

**INFORME SOBRE O PROXECTO
PARA A IMPLANTACIÓN DUNHA
INDUSTRIA DE FIBRA TÉXTIL A BASE DE CELULOSA
E AS SÚAS INFRAESTRUTURAS ASOCIADAS**



Este informe foi aprobado por acordo da Comisión Executiva do CCG o 30 de xullo de 2024, por proposta da Comisión técnica temporal (CTT) para a elaboración dun informe sobre o proxecto para a implantación dunha industria de fibra téxtil a base de celulosa e as súas infraestruturas asociadas, creada o 22 de abril de 2024.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. CONTEXTUALIZACIÓN DO INFORME	9
3. CONCLUSIÓNS	13
4. TEXTOS	21
I. AVALIACIÓN DA INFLUENCIA DO PROXECTO GAMA SOBRE A ÁREA OCUPADA POR PLANTACIÓNS DE EUCALIPTO EN GALICIA	
<i>Eduardo Corbelle</i>	23
II. ANÁLISE DA INFLUENCIA DO PROXECTO GAMA SOBRE O SISTEMA EDAFO-BOTÁNICO DA ZONA	
<i>María J. Fernández Sanjurjo</i>	39
III. AVALIACIÓN DO IMPACTO HIDROLÓXICO DO PROXECTO GAMA EN GALICIA. REVISIÓN E ANÁLISE CRÍTICA	
<i>Horacio García</i>	57
IV. O POTENCIAL IMPACTO AMBIENTAL DAS EMISIÓNS LÍQUIDAS E GASOSAS DO PROXECTO GAMA	
<i>Juan M. Lema Rodicio</i>	85
V. UNHA APROXIMACIÓN AOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DO PROXECTO GAMA	
<i>Edelmiro López Iglesias, Ana Isabel García Arias, Fernando de la Torre, David Peón</i>	97
VI. OS IMPACTOS SOCIOCULTURAIS DO PROXECTO GAMA NO TERRITORIO PATRIMONIAL DE PALAS DE REI	
<i>Rebeca Blanco-Rotea, Teresa Nieto Freire</i>	129
VII. VALORACIÓN SOBRE O IMPACTO PREVISIBLE DO PROXECTO GAMA SOBRE A ACTIVIDADE TURÍSTICA GLOBAL	
<i>Xosé M. Santos</i>	147
VIII. IMPACTO E RISCOS PARA A SAÚDE DO PROXECTO GAMA NA POBOACIÓN DA ULLOA	
<i>Sonia Villapol</i>	165

1. INTRODUCCIÓN

O 4 de marzo o *Diario Oficial de Galicia (DOG)*, núm. 45 de 2024) publicou o anuncio do 20 de febreiro de 2024, da Secretaría Xeral de Industria, polo que se someten a información pública a solicitude de autorización ambiental integrada (AAI), o estudo de impacto ambiental (EIA), a declaración de utilidade pública e o proxecto para a implantación dunha industria de fibra téxtil a base de celulosa e as súas infraestruturas asociadas, promovido por Greenfiber, S.L. e declarado proxecto industrial estratéxico (PIE) polo Acordo do Consello da Xunta de Galicia, do 29 de decembro de 2022, que se vai implantar no concello de Palas de Rei.

O artigo 80.4 do Decreto legislativo 1/2015, do 12 de febreiro, especifica que, «[s]imultaneamente ao trámite de información pública, o órgano responsable da tramitación efectuará a petición de todos os informes ás administracións e aos órganos sectoriais afectados, tanto os exixidos pola normativa reguladora da autorización sectorial como os exixidos para os efectos da tramitación ambiental». Ao Consello da Cultura Galega non lle foi solicitado informe ningún por parte dos poderes públicos da comunidade autónoma galega.

O Decreto 162/2008, do 10 de xullo, polo que se aproba o regulamento de organización e funcionamento do Consello da Cultura Galega, establece no seu artigo 1.2 que «[o] Consello da Cultura Galega goza de plena autonomía orgánica e funcional, e actúa con independencia e obxectividade respecto dos poderes da comunidade autónoma e da súa Administración». Establece entre as súas competencias e fins, entre outros, «[a]nalizar cantas cuestións se refiran ao patrimonio cultural de Galicia», «[a]sesorar e consultar os poderes da comunidade autónoma no que xulgue preciso para a defensa e promoción dos valores culturais do pobo galego», ou «[e]llevar aos poderes da comunidade autónoma informes e propostas a favor da defensa e promoción dos valores culturais do pobo galego». Igualmente, o Consello da Cultura Galega, segundo establece o artigo 7.1 da Lei 5/2016, do 4 de maio, do patrimonio cultural de Galicia, «é o máximo órgano de asesoramento e consulta dos poderes públicos» da Comunidade Autónoma con relación ao patrimonio.

Ao non recibir ningunha solicitude de informe por parte dos poderes públicos sobre as posibles afeccións patrimoniais e ambientais do devandito proxecto, por unha parte, o CCG solicitou á Consellería de Economía e Industria a apertura dun prazo extraordinario para poder elaborar ese informe; e, por outra, o CCG decidiu facer un informe por iniciativa propia que avaliasse os potenciais impactos no patrimonio cultural e natural do proxecto industrial estratéxico (PIE) para a implantación dunha industria de fibra téxtil a base de celulosa e as súas infraestruturas asociadas, promovido por Greenfiber, S.L. (proxecto Gama). A resposta da Secretaría Xeral de Industria e Desenvolvemento, asinada o 31/7/2024 e na que se rexeitaba a solicitude do CCG, foi recibida cando este informe estaba rematado e xa fora aprobado pola Comisión Executiva do CCG.

O proxecto Gama é, en si mesmo, singular, polo tipo e características do proceso industrial que vai desenvolver, que pode producir impactos relevantes no

medio ambiente, no territorio e na sociedade que o habita. A área da comarca da Ulloa na que se pretende implantar a fábrica, e outras veciñas, contan con importantes valores patrimoniais que poden ser afectados polas transformacións que o proxecto vai producir e que incluso se poden estender fóra dos límites do espazo que vai ocupar.

