	0.225
France	8,959	0.138	0.419	14,464	0.223	0.675	12,685	0.195	0.591	14,964	0.230	0.696	16,046	0.246	0.745
Korea Rep	16,104	0.317	0.961	12,698	0.250	0.756	12,465	0.244	0.738	12,786	0.250	0.756	13,582	0.265	0.803
Canada	11,104	0.306	0.612	9,625	0.263	0.526	11,949	0.322	0.645	11,967	0.320	0.640	12,920	0.342	0.685
Netherlands	9,222	0.543	0.905	14,933	0.877	1.462	10,935	0.641	1.068	14,097	0.825	1.374	11,920	0.696	1.159
Romania	6,646	0.336	0.560	9,329	0.475	0.792	10,744	0.551	0.918	11,467	0.592	0.987	11,575	0.602	1.003
Iran	14,329	0.178	0.275	11,903	0.146	0.225	20,502	0.251	0.386	27,399	0.330	0.508	10,760	0.128	0.197
Ukraine	11,255	0.253	0.507	22,685	0.514	1.028	11,924	0.269	0.539	12,503	0.284	0.568	8,795	0.201	0.402
Australia	5,820	0.241	0.482	7,096	0.290	0.580	7,076	0.284	0.568	7,905	0.314	0.627	8,448	0.331	0.663
Iraq	2,507	0.067	0.204	6,753	0.176	0.534	5,629	0.146	0.444	7,325	0.186	0.565	7,943	0.197	0.598
UK	9,421	0.143	0.434	10,496	0.159	0.481	9,494	0.141	0.428	9,645	0.143	0.433	7,257	0.107	0.324
Russian Fed.	695	0.005	0.038	2,482	0.017	0.135	3,862	0.026	0.207	6,892	0.047	0.369	6,992	0.048	0.479
Pakistan	1,352	0.007	0.028	2,665	0.013	0.054	6,087	0.029	0.115	6,379	0.029	0.118	6,196	0.028	0.112
WORLD TOTAL	858,966	0.147		834,198	0.125		851,475	0.125		915,427	0.132		1,007,060	0.142	

Ilustración 18: Evolución de consumo y consumo per cápita de nuez por país

Evolución del precio internacional de referencia

Siguiendo los valores de referencia de cada temporada para nuez del hemisferio sur colocada en Europa, llegamos al siguiente gráfico:

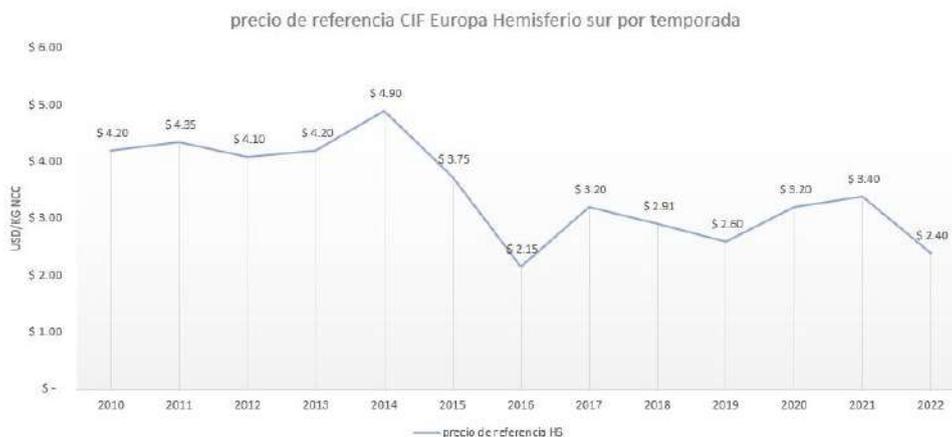


Ilustración 19: Evolución de precios de referencia hemisferio sur CIF Europa por temporada. Elaboración propia.

Tener en cuenta que el precio de referencia suele ajustarse a la nuez con cáscara calibre 32-34 de calidad de exportación. Al incrementar o disminuir el calibre, el precio se mueve en un rango variable, según la oferta de cada tipo de producto en ese momento.

Los precios de la gráfica representan un valor representativo de cada temporada, pero hay que tener en cuenta que el precio va fluctuando de forma permanente para cada producto comercializado. La idea es tener una referencia de la evolución a largo plazo.

La producción de nueces en Argentina

Con una producción estimada que ronda los 23 millones de kg expresados en nuez con cáscara (aproximadamente 10000 TN expresadas en pulpa), Argentina registró exportaciones en la campaña 2021 (hasta febrero de 2022) por 10,292,414 kg (eq NCC), mostrando un incremento del 21% contra el mismo registro de la temporada 2020 y levemente superior al registro del año 2019.



Ilustración 20: Evolución de exportaciones argentinas por temporada. Nuts From Argentina

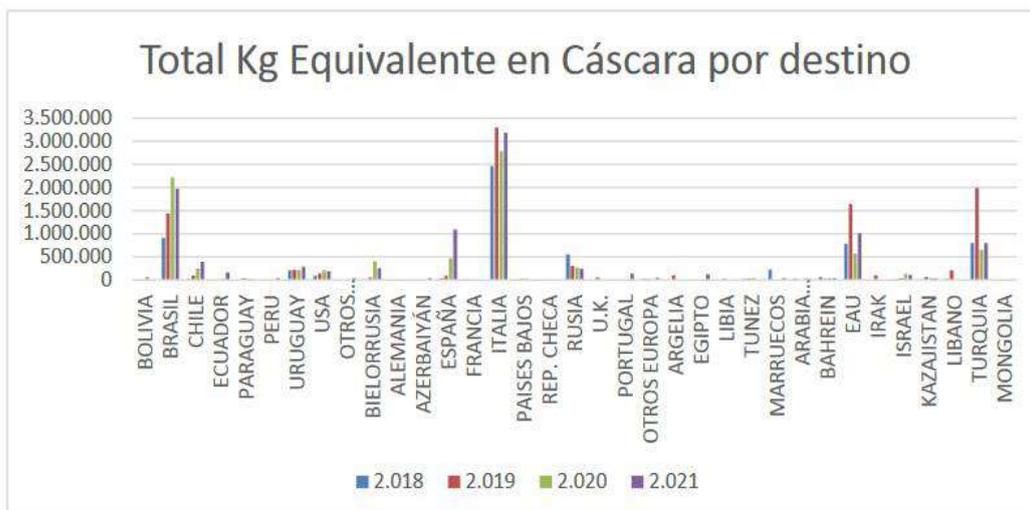


Ilustración 21: Evolución de exportaciones de nueces por país de destino. Nuts from Argentina

Entre los principales destinos de las exportaciones argentinas se destaca Italia, que totalizó a febrero 2022 unas 2,276 TN de NCC y 222 TN de NSC. Le sigue en importancia el mercado brasileño, que a diferencia de Italia, concentra sus importaciones en el mercado de pulpa (NSC), habiendo totalizado a febrero 2022, 855 TN de NSC y 257 TN de NCC. Otros destinos de importancia son Turquía, con importaciones en general de NCC para partir manualmente y reexportar como pulpa; Emiratos Árabes, como puerta de salida a mercados de oriente medio; España con un muy buen repunte esta temporada; Rusia y eventualmente Chile.

Estas últimas temporadas han fomentado la exportación a mercados de cercanía como Brasil y Uruguay por el efecto pandemia.

Sin demasiados datos concretos y con una informalidad preponderante, se puede estimar que la comercialización doméstica argentina ronda las 11,000 toneladas.

Caracterización de la producción nacional

Al intentar determinar la superficie exacta plantada con nogales y frutos secos, se presenta la complejidad de no contar con datos exactos del todo fehacientes.

Según publica el INDEC en el censo nacional agropecuario realizado en el 2018, la superficie cultivada con nogal asciende a 16,022 hectáreas, concentradas en su mayoría en 3 provincias: Mendoza en primer lugar; Catamarca en segundo y La Rioja en tercero.



Ilustración 22: Superficie de nogal por provincia

Mendoza ha sido la provincia con mayor crecimiento del cultivo en los últimos años y ha capitalizado su cercanía con Chile adoptando muchas de las principales empresas exportadoras un paquete tecnológico superador, logrando una mejora de productividad notable con respecto

al manejo tradicional. En esta provincia es donde se concentran la mayor cantidad de exportadores a nivel nacional, con un enfoque del negocio hacia la competitividad internacional. Se convive asimismo con productores grandes, medianos y chicos con un manejo tradicional enfocados al mercado interno.

En general se destaca el clima muy probado de las zonas de Tupungato y norte de Tunuyán como uno de los mejores para el desarrollo de la variedad Chandler, la más demandada a nivel mundial.



Ilustración 23: Superficie de nogal en Mendoza, por departamento

En el caso de Catamarca, la superficie ha sufrido una disminución, traccionada sobre todo por manejos pobres y zonas que no estaban del todo probadas, pero fueron plantadas en su momento estimuladas por políticas de desgravación impositiva. Se destacan unos pocos actores con superficies grandes, y el resto minifundios muy dispersos.

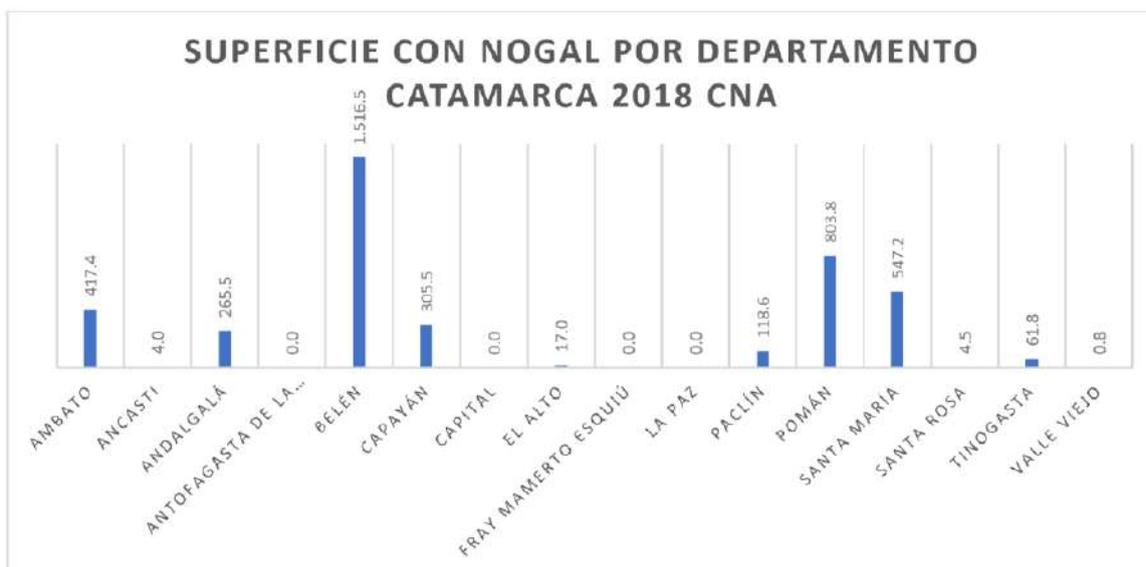


Ilustración 24: Superficie de nogal en Catamarca por departamento

En La Rioja se concentra la producción en las zonas de Famatina y Chilecito, destacándose el principal productor nacional, quien no sólo ha crecido en superficie plantada, sino también en productividad, logrando niveles competitivos muy altos y una primicia muy importante. Se convive asimismo con muchas propiedades medianas y chicas poco profesionalizadas.

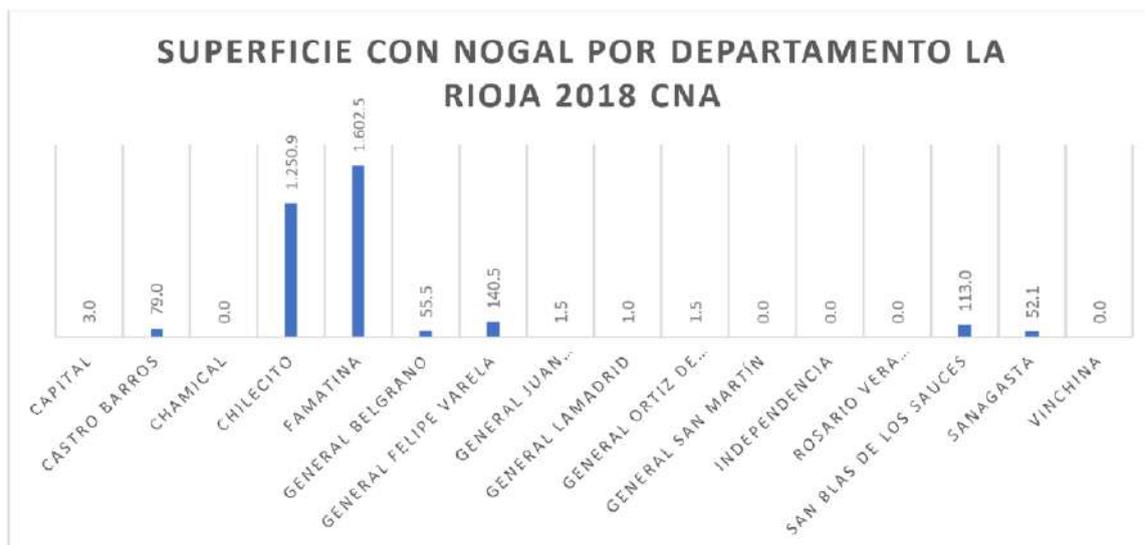


Ilustración 25: Superficie de nogal en La Rioja por departamento

En San Juan se puede observar una disminución de has cultivadas, sobre todo por proyectos que no fueron exitosos. Hoy la producción competitiva se concentra en una empresa ubicada en el Valle de Pedernal, siendo la zona de Calingasta más problemática por la limitante de las heladas.