Como recolle a *Guía práctica para a análise dun sector clave na gobernanza do futuro*, editada polo Consello da Cultura Galega (Blanco-Rotea, Nieto Freire e Sánchez-Carretero, 2021)¹:

A conservación e a xestión dos recursos naturais e do patrimonio cultural é un dos obxectivos a nivel europeo das políticas de desenvolvemento territorial — Estratexia Territorial Europea 1999—. Estas demandan a harmonización das necesidades da economía e do desenvolvemento con estratexias coherentes de mantemento do patrimonio cultural e natural recorrendo a orientacións e instrumentos axeitados ao patrimonio, tanto a aquel sometido a medidas de protección rigorosas como ao resto dos bens aos que non alcanza esa protección, singularmente considerados ou como elementos das paisaxes culturais. Evitar as actividades e usos prexudiciais para as paisaxes, que están indisolublemente vinculadas ás formas de utilización do territorio, require recorrer a estratexias que definan os usos desexables e os non desexables e que limiten as repercusións negativas. (Blanco-Rotea, Nieto Freire e Sánchez-Carretero, 2021: 49)

No ámbito europeo estableceuse na normativa unha concepción integral do patrimonio cultural na que se potencia a relación entre o patrimonio e a súa contorna e na que a protección non se limita ao material dos bens, senón que se estende á conservación integrada, co obxectivo de ponderar as distintas políticas e que estas teñan en conta os aspectos específicos derivados da protección e xestión do patrimonio cultural.

Na Recomendación do Comité de Ministros aos Estados membros sobre a estratexia para o patrimonio cultural en Europa no século XXI aténdese especialmente á compoñente do desenvolvemento territorial e económico, que se centra na relación do patrimonio cultural co desenvolvemento territorial, a economía e a gobernanza territorial.

Aplicar o principio de conservación integrada e garantir que se teña en conta o patrimonio nas políticas de desenvolvemento, uso do solo, medio ambiente e enerxía, require adoptar políticas e medidas legislativas que faciliten o enfoque integrado dende e cara ao patrimonio. (Blanco-Rotea, Nieto Freire e Sánchez-Carretero, 2021: 60)

Enténdase *medio ambiente* como «conxunto de compoñentes físicos, químicos, biolóxicos e sociais capaces de causar efectos directos ou indirectos, nun prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as actividades humanas», como o definiu

¹ <https://consellodacultura.gal/publicacion.php?id=4423>.

a Conferencia das Nacións Unidas sobre Medio Ambiente (1972); a mesma organización que recoñeceu en 2022 o dereito das persoas a un medio ambiente saudable como un dereito humano. A complexidade do proxecto Gama e dos posibles efectos sobre o medio ambiente, entendido dese xeito, fixo necesario contar para a elaboración deste informe con especialistas dotados de competencia para analizar os distintos aspectos que atinxen á implantación do proxecto —sociais, económicos e da produción industrial, e os seus efectos— e mais atender ás súas sinerxías, polo que o CCG acordou a creación dunha Comisión técnica temporal (CTT) para a elaboración dun informe sobre o proxecto para a implantación dunha industria de fibra téxtil a base de celulosa e as súas infraestruturas asociadas, coa seguinte composición:

- Teresa Nieto Freire: coordinadora da CTT e responsable da análise dos efectos sobre o patrimonio cultural e as cuestións sociais
- Eduardo Corbelle Rico: coordinador técnico e responsable da análise dos efectos sobre o patrimonio natural e o medio ambiente
- Rebeca Blanco-Rotea: paisaxe cultural
- María Josefa Fernández Sanjurjo: edafoloxía
- Ana Isabel García Arias: economía, socioloxía e política agraria
- Horacio García: impacto hidrolóxico
- Juan Manuel Lema Rodicio: emisións e contaminación ambiental
- Edelmiro López Iglesias: desenvolvemento rural
- Xosé Manuel Santos Solla: turismo
- Sonia Villapol Salgado: efectos sobre a saúde

O corpo do informe intégrano os textos técnico-científicos elaborados polos compoñentes da Comisión, que de maneira xeral asinan individualmente; dous capítulos foron elaborados en parzaría por varios membros, ao consideraren que as materias requirían unha análise integradora. O número final de traballos redactados é de oito, aos que se engade esta «Introdución», unha «Contextualización» do debate técnico e social arredor do proxecto Gama e unha síntese coas «Conclusións» acadadas. Naqueles traballos nos que os autores contaron con colaboradores externos á Comisión, a participación destes está recollida no texto correspondente.

Para a elaboración do informe contouse coa documentación do expediente sometida a información pública o 20 de febreiro de 2024 pola Secretaría Xeral de Industria, dispoñible na ligazón (https://economia.xunta.gal/transparencia/informacion-publica/proxectos-industriais-estratexicos?content=expediente_0005.html), e coa documentación da memoria xustificativa económica presentada pola empresa para solicitar a declaración de proxecto industrial estratéxico (PIE).

2. CONTEXTUALIZACIÓN DO INFORME

Cando unha proposta da magnitude e relevancia pública como a do proxecto Gama chega ao debate público, as cuestións que se discuten van bastante máis alá do proxecto en si. A miúdo estas pasan desapercibidas, aínda que estean implícitas nas diferentes posturas en discordia. Algunhas delas apóianse sobre lugares comúns do imaxinario colectivo: ese é o caso do «atraso industrial» de Galicia (o atraso, en definitiva), do que a narrativa convencional teima en sacar a comunidade dunha vez por todas, sen consideración dos cambios —moitos e moi intensos— que a sociedade e a economía galegas experimentaron no pasado recente. Outro lugar común, por exemplo, é o da produtividade proverbial do solo e do clima galegos, capaces de subministrar tanta materia prima sexa necesaria: non se pode comprender doutro modo, por exemplo, o aparente desinterese con que na documentación do proxecto Gama se aborda a cuestión do abastecemento da planta, que se parece dar por seguro sen mediación de cálculo de ningún tipo.

En calquera caso, tampouco debería pasar desapercibido o feito de que outros debates ocultos teñen un carácter moito menos local. Citaremos tres, en orde crecente de abstracción: 1) o intento de restrinxir o debate sobre a pertinencia do apoio ao proxecto ao ámbito estrito do cumprimento da legalidade; 2) a cuestión da lexitimidade para opinar sobre políticas públicas e, en particular, en que se traduce ou se debe traducir, na práctica, a participación pública; e 3) a validez ou alcance do coñecemento científico cando se tratan proxectos con repercusións sociais e ambientais a longo prazo.

1. Unha decisión como a de autorizar a posta en marcha do proxecto Gama é paradigmática. En efecto, a decisión é evidentemente unha decisión de política industrial e, por suposto, debe axustarse á legalidade vixente. Pero a súa escala e a súa duración no tempo fan que teña, en potencia, repercusións que van moito máis alá do plano puramente industrial, dado que poderá condicionar decisións posteriores noutros planos das políticas públicas (véxase, por exemplo, as repercusións sobre a duración da concesión do encoro de Portodemouros que aborda García no seu capítulo deste informe). Polo tanto, calquera toma de posición relativa aos efectos do proxecto está imbuída —sexo isto recoñecido ou non de maneira explícita— dun determinado conxunto de valores e unha determinada visión de como debe ser un futuro aceptable, así como dun determinado paradigma científico e un grupo de ferramentas analíticas aceptadas na comunidade científica correspondente. Que unha parte do debate público suscitado arredor do proxecto trate —no fondo, aínda que non na superficie— de valores e ideas abstractas (sostibilidade, progreso, atraso, crecemento, conservación, desenvolvemento, tradición, herdanza, futuro...) non debería sorprendernos.

A bibliografía sobre resolución de conflitos explica perfectamente como aqueles que están baseados en diferenzas de valores son a miúdo os máis difíciles de reconducir, en parte porque apelan a sentimentos moi profundos das partes en conflito, pero tamén porque os valores adoitan permanecer agochados detrás dunha pantalla formada por motivos máis pedestres, polo xeral de modo absolutamente

inconsciente. Así, malia que boa parte do debate público sobre o proxecto Gama adoptase ata agora a forma dunha discusión sobre o seu impacto na calidade da auga, a xeración de emprego ou o impacto sobre o patrimonio cultural e natural, moito do que se discute ten que ver, en realidade, con diferentes visións de como debería ser un futuro ideal do noso país: industrializado, «moderno» e integrado nos circuítos do comercio internacional, ou agrario, «tradicional» e baseado en ciclos de comercialización curtos. Non é moi relevante, para efectos prácticos, se calquera das dúas posicións caricaturizadas que acabamos de enumerar é realista (factible), ou mesmo se son compatibles ou incompatibles entre si: nun conflito baseado en valores, os valores son o que case nunca se discute. Mais convén telos en conta (os do contrario tamén) para poder avanzar na discusión.

Reducir o proceso decisorio a unha toma de posición baseada en preferencias abstractas sería, por suposto, unha simplificación inaceptable, pois negaría o que pode achegar o coñecemento técnico e científico. No entanto, reducir a decisión a unha análise soamente técnica e legal tamén supón negar o carácter social (político) da decisión. Tanto desde a oposición ao proxecto como desde a súa defensa, acusouse a posición contraria de ser unha posición política, pero isto non debería ser tanto unha denominación descualificadora como o recoñecemento de que, en efecto, unhas decisións do alcance da que nos ocupa son precisamente políticas en sentido estrito: isto é, relativas ao «conxunto de asuntos públicos dun estado e actividade de quen se dedica a eles ou de quen participa na vida pública». Polo tanto, calquera intento de levar o debate exclusivamente a un dos dous campos, ao dos valores e puntos de vista subxectivos ou ao dunha pretendida asepsia científica, significa escamotear unha parte substancial dese debate.

2. No que afecta á lexitimidade para participar no debate público, cómpre comezar por sinalar que non existe coñecemento científico que poida dar unha solución completa definitiva ás decisións que se enmarcan dentro do ámbito da política pública. En primeiro lugar, porque o coñecemento científico non é monolítico: diferentes disciplinas e aproximacións, todas elas válidas e rigorosas, proporcionan visións necesariamente parciais (isto é, só dunha parte do problema) e incompletas (en sistemas complexos non son capaces de capturar todo o problema e teñen que simplificalo para poder estudalo) e, xa que logo, necesariamente afectadas de incertezas.

Os problemas de planificación territorial, ou os que atinxen a sistemas sociais, son eminentemente «perversos» (Rittel e Weber, 1973) e non admiten os esquemas lineais de resolución de problemas típicos doutros ámbitos. A existencia mesma dun problema pode ser obxecto de debate (está Galicia atrasada desde o punto de vista industrial?, é malo que continuemos a perder actividade agraria?), e a resposta á pregunta pode variar en función da orixe social, a actividade económica, a experiencia previa e os intereses varios dos interlocutores (a título indicativo, para consultar un exemplo sobre a diversa percepción do abandono da actividade agraria, ver Frei *et al.*, 2020). Mesmo se chegamos a un consenso sobre a necesidade ou a pertinencia de abordar un determinado asunto, outras das características comúns aos problemas perversos son a ausencia dun único criterio de éxito na súa resolución

(acabará o atraso industrial en canto a planta comece a funcionar?) e a incerteza acerca da pertinencia das estratexias adoptadas (non sería preferible fomentar o peche do ciclo da industria da celulosa dentro do país?, é iso incompatible coa creación dunha nova planta?). Pero, máis alá destas cuestións, como acabamos de argumentar nos parágrafos anteriores, as decisións da política pública deben recoñecer a existencia de valores en conflito e iso supón aceptar que hai unha pluralidade de perspectivas lexítimas que deben ser consideradas e incorporadas á discusión. A lexitimación de novos participantes nos diálogos da política pública é o que Funtowicz e Ravetz (1991) denominan unha «comunidade de pares estendida».

Xa que logo, está ben e mesmo resulta desexable que o debate sobre grandes decisións das políticas públicas transcenda o ámbito puramente técnico-económico. Poderase argumentar que o espazo para este debate está previsto no marco normativo vixente e que este se fixo efectivo a través do anuncio da Secretaría Xeral de Industria (Consellería de Economía, Industria e Innovación) do 20 de febreiro de 2024 polo que se someteron a información pública a solicitude de autorización ambiental integrada, o estudo de impacto ambiental, a declaración de utilidade pública e o proxecto (*DOG* núm. 45, do 4 de marzo de 2024). Mais cómpre ter en conta que o concepto de «información pública» constitúe un dos chanzos inferiores do que Arnstein (1969) denomina a «escala de participación cidadá». O proceso de información pública concíbese normalmente como un fluxo unidireccional de información da Administración cara á cidadanía, sen que esta última teña apenas capacidade de negociación para influír nas decisións administrativas. A escasa marxe que queda dispoñible para unha participación efectiva resulta patente a través de tres aspectos: o feito de que o proceso de información se desenvolva cando a principal decisión (a declaración como «proxecto industrial estratéxico») xa foi tomada; o feito de que a documentación achegada para a información pública exclúa parte da información de interese (en particular, os informes sectoriais dos diferentes departamentos da Administración); e o escaso tempo dispoñible (seis semanas).