Ilustración 26: Superficie de nogal en San Juan por departamento

En Rio Negro, la producción está bastante concentrada en pocas empresas que conviven con pequeños productores. Según la localización de los emprendimientos, el gran desafío que se plantea es el manejo de las heladas. Su gran ventaja es la disponibilidad de agua.

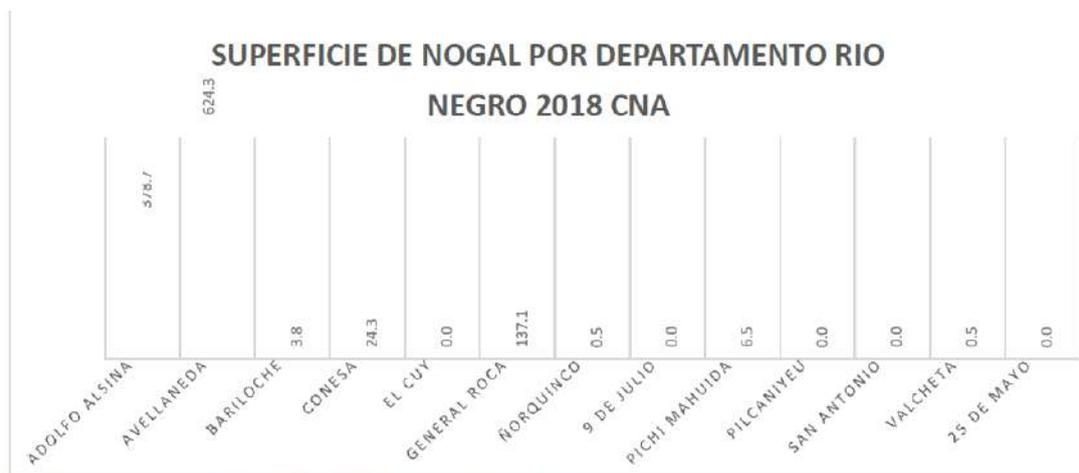


Ilustración 27: Superficie de nogal en Río Negro por departamento.

Al observar el trabajo presentado por el INTA en el 2014 (José, 2014), el ingeniero agrónomo Cólica Juan José, publicó una superficie plantada a 2014 de 16,446 has, con una producción de 16,884.5 MT base nuez con cáscara.

Puede estimarse la evolución entre 2014 y 2022 teniendo en cuenta el crecimiento de la superficie en Mendoza, La Rioja, San Juan y Río Negro. Tomando como dato concreto la superficie relevada en por el IDR en 2016, Mendoza presenta 5,242 has de nogal, con un crecimiento promedio anual de 320 has nuevas plantadas. Se puede pensar en una tasa de crecimiento promedio aproximada a nivel país de 250 has por año, lo que llevaría, en base al trabajo presentado por el INTA en 2014 a unas 18,500 has aproximadamente en 2022.

Asumiendo este valor, y descartando unos 5 años promedio de entrada en producción dada la realidad nacional, podríamos estimar una productividad media nacional de huertos en producción (no en plena producción) de 1260 kg/ha. Si bien este valor supera considerablemente al expuesto por Cólica en su trabajo del 2014 que rondaba los 1000 kg/ha, muestra claramente la realidad diametralmente opuesta de huertos bien manejados con productividades medias de 7,500 kg/ha VS huertos prácticamente abandonados, sumados a un volumen grande de hectáreas con manejo tradicional que rondan los 3,000 a 4,000 kg/ha promedio.

Provincia	Superficie (ha)	Producción (Ton)	Porcentaje
Buenos Aires	36.9	18.50	0.11
Catamarca	5.840.00	5850.00	34.65
Córdoba	200	73.90	0.44
Chubut	31	18.60	0.11
Entre Ríos	18	9.10	0.05
Jujuy	112	67.20	0.40
La Pampa	1	0.10	0.00
La Rioja	3.400.00	3400.00	20.14
Mendoza	3.600.00	4500.00	26.65
Neuquén	400	400.00	2.37
Río Negro	1000	1200.00	7.11
Salta	153	80.00	0.47
San Juan	1.280.00	1130.00	6.69
San Luis	120	30.00	0.18
Santa Cruz	0.2	0.10	0.00
Santa Fe	53.5	26.80	0.16
Santiago del Estero	0.4	0.20	0.00
Tucumán	200	80.00	0.47
Total del país	16.446.00	16.884.50	100.00

Ilustración 28: Resultados Cólica INTA 2014

2. Estudio agroclimático

Fuente de datos utilizados

El presente estudio se realiza a partir de datos aportados por personal de la agencia I-Comex de la provincia de La Pampa. Dado el acotado tiempo de elaboración del informe, se pretende obtener conclusiones con los datos actualmente disponibles, y dejar abierto el estudio a etapas posteriores con mayor cantidad de datos, que le den más significancia a las conclusiones.

Datos aportados:

- Dataset 1: MPLP 06 – Casa de Piedra. Datos desde el 1 de agosto de 2020 hasta el 14 de julio del 2022, con detalle cada 10 minutos de Temperatura, Humedad Relativa, Punto de Rocío, Precipitaciones, Velocidad de viento, Presión, Temperatura de suelo, Humedad de suelo e ITH.
- Dataset 2: Resumen anual de serie histórica 1996 a 2010, estación Casa de Piedra. Incluye detalle mensual para cada año de: temperatura media, máxima media, mínima media, máxima absoluta, mínima absoluta, precipitaciones y velocidad de viento.

Ubicación de las fuentes de datos:

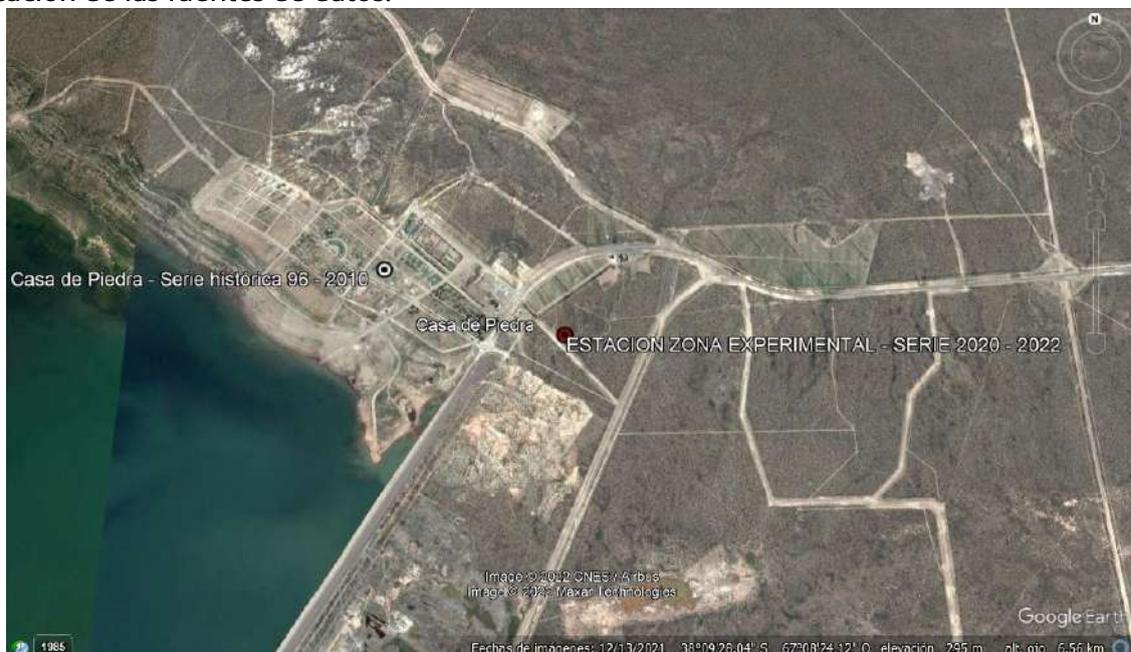


Ilustración 1: ubicación de las fuentes de datos climáticos

Requerimiento de acumulación de frío

Para este análisis se acude a los datos del invierno 2021 y parte del invierno 2022. Se utilizan las referencias de la UC Davis para estimar los requerimientos de las principales variedades de nogal, como se describen en el siguiente cuadro:

Cultivar	Chill Hours Requirement*	Chill Portions Requirement
Payne	627	38
Serr	827	Not available
Hartley	984	54
Chandler	1015	45-50
Howard	1015	Not Available

*Chilling hours required to break bud after 15 days at 71.6°F. From Gale McGranahan et. al., Walnut Improvement Program 2006, Walnut Research Reports 2006, pg 10.

Ilustración 2: Requerimientos de frío por variedad de nogal, UC Davis

Entre los métodos para determinar la acumulación de frío se analizan 4: horas de frío simple, unidades de frío calculadas por el método de Richardson, unidades de frío calculadas por el

método de Richardson modificado, y porciones de frío.

Para hacer más riguroso el análisis, se considera el periodo de acumulación de frío desde el 1de junio hasta el 9 de setiembre. Los resultados del cálculo se pueden ver en el siguiente gráfico:



Ilustración 3: Acumulación de frío 2021

Los distintos modelos arrojaron los siguientes valores acumulados:

- Horas de frío: 1043
- Unidades de frío Richardson: 1046.5
- Unidades de frío Richardson modificado: 965.5
- Porciones de frío: 64

Podemos ver que los valores de los 3 primeros métodos son buenos para los requerimientos del cultivo, aunque no sobrepasan holgadamente el requerimiento del principal cultivar de nogal (Chandler), como sí sucede en otras regiones de Argentina. Sin embargo, la cercanía de las curvas de acumulación de los 3 métodos habla de la calidad del frío, que se ve manifestada en el último modelo desarrollado para analizar esta variable, que es el método dinámico de porciones de frío. Vemos que se alcanzó un valor de 64, muy superior al requerido según la bibliografía para Chandler.

Al tratarse de un análisis puntual sobre un año, las conclusiones alcanzadas carecen de significancia estadística. Por este motivo sólo sirven a modo de orientación general para el desarrollo del modelo productivo.

Aprovechamos los primeros meses de datos aportados en el 2022 para comparar la acumulación de frío VS el 2021 y obtuvimos los siguientes resultados:

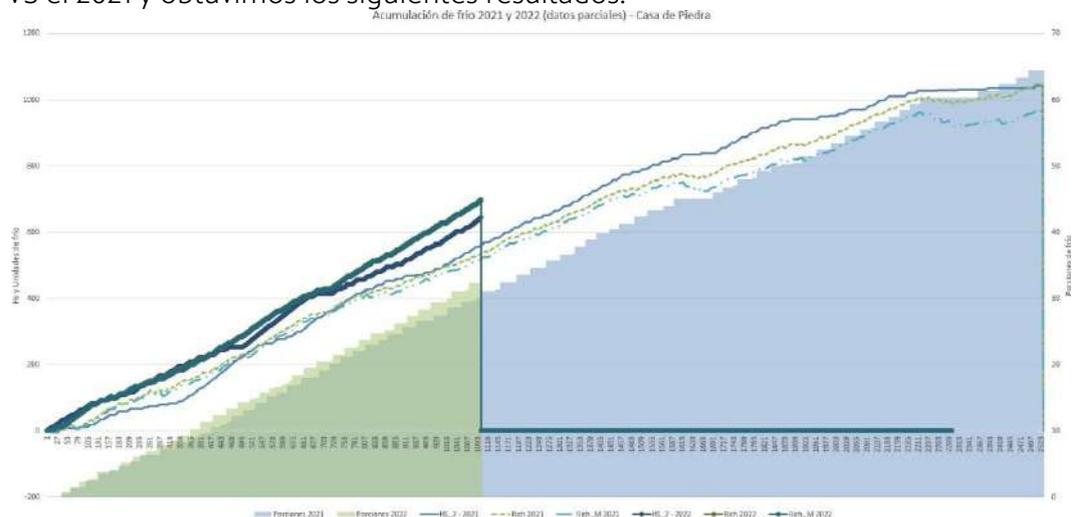


Ilustración 4: Acumulación de frío 2021 y parcial 2022

Como se puede apreciar, si bien no contamos con todos los registros, podemos ver que la

acumulación de frío en la zona con datos 2022, fue mejor que el registro del 2021.

Requerimiento de grados día

El nogal es una planta que requiere una suma de temperaturas acumuladas entre yemahinchada y madurez de entre 1300 y 1700 grados – días, base 10°C.

Los datos aportados para la temporada 2021-2022 acumulan un total de 2200 grados–día, mientras que en la temporada 2020-2021 se acumularon más de 2400 grados-día.

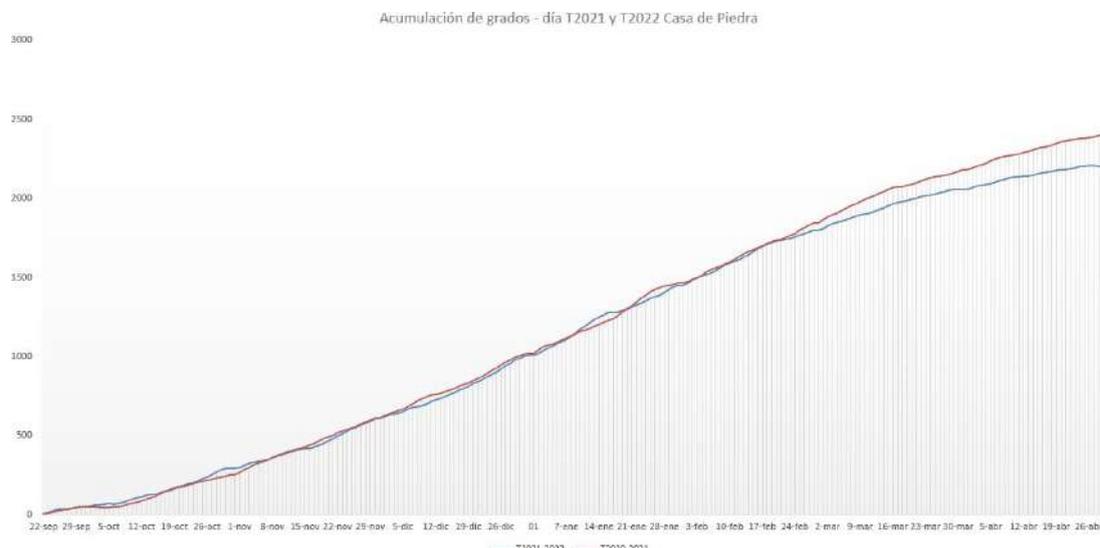


Ilustración 5: Acumulación de grados día 2021 y 2022

Es muy interesante observar la acumulación durante la primavera, con temperaturas moderadas que ayudan a una buena brotación y desarrollo rápido de la copa.

Precipitaciones

En el caso del nogal, es importante evaluar las precipitaciones principalmente en primavera y durante cosecha. En el caso de primavera, eventos lluviosos con temperaturas frescas fomentan el desarrollo de focos de bacteriosis (*Xanthomonas juglandis*), causando cuantiosos daños en la producción. Por su parte, lluvias en el periodo de cosecha implican complicaciones en las tareas de recolección y secado de la nuez, impactando directamente en la calidad de la misma (cáscara manchada, desarrollo de hongos y aflatoxinas, oscurecimiento de pulpa, etc.) Este factor conlleva además a mayores costos de cosecha, secado y selección.

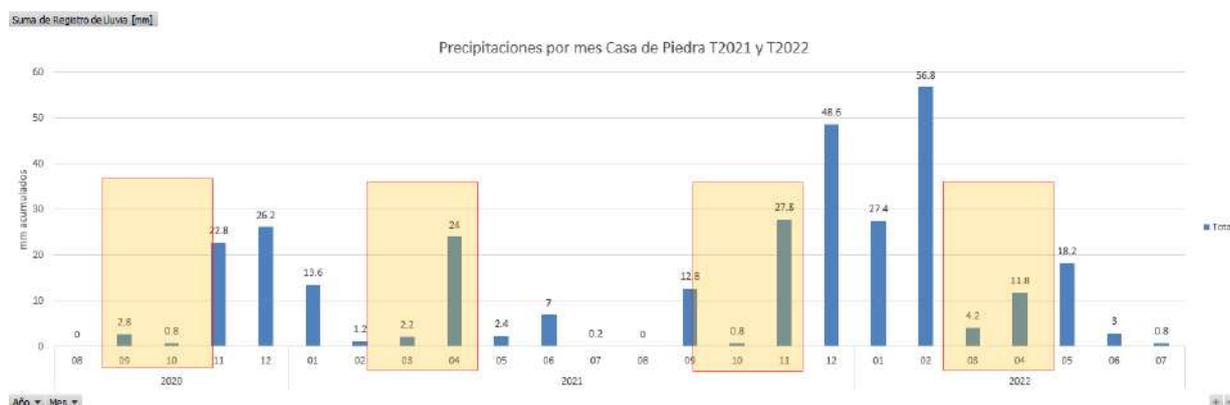


Ilustración 6: Precipitaciones por mes T2021 y T2022

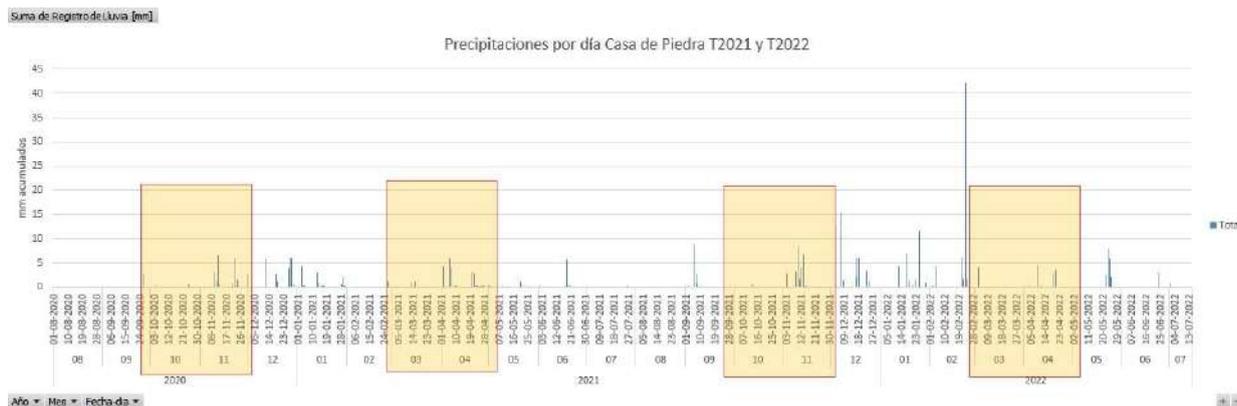


Ilustración 7: Precipitaciones T2021 y T2022 por día

Analizando los datos aportados de las últimas dos temporadas, podemos ver que se observan lluvias en los periodos críticos mencionados anteriormente, aunque no se ve un patrón marcado por eventos de más de 20 mm de forma recurrente.

La temporada 2021 prácticamente no presentó episodios de precipitaciones superiores a 5mm, mientras que la T2022 sí presentó eventos más lluviosos, aunque concentrados en los meses de diciembre, enero y febrero (con un registro alto de 42.2 mm en un día).

Registros anteriores de precipitaciones:

Precipitaciones en ventanas críticas - registro anual 1997 al 2010 Casa de Piedra

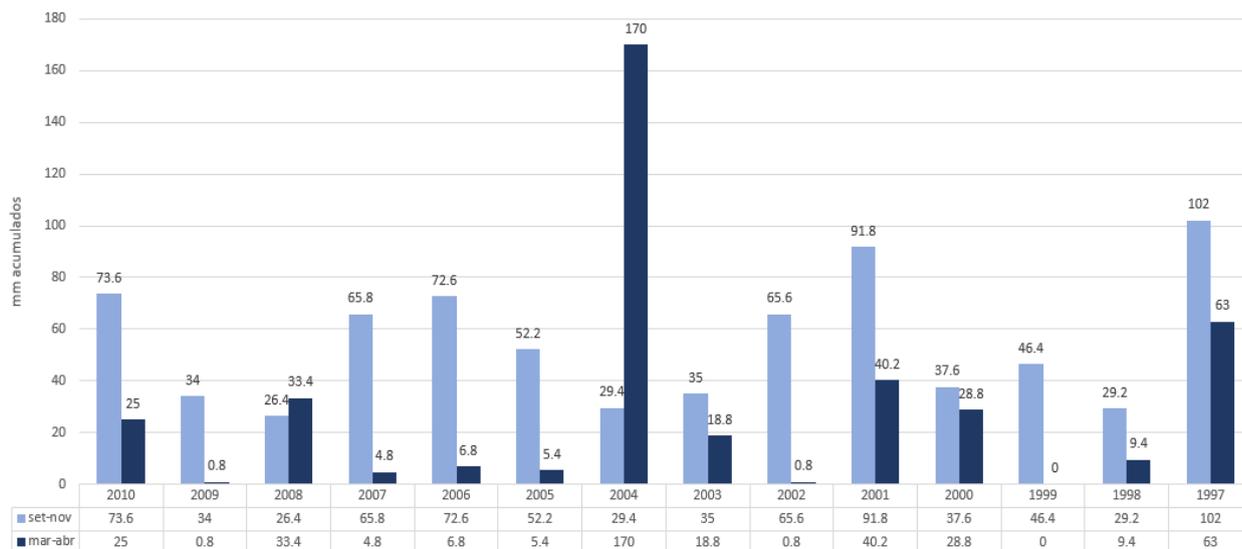


Ilustración 8: Precipitación acumulada en períodos críticos, serie histórica 1997 a 2010

Podemos ver que en la serie más antigua de datos, haciendo foco en las dos ventanas de mayor criticidad de precipitaciones, la tendencia es a una mayor concentración durante primavera, con un año puntual (2004) con un valor muy alto de lluvia en la ventana de cosecha.

Si bien el análisis se debe focalizar en cada evento (detalle del que no se dispone), podemos pensar en primaveras medias a lluviosas en el 50% de los casos, y cosechas muy secas en el 50% de los casos, con 1 años de 14 con una acumulación grave y 1 registro con una acumulación muy grave durante los meses de cosecha.

En general, con un promedio de la serie de 54.4 mm en primavera y 14.1 mm en cosecha, podemos situar la zona como riesgo moderado en primavera y bajo en cosecha. Pero si vemos el comportamiento de la desviación estándar (24.51 para primavera y 44.51 para cosecha), vemos que el comportamiento de las precipitaciones en cosecha es mucho más disperso. Por este motivo, es razonable pensar en un manejo preventivo de bacteriosis durante la primavera, similar o menor al desarrollado en zonas productivas por ejemplo de Mendoza, y una muy buena logística de cosecha con un sobredimensionamiento lógico que prevenga la ocurrencia de algún fenómeno lluvioso fuerte durante este período de suma criticidad para la calidad de la nuez.

Análisis de valores extremos

Si bien en receso invernal, el nogal puede tolerar valores negativos de temperatura, a medida que sale de dormición su sensibilidad va en aumento, llegando a un máximo al momento de plena floración/fruto recién cuajado.

En cuanto a las temperaturas de desarrollo, el nogal tiene un rango óptimo de crecimiento de entre 21 y 28 °C. Por debajo de 10°C prácticamente no crece y por encima de 38°C se generan pérdidas directas e indirectas en la producción.

A continuación, analizaremos los momentos más críticos en cuanto a heladas y golpes de calor.

Heladas

Considerando dos ventanas críticas de heladas, haremos foco en los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre y abril.

Las heladas tardías pueden afectar en distinto grado a las plantas. Tanto heladas muy severas en los meses de agosto/setiembre que toman a las plantas saliendo de dormición, como heladas leves de octubre noviembre, que impactan en brotes, flores y frutos recién cuajados, son de importancia para evaluar la viabilidad del cultivo.

Por su parte, heladas tempranas de otoño, pueden tener un impacto significativo sobre plantas que no están entrando en dormición oportunamente. Esto suele suceder con plantaciones nuevas o plantas jóvenes con poca producción en otoños templados con eventos de heladas tempranas. Si bien hay muchas herramientas para gestionar el riesgo por heladas, es importante cuantificar la probabilidad de ocurrencia en las ventanas críticas para evaluar su impacto en el proyecto a largo plazo.

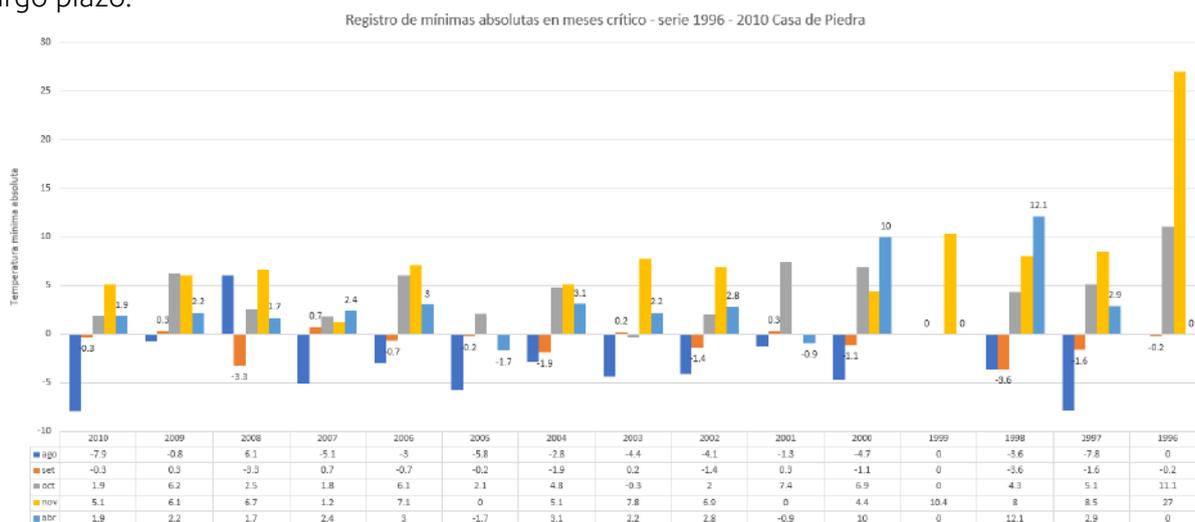


Ilustración 9: Temperaturas mínimas absolutas en meses críticos, serie 1996 a 2010

Basándonos en los dos sets de datos disponibles, podemos ver en la serie 1996 – 2010 que la mayoría de las mínimas por debajo de 0°C se dan en agosto y setiembre, pudiendo ver sólo 1 registro de -0.3°C en octubre (año 2003) que no reviste demasiado peligro, y ningún registro de valores bajo cero en noviembre.

De los registros de agosto y setiembre, pueden ser riesgosos los ocurridos en agosto de 1997, 2005 y 2010 (3 de 15 registros) y los ocurridos en setiembre de 1998 y 2008 (2 de 15 registros).