3. Por último, o desenvolvemento recente dos grandes problemas ambientais e sociais a nivel global fai que sexa pertinente repensar criticamente o que ata o momento consideramos como a validez do coñecemento científico. Se algo debemos aprender é que os sistemas naturais son complexos e dinámicos e, polo tanto, relativamente impredecibles no medio-longo prazo. Dito doutro xeito, son sistemas sobre os que sempre teremos un control incompleto, sen importar o relativo éxito que os avances tecnolóxicos nos proporcionasen no pasado recente. Non existe tradición científica, por satisfactoria que fose ata o momento, que poida dar resposta exacta e inequívoca aos desafíos ambientais aos que nos enfrontamos. A miúdo contemplamos o avance científico como unha compilación do que sabemos, de modo colectivo, sobre un determinado tema, pero este punto de vista ten o risco de facernos esquecer a outra cara da moeda: o que non sabemos. Cando falamos de sistemas socioecolóxicos, nos que se dá unha interacción complexa entre as características biofísicas do territorio e as características das comunidades vivas que habitan ese territorio, incluídas as comunidades humanas, e máis aínda cando consideramos as interaccións entre todas estas compoñentes, a varias escalas (local,

rexional e global) e ao longo de grandes períodos de tempo, en realidade ignoramos bastante máis do que habitualmente estamos dispostos a recoñecer.

Xa ben andado o século vinte e un, a interpretación dominante do coñecemento científico continúa marcada polo utilitarismo e a ilusión de avance inexorable. Certamente temos boas razóns para apoiar ese discurso, pero os problemas ambientais aos que debemos facer fronte na actualidade están, en boa parte, ligados a el de modo indisoluble. Problemas como o quentamento global, a deterioración das reservas de auga doce e a perda de biodiversidade, por citar algúns, son consecuencias non previstas de actividades ou transformacións que, polo demais, tiñan todas as bendicións do avance científico do momento. O cambio ambiental incrementa o nivel de incerteza ata un punto que comeza a ser apreciable polo público xeral, por exemplo cando os modelos meteorolóxicos teñen cada vez máis problemas para producir prognósticos fiables a medio prazo (Sheshadri *et al.*, 2021). Como non incrementar as cautelas cando avaliamos proxectos chamados a estar en operación durante máis de medio século?

En definitiva, recoñecido ese punto de partida, cómpre achegar humilde e honradamente ao debate o que cadaquén poida. Tal é o propósito deste texto: sen eludir as áreas de incerteza, presentar visións diversas que contribúan a facilitar un debate social e unha toma de decisións o máis informados posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNSTEIN, S. R. (1969): «A ladder of citizen participation», *Journal of the American Institute of Planners*, 35:4, 216-224.
- FREI, T. / J. DERKS / C. R. FERNÁNDEZ-BLANCO / G. WINKEL (2020): «Narrating abandoned land: Perceptions of natural forest regrowth in Southwestern Europe», *Land Use Policy*, 99, 105034.
- FUNTOWICZ, S. O. / F. C. RAVETZ (1991): «Three types of risk assessment and the emergence of post-normal science», en D. Golding / S. Krimsky (eds.), *Theories of Risk*, New York, Greenwood Press.
- RITTEL, H. / M. WEBBER (1973): «Dilemmas in a general theory of planning», *Policy Sciences*, 4:2, 155-169.
- SHESHADRI, A. / M. BORRUS / M. YODER / T. ROBINSON (2021): «Midlatitude error growth in atmospheric GCMs: The role of eddy growth rate», *Geophysical Research Letters*, 48, e2021GL096126.

3. CONCLUSIÓNS

1. A decisión de implantar unha fábrica de fibras téxtiles a base de celulosa en Palas de Rei non responde nin a un plan territorial nin a un plan industrial que fosen avaliados ambientalmente, senón que se adoptou coa declaración do proxecto como proxecto industrial estratéxico polo Consello da Xunta de Galicia. Non consta que, nesa decisión sobre o tipo de industria por implantar e a súa localización, se tivesen en consideración os valores do territorio nin as súas capacidades para soportar esa instalación industrial, nin os impactos que produciría sobre o ambiente e as comunidades que o habitan e que non tiveron a oportunidade de participar nesa decisión inicial.

A localización da fábrica responde a necesidades exóxenas ao territorio: unicamente ás necesidades da propia instalación, co cal se reduce o territorio a soporte da actividade económica dunha forma que xustificaría sacrificar os valores socioculturais e socioambientais para favorecer aquela, considerando que a corrección dos efectos ambientais será o remedio que xustifique e avale a súa sustentabilidade.

2. Á luz dos estudos realizados no marco deste informe, considérase que a instalación do proxecto Gama produciría unha grave fractura no territorio no que se pretende implantar, un espazo social, habitado, en construción permanente, no que introduce un elevado grao de incerteza sobre a evolución futura e a viabilidade da recomposición do contexto social e territorial. Pola contra, a construción do futuro do territorio debe facerse sobre a base da consideración e o respecto da súa relación identitaria e do seu espesor histórico e, igualmente, a partir doutros valores socioambientais e socioeconómicos analizados neste informe.

O proxecto Gama foi anunciado, ademais, como oportunidade para engadir unha nova liña á cadea forestal-madeira en Galicia coa elaboración de fibras téxtiles a partir da madeira de eucalipto. Agora ben, a planta vai producir celulosa soluble e só de forma secundaria Lyocell, polo que reforzaría a especialización actual da cadea na produción de materias primas, madeira de eucalipto, e na de primeira transformación, celulosa soluble. Non se perciben, por tanto, os seus vínculos coa cadea téxtil-confección, que na economía galega está concentrada nas fases finais da cadea, loxística e distribución, e non na fabricación de tecidos nin na confección.