En cuanto a heladas tempranas, el 2005 es el único año que presenta un valor de riesgo en abril de -1.7°C. Su incidencia depende mucho de la fecha exacta de ocurrencia (no disponible), con posible impacto en producción que aún no se haya cosechado, quemado de hojas antes de entregarse, o pasmadura de madera en casos de falta de maduración y entrada en receso.

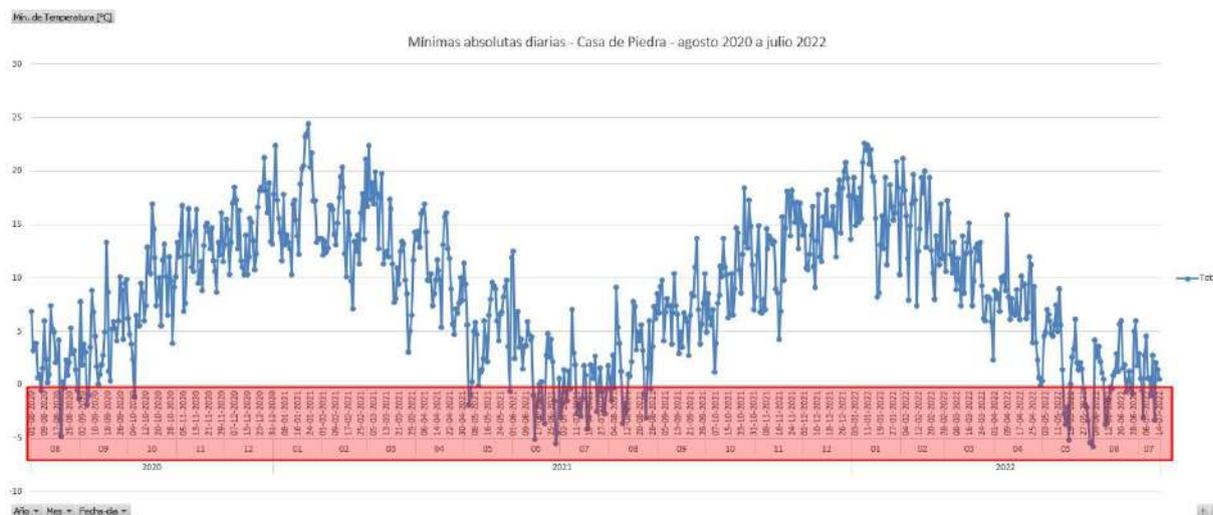


Ilustración 10: Temperaturas mínimas absolutas diarias 2020-2022

Observando el detalle del set de datos 2020 – 2022, podemos ver con más precisión las mínimas diarias y la ocurrencia dentro de cada mes.

En la temporada 2020-2021 se observa un evento el 5 de octubre, con una mínima de -1.1°C que podría generar algún daño leve, y el 20 de agosto se registró una mínima de -4.8°C que no debería generar daños en huertos equilibrados. En cuanto a las heladas tempranas, comienzan a ocurrir recién en mayo, con temperaturas no demasiado bajas, como la del 4 de mayo de -1.9°C sin riesgo de daño en plantas equilibradas.

En la temporada 2021-2022 no se observan registros bajo cero desde inicios de setiembre hasta mediados de mayo.

Con los datos disponibles podemos concluir que el riesgo de heladas es bajo, y que, con respecto a esta contingencia, se presenta una ventaja en relación a zonas productoras de nogales con mayor riesgo de heladas.

Asimismo, el fenómeno de heladas se comporta de forma muy dinámica a nivel micro climático. Es por esta razón, que se recomienda ampliar el análisis realizando un mapeo de las zonas bajo estudio con termógrafos en forma de red para evaluar el comportamiento de las masas de aire frío en distintos puntos, y su relación con la topografía del lugar.

Temperaturas máximas

Tomando como referencia los 38°C como un valor crítico para el desarrollo del nogal, podemos ver en el set de datos de 2020-2022, que las máximas absolutas diarias rara vez superaron dicho umbral.

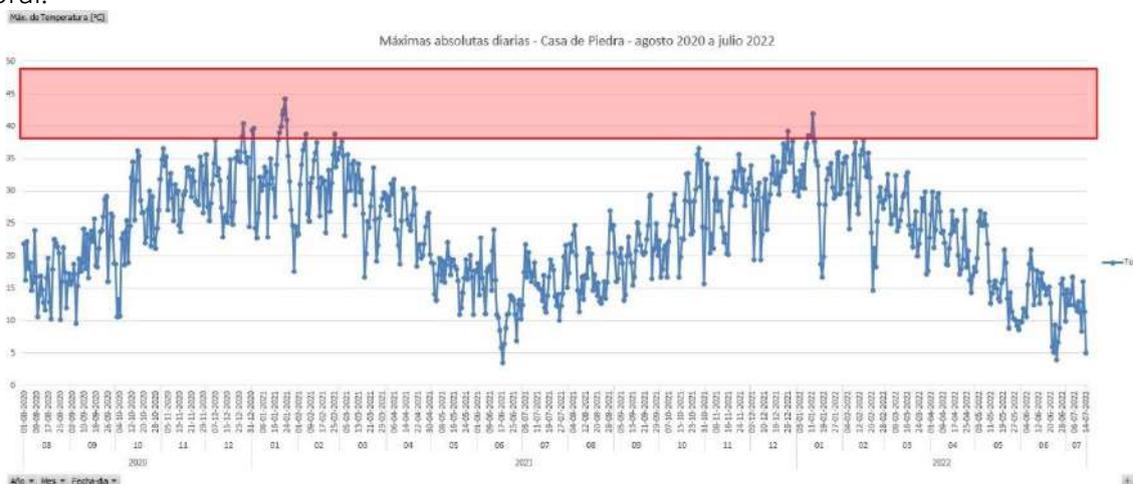


Ilustración 11: Temperaturas máximas diarias, 2020 - 2022

Se pueden observar unos 10 registros por encima de este valor crítico en el verano 2020-2021, y unos 3 registros en el verano 2021-2022.

Analizando la serie histórica de máximas absolutas de diciembre, enero y febrero, vemos que se valida el patrón observado en el análisis 2020-2022, con máximas que como mucho superan levemente los 40°C, y con algunos años en que no se llega al valor crítico de 38°C.

Máximas absolutas disponibles - 1996 - 2010 Casa de Piedra

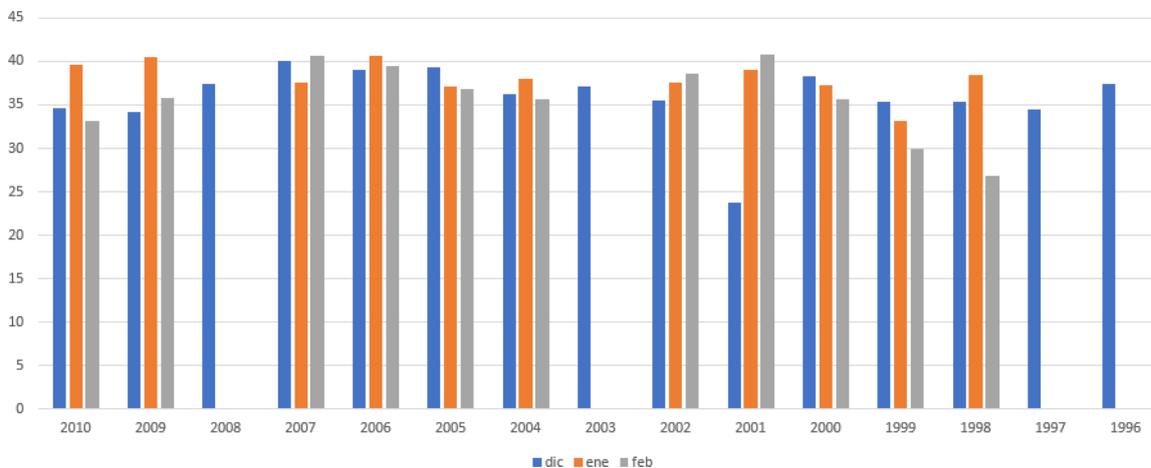


Ilustración 12: Temperaturas máximas absolutas mensuales en meses críticos, serie 1996 - 2010

Analizando las temperaturas medias diarias, podemos observar que, desde mediados de octubre hasta fines de febrero, se ubican en el rango óptimo de crecimiento del nogal para lastemporadas 2021 y 2022.

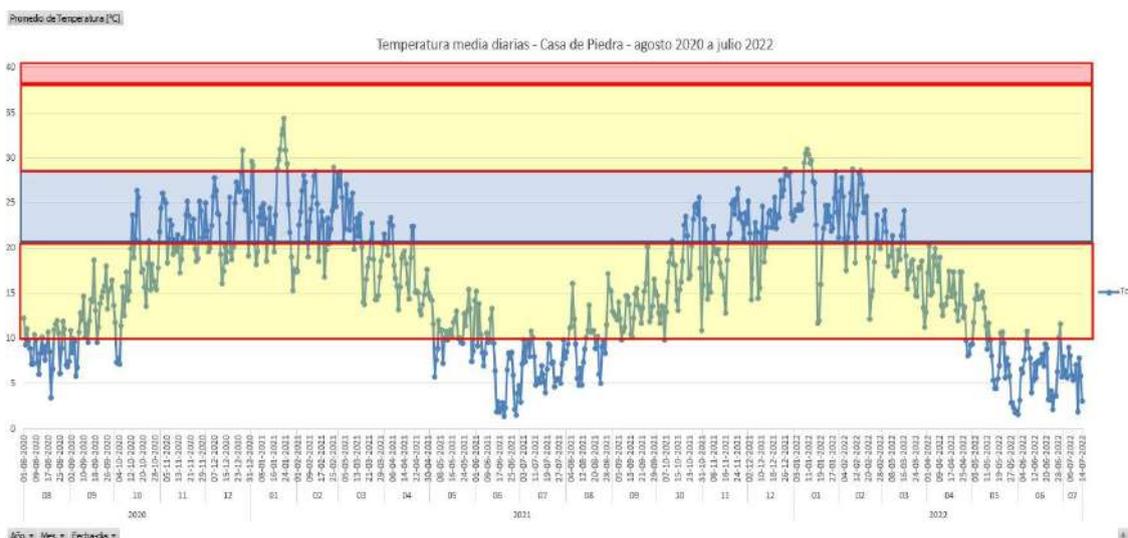


Ilustración 13: Temperaturas medias diarias T2021 y T2022

Vientos

Los vientos muy fuertes pueden representar una amenaza para el cultivo del nogal, por su potencial daño directo sobre las plantas. Pero también tiene influencia directa sobre la posibilidad de gestión del huerto.

En plantaciones nuevas, tareas como aplicar herbicidas, puede llegar a ser prácticamente inviable si hay presencia de viento permanente. En montes adultos, el plan de tratamientos fitosanitarios puede atrasarse por las pocas ventanas sin viento con posibilidad de aplicación.

Todo esto lleva a pensar en un planteo con desarrollo de trincheras perimetrales anticipadas, que permitan disminuir el impacto de las ráfagas muy fuertes de viento, pero sobre todo bajarla intensidad de los vientos medios para poder trabajar de forma eficiente el huerto.

Si observamos los registros de los datos aportados en cuanto a velocidad media de viento, vemos que tanto en el set de datos de 2020-2022 como en el de los años 1996 – 2010, las medias se sitúan rondando los 10 km/h, variando de los 5 a los 15 km/h en la mayoría de los casos, con un leve incremento en los meses de verano VS el resto del año.

En cuanto a las máximas, se observan valores muy altos en los registros 1996 – 2010, aunque en el

set de datos 2020-2022 se ven valores más razonables. Teniendo en cuenta que los datos fueron obtenidos en sitios y épocas distintas, podemos suponer que el comportamiento del viento fue diferente, no sólo por la zona, sino también por las modificaciones en cuanto a barreras que puede haber sufrido el área monitoreada.

Para el desarrollo del huerto, se puede pensar en trincheras con más de 4 años de desarrollo antes de plantar, y estructuras firmes para guiar y sostener a las plantas durante los primeros años. Además, el ratio de hectáreas por tractor y pulverizadora, deberá disminuirse con respecto a un huerto sin problemas de viento, asumiendo unas 25 a 30 has por tractor.