3. O proxecto Gama desenvolveríase en dúas fases; porén, só é posible realizar unha análise do seu impacto socioeconómico limitada á primeira fase, á que se executaría no período 2025-2030, porque é a única da que existen datos económicos. Na documentación estudada non hai datos relativos aos compromisos, prazos nin financiamento do investimento que requiriría a segunda fase. Polo tanto, no plano económico unicamente existe o proxecto dunha planta que produciría 260.000 ADt/ano de celulosa soluble e 60.000 t/ano de Lyocell no horizonte de 2030.

4. Estamos diante dun proxecto industrial grande en tamaño, cun volume de investimento do dobre da media do sector de pasta de papel en España, pero cunha facturación prevista modesta en relación co investimento, a metade da media das

empresas do sector. A súa elevada intensidade en capital e a baixa intensidade en traballo fanse evidentes se sinalamos que a amortización do inmovilizado multiplicaría por catro os gastos de persoal. Como consecuencia, na análise socioeconómica realizada para este informe, estímase que o número de empregos directos que se crearían nesta primeira fase se sitúa entre 161 e 281 a partir de 2026, a metade dos anunciados polo promotor.

Os resultados desa análise respecto dos impactos indirectos indican que estes beneficiarían fundamentalmente empresas situadas fóra de Galicia e que o proxecto tería un impacto moi reducido na economía galega, 0,30 euros/euro producido. Ademais, só un 25 % dese impacto se produciría nas comarcas da área de influencia e o resto trasladaríase a outras zonas de Galicia. Por conseguinte, o emprego indirecto sería moi reducido nas comarcas da área de influencia, onde se xerarían uns 62 empregos, mentres que no resto de Galicia se crearían arredor de 201 empregos.

Con eses datos, o total de empregos directos e indirectos xerados pola fábrica sería duns 550 na economía galega (281 directos e 263 indirectos), cifras de emprego total moi inferiores ás anunciadas. A incidencia dese emprego na dinámica demográfica da zona dependerá da relación emprego-residencia, xa que os desprazamentos diarios ao traballo desde fóra da área de influencia poden reducila de maneira importante.

5. É necesario que a avaliación do impacto do proxecto profunde nos impactos negativos sobre outras actividades económicas no territorio, sobre todo porque as comarcas da Ulloa, Deza, Terra de Melide e Arzúa teñen unha estrutura económica diversificada e unha dinámica demográfica e económica relativamente favorable no contexto do rural galego. Ademais do risco de deterioración da imaxe turística, débese avaliar o impacto sobre a cadea agroalimentaria, que pode darse por dúas vías: a competencia do previsible incremento do uso forestal das terras cos usos agrarios do solo para as explotacións gandeiras, xa con falta de base territorial, e a desvalorización dos produtos alimentarios da zona pola desvalorización da súa imaxe.

O turismo converteuse nunha actividade económica moi destacada en Galicia, onde as políticas turísticas teñen unha relevancia cada vez maior —tanto no ámbito autonómico coma no ámbito local— ligadas ás axudas europeas ao desenvolvemento rural. Nos concellos afectados pola implantación do proxecto Gama, a oferta turística céntrase no turismo rural e nos roteiros relacionados con elementos do patrimonio natural e cultural. En Palas de Rei e Melide a actividade turística ten un peso maior, fundamentalmente debido ao Camiño de Santiago, ruta do Camiño Francés declarada Patrimonio da Humanidade. O Plan director dos Camiños de Santiago 2022-2027 sinala que o Camiño Francés impacta intensamente no desenvolvemento local, en canto a emprego e demografía.

6. A implantación deste proxecto supón un cambio de modelo territorial que afectará os recursos turísticos, a imaxe da zona e, probablemente, as prioridades dos propios municipios. Dos dous recursos turísticos máis relevantes da zona, o Camiño de Santiago e o castelo de Pambre, o primeiro sería o máis prexudicado polos accesos

temporais para a construción da fábrica, pero, sobre todo, como sinala o ICOMOS, que demandou un estudo independente de impacto patrimonial, afectan o valor universal excepcional da ruta xacobeá polo impacto na paisaxe dos elementos arquitectónicos e instalacións. Na medida en que o Camiño constitúe o groso da oferta turística nos concellos directamente afectados, a intervención do ICOMOS ou da UNESCO pode ter consecuencias graves sobre esta ruta e sobre o conxunto dos Camiños de Santiago, claves na política turístico-cultural da comunidade autónoma de Galicia e un dos seus valores patrimoniais máis universais.

As ofertas de turismo, sexa o Camiño de Santiago ou o turismo rural, están moi influídas pola imaxe que se transmite e pola que se percibe. A Ulloa identifícase co centro de Galicia, co seu corazón, cunhas paisaxes representativas do resto do país, nas que a historia ten un gran protagonismo, polo que a súa imaxe pode verse moi afectada, precisamente, pola perda de calidade paisaxística. As imaxes turísticas son moi sensibles aos cambios, aínda que eses cambios respondan máis a unha percepción que a unha mudanza real.

A avaliación do impacto do proxecto debe considerar, ademais dos efectos sobre a imaxe percibida do territorio, outros como a polución visual, acústica ou física e as súas consecuencias sobre o turismo, que o sector turístico dos concellos afectados considera que vai ser importante.

7. O estudo de impacto social que se realiza no proxecto Gama trata o patrimonio cultural como un conxunto de elementos illados desvinculados entre si e do resto dos valores e das estruturas do territorio, para considerar unicamente as alteracións materiais directas sobre eles, incluso cando se avalía o impacto sobre bens territoriais, como é o caso do territorio histórico do Camiño de Santiago. Non hai unha análise conceptual complexa e espacialmente integrada dos valores naturais, sociais e culturais que permita cuantificar con rigor o impacto sobre os valores do territorio e en que medida este pode asumir as transformacións e os efectos da instalación proxectada. Falla, pois, no recoñecemento e identificación do patrimonio territorial, que require recoñecer os seus aspectos constitutivos, as relacións entre elementos e as normas e principios que as rexen e que se manifestan no territorio, así como recoñecer e valorar a estrutura patrimonial do lugar e a paisaxe como resultado das relacións entre elementos e dos procesos históricos.

Na análise achegada polo EIA do proxecto Gama redúcese a dimensión perceptiva da paisaxe ao visual e, aínda así, ignóranse os procesos de perda de valores ambientais e paisaxísticos a causa das dinámicas de especialización e simplificación paisaxística e expansión de masas forestais produtivas, coa monotonía das masas con especies de crecemento rápido e os riscos ambientais destas sinalados no Catálogo das paisaxes de Galicia.

8. A factoría situaríase directamente nun dos hábitats xeodáxicos e ecolóxicos máis singulares e interesantes de Galicia; en concreto, sobre unha área proposta pola Administración autonómica como ampliación da Rede Natura, coa que linda directamente. O feito de que a área estivese considerada como candidata para a ampliación na proposta de 2011 evidencia a presenza de importantes valores

ambientais e a necesidade da súa protección. Correspóndese cun afloramento de rochas serpentínicas, moi pouco frecuentes a nivel mundial, as cales forman solos tamén excepcionais. Estas condicións edáficas tan particulares provocan unha intensa presión selectiva desde hai miles de anos, que contribúe a crear biotas senlleiras a escala internacional. Estes activos socioecolóxicos únicos veríanse afectados pola industria de forma tanto directa coma indirecta. O efecto máis directo e drástico da instalación desta fábrica, que ocuparía sobre o 7 % da superficie do afloramento serpentínico, sería a destrución completa ou a alteración irreversible destes solos e a súa biota asociada, un verdadeiro laboratorio natural de biodiversidade.

9. A expansión das masas forestais de especies do xénero *Eucalyptus* é unha das consecuencias probables do proxecto. No momento actual, arredor do 82 % das cortas de eucalipto no conxunto de España ten lugar en Galicia (5,6 millóns de metros cúbicos con casca sobre un total de 6,8). O principal destino desta madeira é a produción de pasta de celulosa, un uso que absorbe aproximadamente o 70 % das cortas de eucalipto en España, ou arredor do 80 % se consideramos que a maioría do eucalipto exportado a Portugal (algo menos dun millón) tamén ten similar destino. Neste contexto, a posta en marcha do proxecto Gama suporía un considerable incremento da demanda total de madeira de eucalipto para pasta de celulosa en España, dado que na súa fase II chegaría a consumir arredor de 2,28 millóns de metros cúbicos con casca por ano cando o consumo actual de todo o sector en España se sitúa en arredor de 5 millóns de metros cúbicos anuais.

En contra do que afirman os promotores do proxecto, non é razoable soste que a madeira de eucalipto producida en Galicia non conta con mercado actualmente. O principal destino da madeira de eucalipto que sae da comunidade é a planta que o grupo Ence ten en funcionamento en Navia, Asturias (arredor de 1,2 millóns de metros cúbicos por ano), seguida das plantas dos grupos Navigator (antigo Portucel) e Altri no norte de Portugal (arredor de 0,8 millóns de metros cúbicos por ano). Por outra parte, tampouco parece razoable dar por suposto que as masas agora existentes poderían chegar a proporcionar un maior volume de cortas: nestes momentos non dispoñemos de datos actualizados que nos permitan estimar cal é o volume de madeira de eucalipto presente nos montes galegos e a que ritmo están crescendo. Os valores fiables máis recentes corresponden ao cuarto Inventario Forestal Nacional (IFN4) e teñen neste momento arredor de quince anos de idade. Desde que eses datos foron publicados, o volume de cortas creceu a un ritmo moito maior que a área ocupada por este tipo de masas e, polo tanto, parece razoable supoñer que boa parte do excedente de crecemento que o IFN4 detectaba no seu momento está xa a ser explotado.

10. Os datos manexados neste informe indican que non sería posible abastecer a nova planta sen incrementar substancialmente a área ocupada por plantacións de eucalipto en Galicia (entre 80.000 e 190.000 hectáreas adicionais, que se engadirían ás 409.000 actuais), ou ben sen importar un volume considerable de madeira desde o exterior, probablemente desde América do Sur. Calquera dos dous escenarios resultan opostos aos intereses da política forestal en Galicia. O primeiro, porque entra

en contradición directa co establecido no Plan forestal de Galicia actualmente en vigor, que afirma que «a superficie ocupada polas plantacións de eucaliptos non debe seguir aumentando» e conclúe que «deberían establecerse criterios técnicos e normas para limitar a súa expansión». O segundo, porque suporía renunciar por completo á pretendida conexión entre o sector forestal galego e a nova industria creada.

A necesidade de conter a expansión da área ocupada por masas continuas de eucalipto derívase da existencia de efectos ambientais significativos sobre os solos, a diversidade de especies e a alteración dos ciclos hidrolóxicos, así como, de modo particular, do risco de incendio asociado. O incremento da continuidade da biomasa presente sobre o territorio suporía tamén un incremento do risco de grandes incendios en períodos de seca extrema. Aínda que en anos ordinarios a maior parte da área afectada por incendios corresponde a matogueira, a experiencia das últimas décadas en Galicia e no norte de Portugal demostrou que, en eventos de seca extrema, as grandes masas arboradas continuas poden dar lugar a incendios de quinta e sexta xeración que superan con facilidade as capacidades dos medios de extinción. Cómpre ter en conta, neste sentido, que tales eventos extremos, con temperaturas moi elevadas e moi baixa humidade ambiental, se consideran como cada vez máis probables na case totalidade dos marcos hipotéticos de cambio climático manexados na actualidade.

11. O estudo de impacto ambiental e a solicitude de autorización ambiental integrada presentados polos promotores do proxecto valoran os impactos derivados das necesidades de captación de auga da planta, así como das súas emisións líquidas e gasosas. De acordo con estas análises, eles conclúen que tanto a captación de auga para o proxecto coma a alteración dos parámetros de calidade na área de vertedura se sitúan dentro dos parámetros esixidos polo Plan hidrolóxico Galicia-Costa, polo que o estado ecolóxico do río se mantería na cualificación de «bo» existente nestes momentos e non serían apreciables efectos tóxicos nin no río nin nas áreas situadas augas abaixo da vertedura. O encoro de Portodemouros xa presenta na actualidade un potencial estado ecolóxico «peor que bo» debido a verteduras incontroladas e a contaminación difusa, unha situación que podería empeorar como consecuencia do inicio da actividade do proxecto Gama, mesmo se as achegas de nitróxeno e fósforo derivadas das verteduras da planta supuxesen unha adición relativamente pequena, en proporción, ao total de achegas destes elementos que teñen a súa orixe noutras actividades humanas.