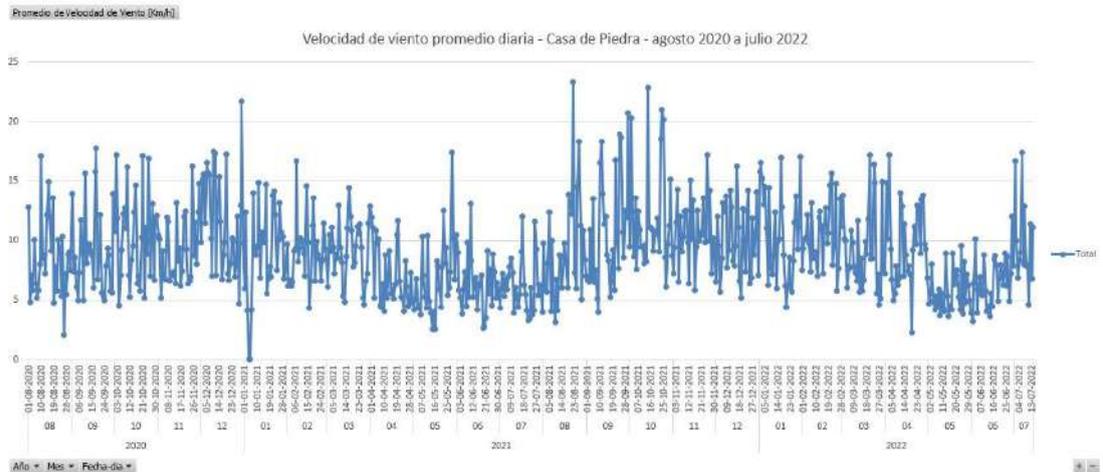


Ilustración 14: Velocidad de viento promedio diaria 2020 - 2022

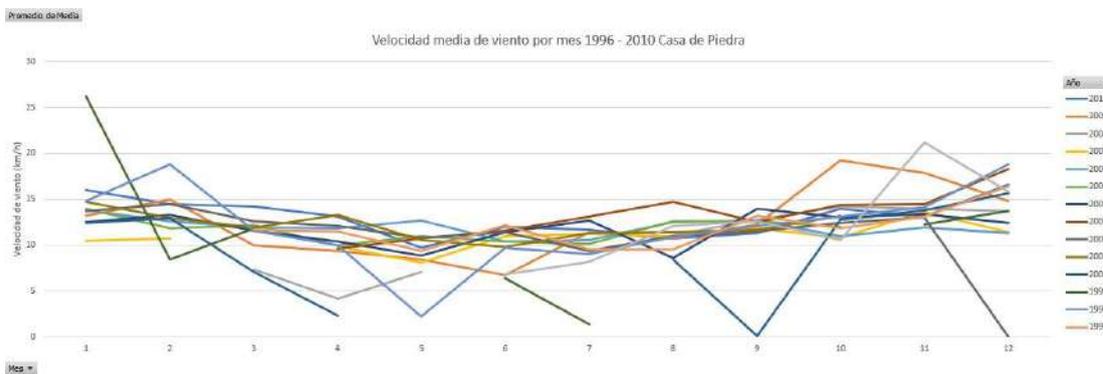


Ilustración 15: Velocidad de viento media mensual serie 1996 - 2010

Velocidades máximas de viento

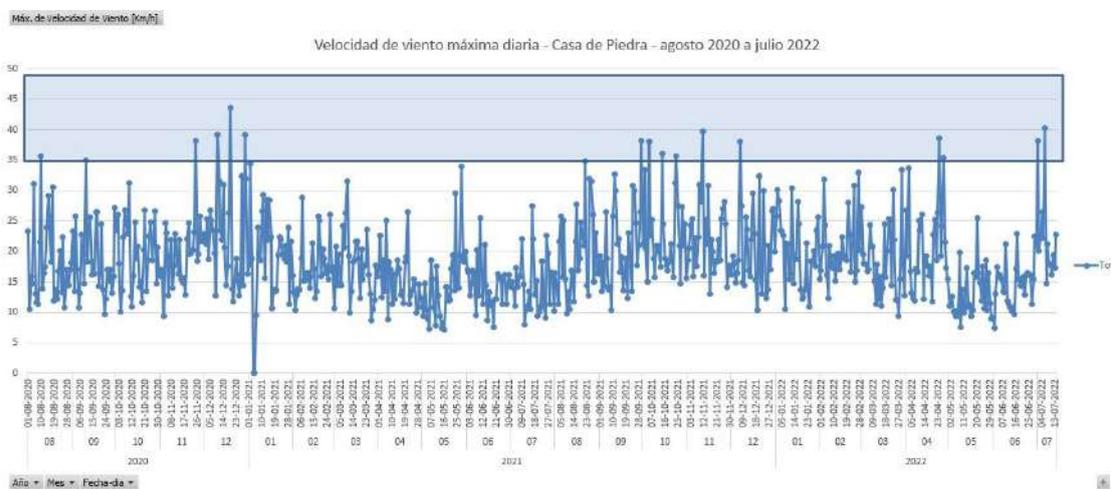


Ilustración 16: Velocidad de viento máxima diaria 2020 - 2022

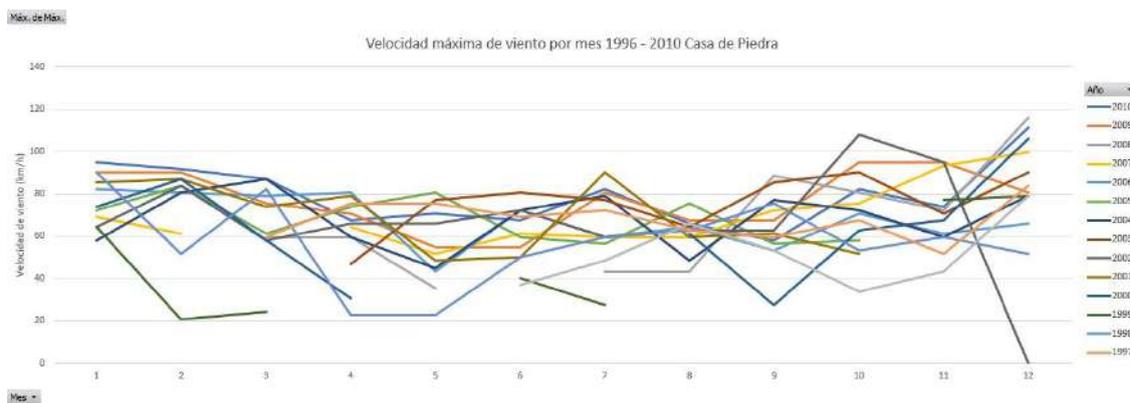


Ilustración 17: Velocidad de viento máxima mensual serie 1996 - 2010

Humedad Relativa

Al analizar los valores medios diarios de humedad relativa de la serie 2020-2022, podemos ver que en la ventana de floración y cuaje (octubre-noviembre), los valores son aceptables, sin registros demasiado secos que comprometan el cuaje, y sin valores muy altos persistentes que generen proliferación desmedida de enfermedades bacterianas y fungosas. Más allá de estas observaciones, como se mencionó en el apartado de precipitaciones, se recomienda realizar un plan preventivo acompañado de un monitoreo activo siguiendo muy de cerca la ocurrencia de lluvias en primavera.

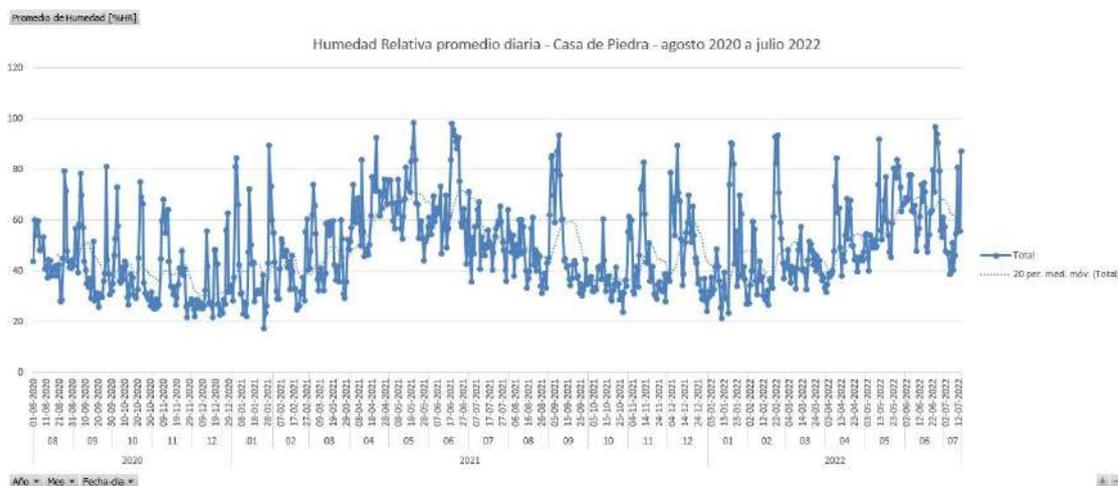


Ilustración 18: Humedad relativa promedio diaria 2020 - 2022

Granizo

No se dispone de información en relación a eventos de granizo.

El nogal es sensible al granizo en distinto grado, según su estado fenológico. El brote pequeño, la flor y el fruto en desarrollo antes de endurecimiento de cáscara (mediados a fines de diciembre) tienen una sensibilidad alta. Granizo chico en esta ventana de desarrollo puede ocasionar cuantiosas pérdidas. Si bien puede no tirar en el momento los frutos, éstos quedan marcados y son abscionados por la planta en las semanas siguientes al evento climático.

Si el evento ocurre una vez que ya se produjo el endurecimiento de cáscara, la capacidad de la planta para retener la fruta es mayor. Sólo en casos de granizo grande a muy grande la fruta se desprenderá en el momento del evento. Caso contrario, puede quedar marcada en el punto del impacto, generando una herida necrótica que tendrá efectos directo sobre la calidad, sobre todo para comercializarla como nuez con cáscara.

Se recomienda recopilar datos de eventos de granizo de una serie de más de 10 años, con detalle de intensidad de cada evento.

Evapotranspiración potencial

Si bien no se disponen de datos aportados de evapotranspiración potencial, analizando lugares cercanos más los datos de temperatura y viento, podemos inferir que en los meses de máxima

demanda hídrica (desde diciembre hasta fines de febrero), la evapotranspiración de cultivo de una nogalera en plena producción en la zona promediará valores cercanos a 9mm por día, con picos de hasta 12 mm por día.

Por este motivo, es recomendable comenzar a medir de forma urgente la evapotranspiración potencial, y pensar en diseños de riego que se adapten a una lámina de reposición de 13 mm/día. Tener en cuenta que, en caso de requerir lavado de sales por mala calidad de suelo o agua, este valor se verá incrementado.

Estudio de agua – disponibilidad y calidad

Para el estudio de agua, se dispone de un análisis provisto por la agencia a partir de una muestra tomada del riego por goteo de la chacra experimental.

Se solicitó realizar un nuevo muestreo, directamente desde la fuente de agua para evitar malas interpretaciones por contaminación posterior a la toma. Por otro lado, se solicitó ampliar el espectro del análisis para obtener valores por ejemplo de contenido de Boro, que pueden generar riesgos de toxicidad.

Si los valores coincidieran con los del análisis provisto, podemos ver que hay un nivel de electroconductividad de riesgo moderado (1593 mS/cm), que condicionará el manejo del nogal, con valores de cloruros mayores al ideal (310.40 mg/L). El valor de sodicidad está en el rango admisible (RAS = 2.70) que a priori no generaría problemas por reducción de infiltración. Al analizar el valor de RAS° corregida, tampoco se ven valores alarmantes.

A partir de esta calidad de agua, es muy importante planificar muy bien la preparación de suelo y el diseño de riego para que sea posible realizar lavados frecuentes, evitando acumulación de sales en el perfil de suelo.

A partir de una correcta elección de del sitio, con suelos profundos, evitando capas impermeables y freática alta, sumado a una excelente preparación de suelo trabajando a 2m de profundidad y realizando lavados y correcciones previos a plantación donde se detecten sectores de suelo salinos o salino sódicos, se podrá pensar en lavados de mejor calidad durante los riegos. Para realizar estos lavados, se debe contemplar que el requerimiento de agua se incrementará cerca de un 50%, lo que obliga a replantear diseño de riego pensando en una lámina mayor.

Fecha de ingreso: 20/05/2022
Fecha de salida de resultados: 24/05/2022

Tipo de Analisis	Muestra 1
pH a 25 °C	7,42
Conductividad Eléctrica (mS/cm) a 25°C	1,593
Carbonatos (mg / L)	-
Bicarbonatos (mg / L)	152,50
Sulfatos (mg / L)	48,00
Cloruros (mg / L)	310,40
Nitratos (mg / L)	No determinado por estar el equipo en reparación.
Calcio (mg / L)	136,22
Magnesio (mg / L)	14,12
Sodio (mg / L)	124,2
Potasio (mg / L)	4,212
R.A.S	2,70

Ilustración 30: Resultados de análisis provisto por la Agencia

Tomando en cuenta este requerimiento de lavado y el tipo de suelo, resulta aún más importante la correcta elección de un sitio sin limitaciones en los 2m de perfil de suelo, evitando el desarrollo en zonas con freática alta, capas compactas e impermeables de suelo, y requiriendo un muy buen trabajo de subsolado llegando hasta los 2m de forma efectiva, para lograr un lavado de sales eficaz en la gestión del riego.

Al tratarse de un proyecto a largo plazo, recomendamos que cada una de las variables críticas se analicen en series largas de tiempo, ponderando no sólo el valor actual, sino también el comportamiento a lo largo de los años, con potenciales riesgos de que las condiciones actuales analizadas empeoren, impactando directamente en el resultado del proyecto productivo. A partir de esta información, será posible tomar medidas para gestionar cada uno de estos riesgos, otorgándola al inversor más garantías y confianza.

3. Análisis económico-financiero sin incentivos

Objetivo y alcance

El presente trabajo tiene por objetivo volcar a un proyecto las variables estudiadas en el trabajo de “Estudio Previo”, para cuantificar el impacto del potencial productivo de la zona, potenciales riesgos en relación de las variables climáticas y estructura de costos propias del lugar de desarrollo.

Si bien el alcance del estudio está limitado a la realidad de la temporada de estudio y a la coyuntura argentina, la idea es aportarle al análisis una mirada a largo plazo que permita sacar conclusiones fehacientes para un proyecto planteado a 20 años.

Luego de ponderar las variables y su impacto en el proyecto, se pretende analizar posibles ventajas y desventajas competitivas, en comparación a otras zonas con potencial para producir nogales. Como se menciona en el estudio de mercado, la temporada actual es una de las más duras de los últimos años; por este motivo, si el proyecto aporta una tasa de retorno favorable en el contexto actual, se puede inferir que tiene buen potencial para desarrollarse de forma sostenible en el tiempo.

Finalmente, a través de un análisis de sensibilidad, se pondera el riesgo de aquellas variables en las que no se tiene control pleno, relacionadas con variables climáticas, variación en la cantidad o calidad de agua en el tiempo, precio internacional de la nuez o variaciones de precios de recursos clave.

Con toda esta información, se podrá analizar más objetivamente la posibilidad de realizar inversiones en la zona, pero por sobre todo se podrá hacer foco en aquellas variables que representen algún tipo de desventaja competitiva, sobre la que se pueda trabajar para bajar el riesgo de aquellos inversores interesados en el desarrollo, sobre todo al comienzo del desarrollo.

Contexto

Tras la pandemia y los efectos de la invasión rusa a Ucrania, el contexto actual está muy lejos de ser normal.

A continuación, se muestra un gráfico con la evolución de los tipos de cambio y la brecha cambiaria, evolución del índice CER, que sigue la dinámica de la inflación, y el diferencial entre el ritmo devaluatorio y el ritmo inflacionario con base en los valores de enero 2018.

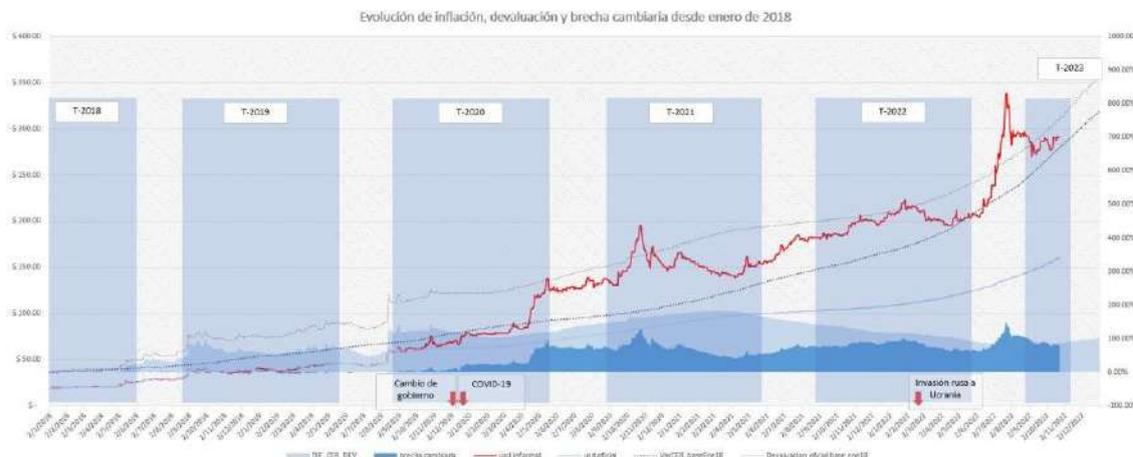
Al analizar estos valores, hay que tener en cuenta que la estructura de costos de un proyecto de nogales está ligada a los precios de los agro insumos, costos de mano de obra y costos energéticos, entre otros.

Por su parte, los ingresos están directamente relacionados con el tipo de cambio oficial, menos retenciones, si las hubiere.

Podemos ver que ya desde el 2018, comienza a ampliarse la brecha entre el ritmo devaluatorio y la evolución del índice CER, y que en el 2019 este comportamiento comienza a manifestarse en la brecha cambiaria, coincidiendo con hitos como el cambio de gobierno y el comienzo de la pandemia. Desde abril de 2020, la brecha cambiaria se ha mantenido en valores altos. Esto ha tenido un impacto negativo en los márgenes del negocio, ya que, más allá de haberse quitado las retenciones para las economías regionales, los ingresos se perciben a un valor de dólar oficial, que evolucionó en mucha menor medida que el valor de insumos y mano de obra.

El impacto fuerte sobre el incremento de precios de insumos se notó sobre todo en las temporadas 2022 y 2023, incentivado por el comienzo de la invasión de Rusia a Ucrania en febrero de 2022.

Además de lo descripto, vale recalcar que la pandemia y la invasión rusa generaron un contexto de crisis en los principales países importadores de nuez, que se ve reflejado en los precios de referencia internacionales.



Habiendo aclarado esta coyuntura actual, y atendiendo a un objetivo de enfoque de largo plazo, el análisis se realiza a TC USD oficial, tomando precios de insumos y costos logísticos de los últimos años, sin centrarnos únicamente en los precios actuales. En cuanto al precio de venta, se toma como un valor para el análisis de largo plazo, 3.30 USD CIF, entendiendo que la fluctuación de precios en el largo plazo debiera promediar ese valor.

En el apartado de sensibilización del proyecto, se someterán todas estas variables a escenarios más optimistas y pesimistas para cuantificar el riesgo implícito de aquellas variables sobre las que no se tiene total control.

Premisas

- Periodo de análisis del proyecto: 20 años
- Moneda utilizada: dólar estadounidense vendedor BNA
- Precio de venta: Modelo base a un precio de venta promedio de usd 3,30/kg CIF
- Precio de compra de tierra: usd 1000/ha.
- Superficie: Se plantea un desarrollo de 100 has netas, con un esquema de plantación de dos años, plantando 50 has por año.
- Productividad máxima promedio con daño climático incluido: 6882 kg/ha (kg secos de NCC)
- Estructura de costos por año: se utiliza una estructura de costos castigada por el valor superior de mano de obra local en relación con las zonas tradicionales de producción, pero con una incorporación de tecnología muy rápida para bajar la dependencia de mano de obra.
 - El manejo incorpora valores históricos en conceptos de agroquímicos, que en la coyuntura actual han sufrido un aumento considerable en dólares. Se considera un uso alto de horas de riego teniendo en cuenta el requerimiento de lavado de sales del suelo y del agua.
 - En el costo de secado se asume la compra de sorter y automatismo de mediciones, disminuyendo el requerimiento de personal para selección y muestreo de calidad.
 - En el costo de tamañado y empaque, se considera un valor optimizado de costo por kg, pensando en el uso de tamañadoras con sorter y embolsado semiautomático.
 - No se considera integrar el proceso de partido.
- TRR: 8%.
- No se ha considerado amortización ni apalancamiento financiero.
- Se consideró un 30% de impuesto a las ganancias.
- Requerimiento de mano de obra permanente en pleno desarrollo del proyecto:
 - Producción primaria: encargado, 2 regadores y 3 tractoristas.
 - Industria: el puesto de encargado industrial puede ser cubierto por un regador capacitado. Se requerirán 2 supervisores por turno, que pueden ser contratados por

temporada, y el personal tercerizado para operación de maquinaria y análisis de calidad. La industria planteada puede prestar servicio a varias unidades productivas como la planteada en el proyecto, por lo que sus costos fijos se verían prorrateados.

- Requerimiento de tecnología:
 - Equipos de cosecha de nuez: shaker, barredoras, cosechadora y conveyer cart.
 - Línea de ingreso y acondicionamiento de nuez de alta tecnología con sorter para separar nuez con pelón.
 - Hornos de secado con placas de humedad y manejo remoto de inicio/fin de secado, y carga/descarga de cajones.
 - Línea de tamañado continua con sorter en sector de selección.
 - Líneas de embolsado semi automáticas.
 - Containers de fumigación con sensores para el control y programación de proceso de fumigado con gas.
- Inversiones diferenciales:
 - Inversiones en maquinaria de cosecha y maquinaria industrial tecnificada anticipada por poca disponibilidad de mano de obra.
 - Ahorro de parte de la inversión de riego inicial, ya que los lotes contarían con disponibilidad de agua presurizada en la entrada.
 - Se considera una inversión de mejora de drenaje inicial de usd 1000 por hectárea considerando problemas de freática.
 - Se considera una preparación de suelo buena con trabajo de subsolado cruzado hasta los 2m de profundidad pensando en los impedimentos físicos que se presentan en la zona a desarrollar.
 - Si bien no se considera defensa contra heladas por los valores de temperatura analizados en el estudio previo, es una tecnología que no debe descartarse en caso de detectarse casos de heladas, sobre todo atendiendo al comportamiento micro climático del fenómeno.
- Para la inversión en línea de procesamiento industrial, se considera una cuarta parte de la inversión, ya que la capacidad de la línea podría abastecer a 4 proyectos como el analizado. El resto de las inversiones industriales, se han asumido de forma escalonada, creciendo conforme crece la producción.
- Se considera la realización del proyecto al último año de análisis, en base al valor actual de sus flujos a perpetuidad.

Indicadores económicos

Luego de someter el proyecto a análisis, el mismo arroja los siguientes resultados económicos:

8,00 %	\$983.722	9,82 %	1,26
TRR	VNA		
6	(\$3,816.569)	TIR	Índice de Rentabilidad
Año	Máxima Exposición VA		

Como se puede observar, los valores del proyecto son razonables pensando que se trata de un proyecto de largo plazo. Con un monto actualizado de máxima exposición al año 6 de poco más de 3.8 millones de dólares, la tasa interna de retorno llegaría al 9.82%.

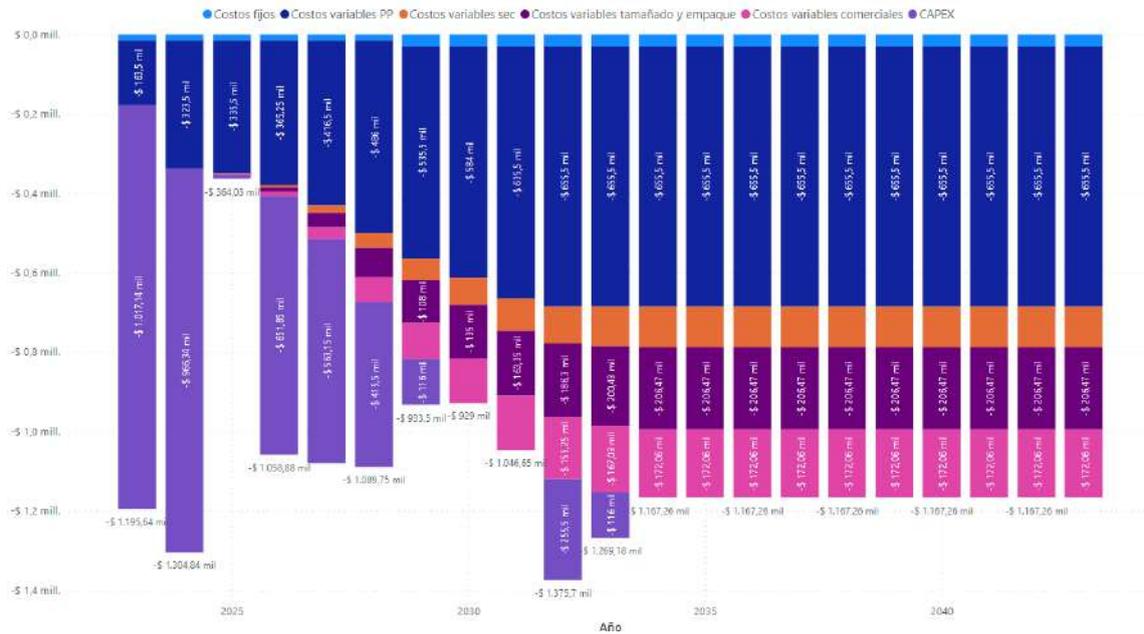
Es muy importante tener en cuenta que la tasa de retorno requerida del 8% correspondería a una inversión moderadamente segura, por lo que habrá que trabajar en las variables que podrían tener impacto en esta tasa, sobre todo en función del riesgo país y las variables implícitas en este indicador. Políticas de retenciones a la exportación, variaciones impositivas, importación, etc. representan un riesgo alto para los potenciales inversores, y son temas para trabajar con distintas herramientas para poder dar previsibilidad y posibilidades de salida.

Por otro lado, el apalancamiento financiero mejoraría mucho estos indicadores para aumentar el atractivo del proyecto. Represente de esta manera, una de las mayores oportunidades para generar atracción por parte de los potenciales inversores.

Flujos esperados del proyecto

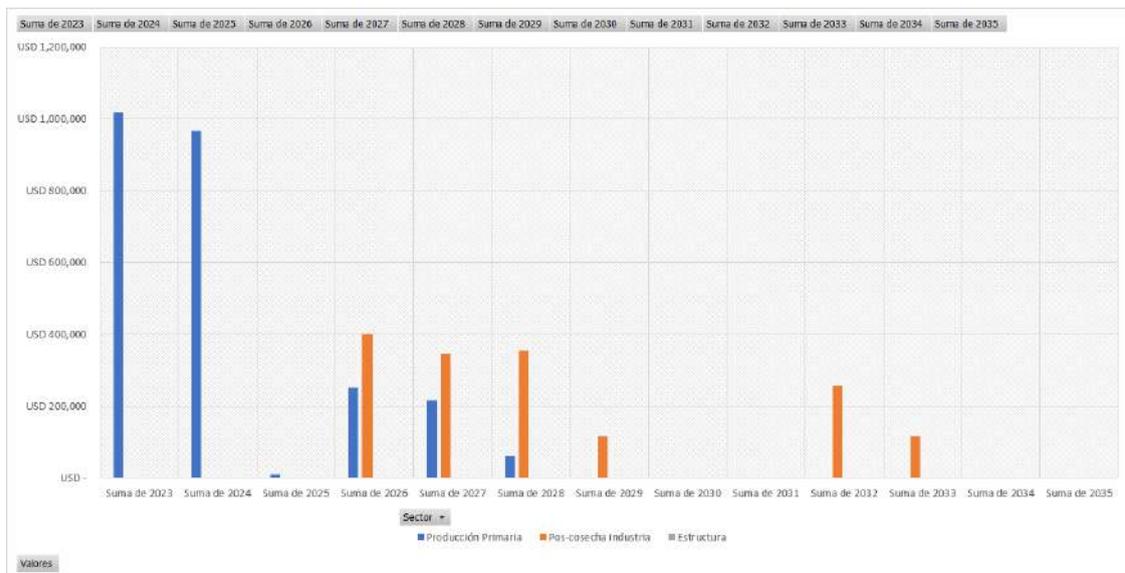
Erogaciones sin impuestos

Podemos ver que las erogaciones combinan un alto impacto inicial en inversiones en activos fijos, para luego ir aumentando los costos en la medida que los huertos van creciendo y llegando a su potencial productivo.