No relativo ás emisións gasosas, os promotores indican que a natureza do proceso industrial proposto para a planta explica por que os volumes específicos de emisión resultan altos ao comparalos con industrias de tipo similar, como a produción de pasta de celulosa para papel. En canto as inmisións, os resultados do estudo de impacto ambiental e a solicitude de autorización ambiental integrada demostran que, cos datos previstos no proxecto, os valores esperados estarían moi por debaixo dos valores límite obxectivos establecidos pola lexislación española, mesmo moi por debaixo dos suxeridos pola Organización Mundial da Saúde para ser considerados a medio e longo prazo.

12. Agora ben, os cálculos presentados polos promotores parecen estar orientados a «esquivar» o trámite ambiental que outorgue viabilidade ao proxecto. Enténdese que nese procedemento as necesidades de abastecemento de auga da planta deberían ter en conta a captación total e os procesos internos e de devolución, non exclusivamente a detracción (perda), así como outras demandas existentes sobre a masa de auga (p. e., abastecemento da poboación). Alén do anterior, os cálculos realizados están baseados en valores medios mensuais en lugar de diarios, o cal supón un importante nesgo. En calquera destes supostos a comparativa co uso demandado dista moito dos datos presentados polo promotor e vese fortemente alterada a capacidade de dilución e amortecemento térmico do río. De igual modo, as masas de auga son consideradas na documentación do proxecto desde un punto de vista estático, utilitarista e puramente hidráulico (encoro como estanque, río como canle de auga), sen ter en conta os principios da súa dinámica hidrocolóxica e hidrosocial que esixen as directivas europeas, ou a continuidade espacial que estas presentan, o que impide, por exemplo, considerar efectos a longo prazo resultado da acumulación e persistencia de baixas doses de contaminantes. Resulta tamén preocupante que nas análises presentadas polo promotor se empreguen datos do período histórico recente para modelizar o impacto hidrolóxico nun horizonte temporal afastado, sen consideración das tendencias observadas, que apuntan a unha diminución progresiva e acentuada dos caudais dispoñibles en toda a cunca afectada.

13. O proxecto Gama forza a repensar o debate de «presas e encoros» que o Plan hidrolóxico Galicia-Costa considera como un dos doce temas importantes en materia de xestión de augas (seguridade pola idade dos encoros —vida útil— e ambiental). Dado que a instalación da industria está supeditada ao encoro de Portodemouros, cuxo período de concesión remata o 1/1/2061, enténdese que isto suporía a renovación da súa concesión por un mínimo de aproximadamente cincuenta anos máis (ata o ano 2105). Afloran diversas cuestións que non teñen unha resposta clara: sobre quen recaen as responsabilidades derivadas de preservar a actividade do encoro e baixo que condicións de explotación e ecolóxicas ou de prioridades? Quen afronta economicamente a necesaria extensión da vida útil do encoro? Quen soporta unha posible reclamación da empresa (Greenfiber, S.L.) por responsabilidade patrimonial ante os prexuízos que poida xerar o encoro a partir do ano 2061?

14. A Resolución 76/300 da ONU recoñeceu como un dereito humano o dereito a un medio ambiente limpo, saudable e sostible e, en consecuencia, a protección deste dereito debe establecer límites ás políticas económicas e aos modelos empresariais. Para determinar e fixar estes límites é necesario avaliar a repercusión das actividades sobre o medio ambiente e sobre a saúde das persoas e ter en conta —como sinala unha recente sentenza do TXUE² que interpreta a Directiva 2010/75/UE—, ademais das substancias contaminantes previsibles á luz da natureza e do tipo de actividade industrial de que se trate, todas aquelas que sexan obxecto de emisións científicamente recoñecidas como nocivas que poidan ser emitidas pola instalación,

² <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=287502&pageIndex=0&doclang=es&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=7671058>.

incluídas as xeradas pola actividade que non fosen avaliadas no procedemento de autorización.

O proxecto Gama escolle os valores límite establecidos no Real decreto 102/2011 e no Real decreto 678/2014, relativo á mellora da calidade do aire para a protección da saúde. A súa avaliación segue un modelo predictivo das potenciais emisións segundo o cal non se superan eses valores límites. Ora ben, non se cuantifican as emisións de dióxido de carbono, monóxido de carbono e partículas finas (PM_{2,5}), ás que non se lles dá importancia na avaliación, nin metais pesados, compostos orgánicos volátiles, vapor de auga ou metano, e tampouco se cuantifican as emisións difusas ou a choiva ácida.

15. A falta de investigacións obxectivas e concretas que permitan proxectar un modelo rigoroso do impacto na saúde da exposición aos contaminantes que emitirá a factoría limita a avaliación dos riscos a curto prazo aos que estarán sometidos os traballadores/as e as comunidades situadas preto das celulosas, e é aínda moito máis complexo avaliar os efectos na saúde a longo prazo.

A exposición a eses contaminantes, un espectro de produtos químicos con efectos a longo prazo potencialmente alarmantes e non ben documentados, pode provocar problemas de saúde crónicos e aumentar o risco de enfermidades graves, polo que reducir a exposición é fundamental para mellorar a calidade do aire e manter a saúde pública. Por conseguinte, é preciso crear unha economía e unha industria limpas e respectuosas co medio e coa saúde pública, esixindo límites máis estritos aos contaminantes atmosféricos que teñan impacto potencial a longo prazo. Para iso é necesaria unha normativa eficaz que estableza modelos rigorosos de avaliación do impacto na saúde por exposición aos contaminantes, a partir de investigacións obxectivas, rigorosas e precisas, e programas de vixilancia que permitan paralizar as actividades de inmediato cando novas avaliacións así o determinen.