Detalle de inversiones en activos fijos

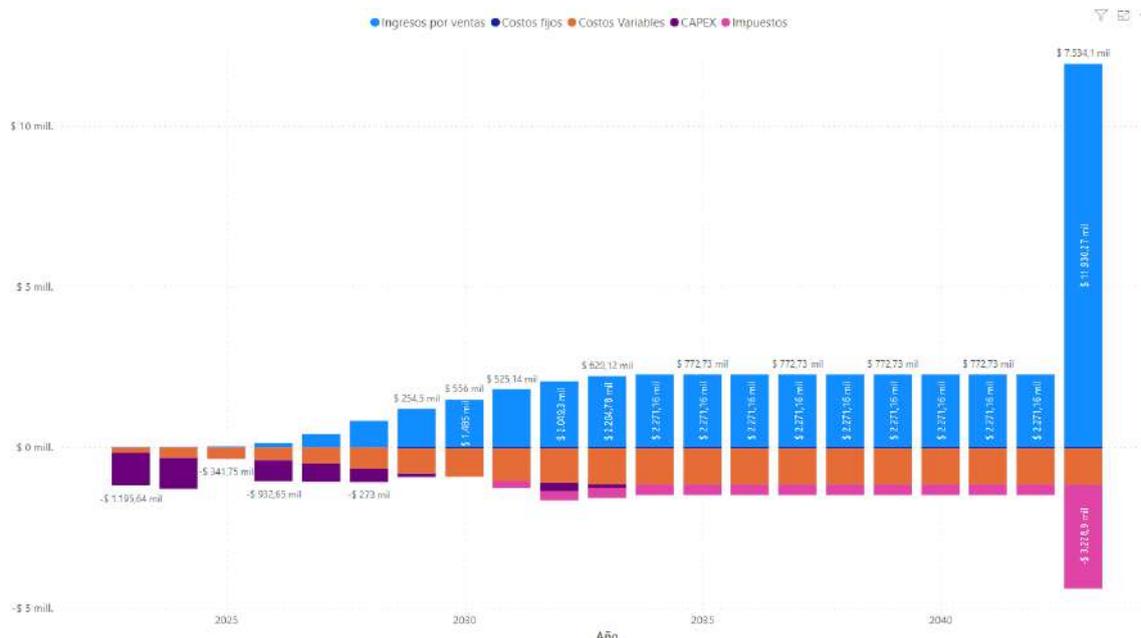
Como se puede observar en el siguiente gráfico, los componentes de activos fijos en los que se invierte se concentran en los primeros años en la etapa de producción primaria y en la medida que se obtienen producciones crecientes, se incorporan las inversiones en maquinaria de cosecha y en industria de forma modular. Se prevé una incorporación de tecnología temprana en el proyecto para bajar la dependencia de la mano de obra y generar una ventaja competitiva en relación a otros modelos productivos del país y el mundo.



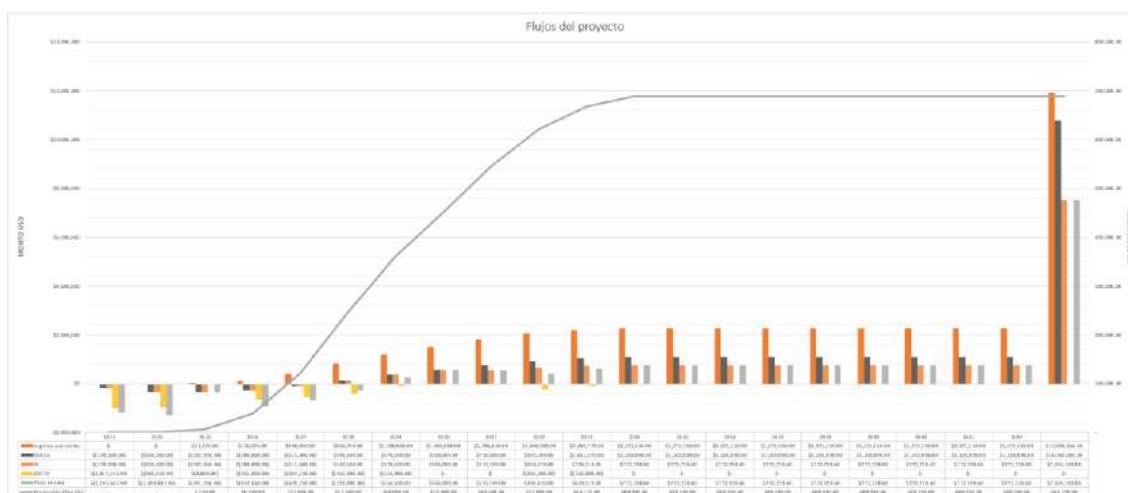
Flujo de ingresos y erogaciones

Al incorporar el flujo de ingresos, podemos ver van en aumento exponencial hasta la plena producción (casi 700,000 kg NCC), con una facturación estimada en ese punto de más de 2 millones de dólares, y un margen neto de casi USD 800,000. El último año de análisis se ve el impacto de la realización del proyecto (USD 9.66 M) en base al valor actual de los flujos generados a perpetuidad.

Se aclara que para simplificar el análisis no se incorporó la etapa de partido; pero en lamayoría de los casos, es conveniente partir una parte de la producción; ya sea por conveniencia económica o porque presenta algún tipo de desperfecto externo. Por otro lado, el partido permite generar mayor valor agregado a lo largo de la cadena, más allá de que pueda mejorar o no la rentabilidad de la misma.



Flujos integrados



Análisis de sensibilidad

El negocio de la producción de nueces se desarrolla de forma similar a otras industrias con comportamiento base tipo commodity. Los proyectos productivos tienen en general muy poca capacidad de influencia sobre el precio, mientras que el foco para desarrollar un modelo sostenible en el tiempo pasa por la gestión de costos por kg producido, trabajando mucho la eficiencia, la productividad y la incorporación de tecnología.

En este marco, el precio de venta representa una primera variable sobre la que se tiene muy poco control. Si bien existen distintos grados de diferenciación por calidad o desarrollo de marca, la mayoría de los proyectos exportadores trabajan sobre una base de granel con poca diferenciación, posicionándose como originadores de un producto fresco de alta calidad para los importadores del hemisferio norte. Claramente las empresas grandes con desarrollos comerciales de varios años y una marca establecida obtendrán un diferencial de precio y una capacidad de venta de mayores volúmenes; pero esto no significa que, ante una caída del precio internacional,

no se vean perjudicadas.

En cuanto a posibilidades de diferenciación más disruptivas, el mercado de fraccionados tipo snacks en Europa está en su mayoría integrado por empresas locales proteccionistas; mientras que otras posibilidades como aceite, cosméticos, etc. están muy poco desarrolladas. Es por esto que el planteo de este estudio se basa en una venta tradicional con poca diferenciación, en la que se tiene bajo control sobre precio de venta.

Por otro lado, al tratarse de un proyecto en una zona no validada para nogales, la variable productividad implica un factor de riesgo, ya que implícitamente involucra variables climáticas poco o nada controlables.

Si bien se desarrolló un estudio previo para tener mayores certezas sobre el potencial productivo y el riesgo climático, se somete el modelo a distintos escenarios de productividad para evaluar su sensibilidad.

El tercer factor que se analiza como variable poco controlable tiene que ver con los costos de mano de obra, dada la baja oferta en la zona y la competencia por el auge de la industria del petróleo.

Variable precio

Se ha simplificado el análisis tomando directamente el precio internacional. Pero la realidad de la industria es que aproximadamente la mitad de la producción nacional actual se comercializa en el mercado doméstico.

Si bien es un bien transable que tiende a equilibrar su precio interno y externo, dada la informalidad del mercado, en determinadas situaciones el mercado interno presenta mejores precios que el externo. Por otro lado, el mercado interno permite pensar en una integración hacia adelante mayor, aunque con mayores riesgos relacionados al poder adquisitivo y la coyuntura del país.

Haciendo foco en el precio internacional, es muy importante tener en mente el efecto negativo que tienen las retenciones (hoy ausentes para este producto) o los tipos de cambio oficiales regulados sobre el ingreso efectivo del proyecto.

Se sometió el modelo a variaciones de precio de venta, arrojando los siguientes resultados:

P(x)	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
\$ 2.00	-5.59%	USD (4,115,962)	USD (4,407,024)	USD 1,569,537	0.07
\$ 2.25	-1.21%	USD (3,307,130)	USD (4,215,890)	USD 2,817,432	0.22
\$ 2.50	2.56%	USD (2,260,164)	USD (4,082,752)	USD 4,480,177	0.45
\$ 2.75	5.12%	USD (1,314,439)	USD (3,984,837)	USD 5,935,496	0.67
\$ 3.00	6.66%	USD (652,569)	USD (3,932,981)	USD 7,083,024	0.83
\$ 3.25	9.09%	USD 575,712	USD (3,845,597)	USD 9,016,760	1.15
\$ 3.50	11.29%	USD 1,867,744	USD (3,753,677)	USD 11,050,862	1.50
\$ 3.75	9.66%	USD 890,220	USD (3,823,221)	USD 9,511,903	1.23
\$ 4.00	14.23%	USD 3,920,918	USD (3,596,143)	USD 14,536,938	2.09
\$ 4.25	14.72%	USD 4,297,632	USD (3,568,779)	USD 15,142,484	2.20

Podemos ver que los valores actuales de precio, cercanos a 2 usd/kg no serían viables para el proyecto en los términos planteados (TRR del 8%). En el proyecto se considera un precio mayor, pensando el promedio de precio a largo plazo; el precio actual está en valores mínimos que debieran mejorar a futuro y promediar valores más razonables para la sustentabilidad del negocio a largo plazo.

Si bien el proyecto apalancado financieramente arrojará mejores resultados, esta gran dependencia al precio internacional, obliga a intentar generar alguna ventaja competitiva adicional, que mejore los indicadores permitiendo ser sostenible aún con precios que rondan los 2 usd/kg.

Variable productividad

El ponderador utilizado de variación porcentual de producción, se ajustó a 0.9 en el proyecto general expuesto previamente (10% de pérdida promedio en relación al potencial). Esta variable genera un impacto muy grande en los indicadores del proyecto, y es la más importante a la hora de estimar el potencial en base al estudio previo realizado.

Como mencionamos en dicho estudio, es fundamental analizar las variables micro, tanto de suelo como de clima, en cuanto se tenga certeza de la ubicación exacta de un proyecto puntual. De esta manera se podrá ajustar no sólo el rinde potencial del proyecto, sino también las inversiones

para gestionar las limitantes que se presenten.

Rinde PP	Var prod %	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
4588.2	0.6	2%	USD (2,286,253)	USD (4,085,967)	4,440,030	0.44
5517.6	0.8	8%	USD (1,21,306)	USD (5,895,185)	7,919,415	0.97
7647	1	11%	USD 1,968,667	USD (5,737,954)	11,398,800	1.55
9176.4	1.2	15%	USD 4,133,210	USD (3,580,722)	14,878,185	2.15
10705.8	1.4	17%	USD 6,297,752	USD (3,476,740)	18,357,570	2.81

Podemos ver que inclusive con una reducción del 40% sobre el potencial estimado se obtiene una tasa de retorno del 2% antes de apalancar financieramente el proyecto. Esto nos representa una cierta ventaja, pensando en que aún no hay proyectos de escala desarrollados en la zona, como para poder validar los potenciales.

Por otro lado, vale recalcar que el potencial productivo aumenta todos los años debido a las mejoras técnicas y tecnológicas, por lo que el análisis con valores de referencia actuales probablemente subestime los mismos a futuro.

Del estudio previo, las variables que más habría que tener en cuenta son las limitaciones de suelo y la potencial ocurrencia de heladas, sobre todo a nivel micro climático.

Estudiando bien el sitio del desarrollo y determinando mejoras antes de plantar, se puede bajar mucho el impacto de complicaciones de suelo. Por su parte, la posible ocurrencia de heladas puede manejarse con sistemas de defensa con aspersión, por lo que es importante tener en mente la posibilidad de dotar con mayor volumen de agua las propiedades que se encontraran más expuestas a esta contingencia.

Variación de costo de mano de obra

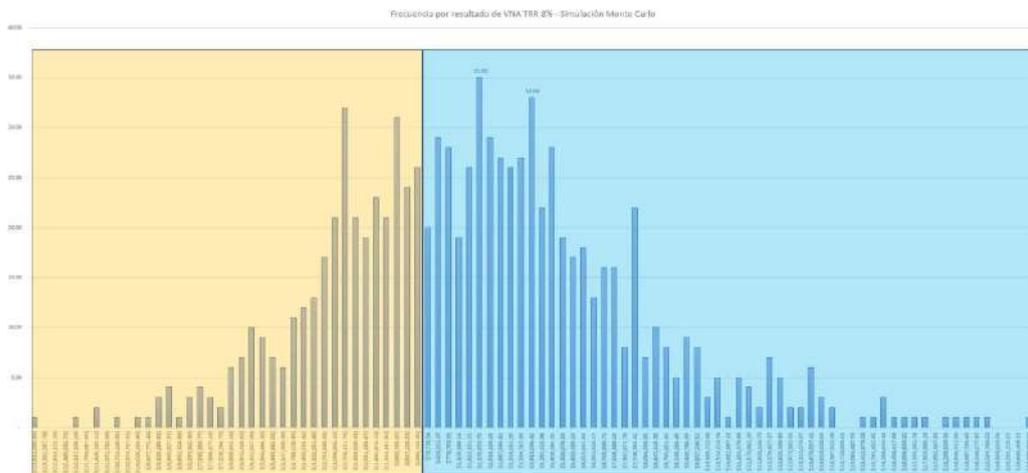
Si bien el planteo del proyecto implica bajar la dependencia sobre la mano de obra al mínimo, se analiza el impacto que pudiera tener la variación de esta sobre el resultado del proyecto. El valor base utilizado en el proyecto ya presenta un incremento notable (de alrededor del 50%) en comparación a proyectos de otras zonas productivas como Mendoza. Es por esto que se analiza también el impacto de una potencial disminución leve del costo laboral.

Var costos mo %	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
80%	11.06%	USD 1,689,998	USD (3,694,972)	10,624,689	1.46
90%	10.41%	USD 1,336,860	USD (3,755,771)	10,141,998	1.36
100%	9.82%	USD 983,722	USD (3,815,569)	9,659,108	1.26
110%	9.18%	USD 630,584	USD (3,877,368)	9,176,317	1.16
120%	8.55%	USD 277,446	USD (3,938,166)	8,693,526	1.07
130%	7.85%	USD (75,692)	USD (3,998,965)	8,210,735	0.98

Podemos ver que un leve incremento de los costos laborales a nivel empresa, dejarían el proyecto con una TIR por debajo de la tasa de retorno requerida. Si bien los resultados económicos presentan menor sensibilidad a esta variable que a las anteriormente analizadas, se puede ver que es fundamental trabajar en estrategias que permitan bajar el costo laboral, mientras que se facilite la incorporación rápida de tecnología de punta para bajar la dependencia sobre este factor.

Simulación de Monte Carlo

Al someter el modelo a la variación de más de una variable no controlable, considerando una distribución determinada para cada una de ellas, podemos obtener un histograma de resultado mediante una simulación de Monte Carlo.



En el gráfico anterior, se puede ver el resultado con 1,000 iteraciones del modelo, variando el precio de venta, el potencial de producción y la variación de costos.

Podemos ver que el 60% de las veces el VNA arrojó un resultado positivo, es decir que la TIR fue superior al 8% exigido por el proyecto, y que la moda fue el rango que incluye un VNA de usd 2,170,634 (el doble que el del proyecto base).

Asimismo, podemos ver que el 40% de las iteraciones dio resultado negativo; es decir que la tasa de retorno fue menor al 8% requerido por el proyecto.

A partir de estos resultados en función de variaciones en aquellas variables poco o nada controlables, podemos concluir que el proyecto se presenta a priori atractivo, pero con un riesgo moderado.

Considerando esto, recomendamos trabajar sobre aquellas variables con incertidumbre a nivel macro. Lo que a priori se ve como una amenaza, puede convertirse en una ventaja competitiva si se desarrollan estrategias a escala que permitan bajar el riesgo a los inversores. Políticas de financiamiento, integraciones industriales de escala público-privadas, fomentos de incorporación de tecnología, subsidios energéticos y de costos laborales, fomento a las exportaciones, políticas que faciliten la entrada y salida del negocio o flexibilidad para inversores externos son algunas de las recomendaciones que se pueden mencionar.

4. Análisis económico-financiero con incentivos

Sobre el proyecto base planteado oportunamente, se realizó un análisis de impacto simplificado de algunos incentivos planteados como alternativas. El objetivo de este análisis es cuantificar de forma ágil el beneficio y grado de impacto de cada uno de estos incentivos para mejorar el atractivo del proyecto, con un alcance de uso interno de la agencia I-COMEX. Es importante tener en cuenta que hay múltiples variables que impactan en los resultados y que presentan gran incertidumbre a futuro, por lo que el alcance del trabajo es acotado a la situación actual, y en caso de querer aplicarlo con más proyección, se recomienda realizar más simulaciones con las variables que presentan incertidumbre, por ejemplo, las relacionadas al tipo de cambio.

Si bien se exponen resultados netamente cuantitativos, hay otros aspectos a tener en cuenta a la hora de analizar los beneficios que recomendamos tratar. Por ejemplo, las garantías y respaldo sobre inversiones realizadas sobre el inmueble, en los años en que aún no es propiedad del accionista. Teniendo en cuenta que el valor del inmueble tiene un impacto proporcional menor en relación al resto del CAPEX, esto puede generar cierto rechazo para quien analiza apostar en el proyecto.

Incentivos analizados

Acorde al documento entregado por parte de la agencia I-COMEX, se analizaron puntualmente los siguientes incentivos:

- Facilidad para compra de tierras

- Créditos para el desarrollo del área bajo riego de Casa de Piedra
- Programa de fortalecimiento del trabajo pampeano Casa de Piedra 2023
- Incentivos fiscales
- Subsidio por 5 años del costo de provisión del agua

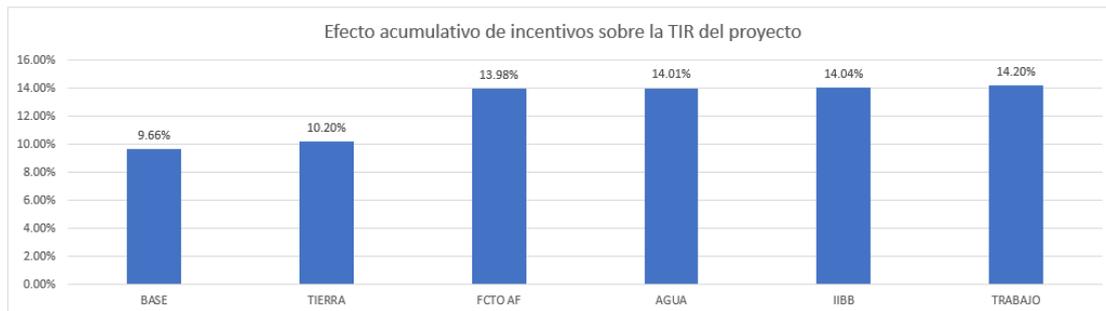
Particularidades de aplicación de beneficios

- Todos los beneficios fueron aplicados llevándolos a un equivalente en dólares estadounidenses, que es la moneda utilizada en el proyecto.
- En el caso de los financiamientos, se desarrolló el flujo en pesos para luego convertirlo a dólares utilizando la tasa de devaluación actual como modelo. Esta variable es sujeta de variaciones a futuro, pudiendo generar un impacto diferente al obtenido.
- Todas las premisas del proyecto original se han mantenido, excepto las impactadas por los beneficios.

Impactos obtenidos sobre la TIR del proyecto

Se analizó la mejora de la TIR a medida que se agregaban beneficios (de forma acumulativa), obteniendo los siguientes resultados:

id	Incentivo	TIR previa	TIR posterior	Aclaraciones
1	Compra de la tierra	9.66%	10.20%	TIR base con aplicación de IIBB
2	Línea de fcto AF hasta ar\$200M una vez con bonificación del 15% sobre la tasa de interés, aplicado dos veces (primer y tercer año)	10.20%	13.98%	Por llegar al monto con el valor de CAPEX, se toma el crédito sobre activos fijos y no sobre capital de trabajo. Aplicado al año 0, utilizando tasa de devaluación del 97% anual para dolarizar flujos. Tasa base de plazo fijo utilizada del 75%.
3	Costo del servicio de agua bonificado	13.98%	14.01%	
4	Beneficio sobre IIBB	14.01%	14.04%	
5	Programa trabajo pampeano	14.04%	14.20%	Aplicado sobre un staff permanente de 7 personas para el proyecto, contratadas en el transcurso de los primeros 5 años.



Impacto de todos los beneficios sobre el análisis de sensibilidad

Se analiza de forma comparativa los resultados ante variaciones de variables con incertidumbre. Tomar en consideración los comentarios del apartado de sensibilización del proyecto base.

Impacto de la variación de precio de venta sobre variables económicas

Con incentivos

P(x)	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
\$ 3.30	14.20%	USD 2,434,771	USD (2,574,345)	USD 9,517,160	1.95
\$ 2.00	-2.70%	USD (2,445,045)	USD (3,166,078)	USD 1,744,463	0.23
\$ 2.25	2.63%	USD (1,476,103)	USD (2,983,425)	USD 3,239,212	0.51
\$ 2.50	6.24%	USD (547,744)	USD (2,853,481)	USD 4,733,962	0.81
\$ 2.75	9.25%	USD 423,336	USD (2,735,759)	USD 6,228,711	1.15
\$ 3.00	11.54%	USD 1,295,952	USD (2,662,389)	USD 7,723,461	1.49
\$ 3.25	13.78%	USD 2,244,968	USD (2,589,019)	USD 9,218,210	1.87
\$ 3.50	15.82%	USD 3,193,984	USD (2,515,649)	USD 10,712,960	2.27
\$ 3.75	17.71%	USD 4,143,001	USD (2,442,279)	USD 12,207,709	2.70
\$ 4.00	19.49%	USD 5,092,017	USD (2,368,909)	USD 13,702,459	3.15
\$ 4.25	20.66%	USD 5,864,932	USD (2,295,539)	USD 15,197,208	3.55

Sin incentivos

P(x)	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
\$ 2.00	-5.59%	USD (4,115,962)	USD (4,407,024)	USD 1,569,537	0.07
\$ 2.25	-1.21%	USD (3,307,130)	USD (4,215,890)	USD 2,817,432	0.22
\$ 2.50	2.56%	USD (2,260,164)	USD (4,082,752)	USD 4,480,177	0.45
\$ 2.75	5.12%	USD (1,314,439)	USD (3,984,837)	USD 5,935,496	0.67
\$ 3.00	6.66%	USD (652,569)	USD (3,932,981)	USD 7,083,024	0.83
\$ 3.25	9.09%	USD 575,712	USD (3,845,597)	USD 9,016,760	1.15
\$ 3.50	11.29%	USD 1,867,744	USD (3,753,677)	USD 11,050,862	1.50
\$ 3.75	9.66%	USD 890,220	USD (3,823,221)	USD 9,511,903	1.23
\$ 4.00	14.23%	USD 3,920,918	USD (3,596,143)	USD 14,536,938	2.09
\$ 4.25	14.72%	USD 4,297,632	USD (3,568,779)	USD 15,142,484	2.20

Impacto del variación de productividad sobre variables económicas

Con incentivos

Rinde PP	Var prod %	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
6892.3	0.0	14%	USD 2,434,771	USD (2,574,345)	USD 9,517,160	1.95
4588.2	0.6	9%	USD (801,432)	USD (2,887,902)	USD 4,345,398	0.72
6117.5	0.8	12%	USD 1,359,885	USD (2,659,096)	USD 7,799,240	1.50
7647	1	17%	USD 3,329,657	USD (2,489,595)	USD 11,241,081	2.42
9175.4	1.2	20%	USD 5,549,891	USD (2,320,094)	USD 14,688,922	3.39
10705.8	1.4	24%	USD 7,994,150	USD (2,150,595)	USD 18,138,785	4.58

Sin incentivos

Rinde PP	Var prod %	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
4588.2	0.6	2%	USD (2,286,253)	USD (4,085,967)	USD 4,440,030	0.44
6517.6	0.8	8%	USD (121,306)	USD (3,895,185)	USD 7,919,415	0.97
7647	1	11%	USD 1,968,867	USD (3,737,854)	USD 11,398,800	1.53
9176.4	1.2	15%	USD 4,133,210	USD (3,580,722)	USD 14,878,185	2.15
10705.8	1.4	17%	USD 6,297,752	USD (3,476,740)	USD 18,357,570	2.81

Impacto de la variación del costo de mano de obra sobre variables económicas

Con incentivos

Var costos mo %	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
100%	14.20%	USD 2,434,771	USD (2,574,345)	USD 9,517,160	1.95
80%	15.41%	USD 2,910,893	USD (2,460,654)	USD 10,121,421	2.18
90%	14.81%	USD 2,672,832	USD (2,517,500)	USD 9,819,291	2.06
100%	14.20%	USD 2,434,771	USD (2,574,345)	USD 9,517,160	1.95
110%	13.60%	USD 2,196,710	USD (2,631,190)	USD 9,215,030	1.83
120%	13.00%	USD 1,958,649	USD (2,688,036)	USD 8,912,899	1.73
130%	12.41%	USD 1,720,588	USD (2,744,881)	USD 8,610,769	1.63

Sin incentivos

Var costos mo %	TIR	VNA	Max Exp valor actualizado	Valor de realización del proyecto	IR
80%	11.06%	USD 1,689,998	USD (3,094,972)	USD 10,624,689	1.46
90%	10.44%	USD 1,336,860	USD (3,755,771)	USD 10,141,898	1.36
100%	9.82%	USD 983,722	USD (3,816,569)	USD 9,659,108	1.26
110%	9.18%	USD 630,584	USD (3,877,368)	USD 9,176,317	1.16
120%	8.53%	USD 277,446	USD (3,938,166)	USD 8,695,525	1.07
130%	7.85%	USD (75,692)	USD (3,998,965)	USD 8,210,735	0.98