4. TEXTOS

I

AVALIACIÓN DA INFLUENCIA DO PROXECTO GAMA SOBRE A ÁREA OCUPADA POR PLANTACIÓNS DE EUCALIPTO EN GALICIA

Eduardo Corbelle³

INTRODUCCIÓN

O propósito desta contribución é avaliar a influencia que o proxecto Gama podería ter sobre a evolución futura da cuberta arbórea en Galicia, en particular sobre a área ocupada por plantacións de especies do xénero *Eucalyptus*, dado que estas serían as que proporcionasen a madeira consumida pola planta proposta. Para iso, comezaremos cunha breve referencia á estreita relación entre a evolución do sector forestal e as necesidades da industria da pasta de celulosa desde inicios do século pasado. Analizaremos a continuación a evolución recente da área ocupada por arborado e o volume de cortas, con especial atención aos destinos da madeira de eucalipto na actualidade, co obxectivo de mostrar como a relación coa industria da celulosa segue vixente. E, por último, analizaremos as necesidades de madeira do proxecto e trataremos de explorar ata que punto existe ou non marxe para aumentar o volume de cortas preciso para satisfacelas sen aumentar a área actualmente ocupada por plantacións de eucalipto, á vista de que este é un dos obxectivos do Plan Forestal de Galicia vixente na actualidade.

A relación entre a política forestal aplicada en Galicia e as necesidades da industria dedicada á produción de pasta de celulosa comezou moito antes da implantación dunha planta deste tipo. Resulta lóxico, por outra parte, porque por suposto non tería sentido en absoluto instalar a planta sen estar garantida aínda a subministración de madeira para alimentala. Así pois, a pesar do estado esencialmente desarborado dos montes a principios do século vinte, as perspectivas de elevada produtividade enseguida permitiron aos técnicos forestais e aos responsables da política industrial identificar o noroeste da Península Ibérica como a área destinada a ser unha das principais fornecedoras de madeira para o conxunto de España. Esta relación foi sobradamente descrita por Rico Boquete (1999), de quen tomaremos os principais elementos deste primeiro apartado, incluídas as citas textuais que o ilustran.

³ Profesor contratado doutor, Departamento de Enxeñaría Agroforestal, Campus Terra, Universidade de Santiago de Compostela. Investigador vinculado ao Centro de Investigación Interuniversitario das Paisaxes Atlánticas Culturais (CISPAC).

Os primeiros esforzos significativos da Administración para realizar plantacións forestais con carácter produtor, no inicio do século vinte e, de maneira singular, na provincia de Pontevedra, contaron cun éxito máis ben reducido. Os medios relativamente escasos, os conflitos de uso coas comunidades locais e os primeiros incendios de dimensión máis ou menos extensa non permitiron que a área arborada se estendese tan rápido como se desexaba. Nese contexto, o Plan de repoboación da Deputación Provincial de Pontevedra de 1926 veu a significar un cambio cualitativo importante, pois introducía o figura do consorcio como medio para acceder a novos terreos que destinar á plantación, e a finalidade das plantacións promovidas pola Deputación parece relativamente clara a teor das declaracións da época. Así, a Ponencia Provincial de Pontevedra no Congreso Agrícola-Forestal Gallego de 1944 indicaba que «en la provincia de Pontevedra se han orientado desde hace tiempo las repoblaciones a la consecución de masas forestales con especies de crecimiento rápido, con vistas a su explotación para obtener celulosas» (Rico Boquete, 1999: 149). Da mesma opinión era o enxeñeiro de montes destinado en Pontevedra en 1947, que afirmaba nun informe que «la Diputación de Pontevedra desde 1927 manifiesta que repobló con ese fin (instalar una fábrica de celulosa)» (Rico Boquete, 1999: 41). E ese era o argumento que o presidente da Deputación Provincial de Pontevedra esgrimía nunha carta ao director xeral do Patrimonio Forestal do Estado en 1939: «la zona de la costa de clima marítimo es propia para las especies de rápido crecimiento que ofrecerá abundante materia prima a la industrialización para producir pasta de papel» (Rico Boquete, 1999: 147).

Así as cousas, e dado o impulso das plantacións que supuxo a creación do Patrimonio Forestal do Estado en 1941, non debe resultar sorprendente que a finais da década de 1940 as posibilidades de subministración de madeira comezasen a considerarse axeitadas e que, en consecuencia, fosen aparecendo diferentes proxectos para a creación de plantas que puidesen explotar industrialmente as masas existentes. Por exemplo, o proxecto de Celulosas de Galicia (CEGA) para crear unha planta con capacidade para producir 16.500 Tm/ano de celulosa na ría de Pontevedra, en 1947, proposto logo para a de Vigo, en 1950, e que finalmente non foi autorizado en ningún dos dous casos (Rico Boquete, 1999: 84). Ou o proxecto de La Papelera Española, C. A., para unha planta con capacidade para producir 15.000 Tm/ano de celulosa na desembocadura do Ulla, que si figura aprobado no *BOE* en 1951. Parece significativo o feito de que na autorización se indique que a planta podería chegar a producir ata 30.000 Tm/ano nunha segunda fase, o cal «se concederá, previa solicitud, en el momento que lo aconsejen las disponibilidades de primeras materias», dato que fai evidente que as posibilidades de abastecemento constituían un aspecto moi presente na decisión de onde e cando situar a planta (*BOE* 344, 10/12/1951, p. 5562). En calquera caso, esta iniciativa tampouco prosperou, a pesar da autorización administrativa; entre outros motivos, pola oposición veciñal e, singularmente, das confrarías de pescadores. O que si prosperou, ao cabo, foi o proxecto da por aquel entón Empresa Nacional de Celulosas (Ence, hoxe denominada Energía & Celulosa) que se implantou en Lourizán en 1962 e continúa en funcionamento ata hoxe. Esta foi inicialmente concibida para producir 30.000 Tm/ano de celulosa nunha primeira fase e 60.000 Tm/ano en anos

posteriores (a modo de referencia, a planta produciu 430.000 Tm en 2021; Ence, 2022a). O consumo desta planta na primeira fase estaba estimado en 150.000 m³ de madeira de piñeiro, pero, para entender a evolución das masas forestais nos anos seguintes, non debemos perder de vista o feito de que poucos anos despois comezase un cambio no proceso produtivo que a levaría a consumir en exclusiva madeira de eucalipto. Por suposto, a planta de Lourizán non supuxo o fin dos proxectos de creación de novas plantas, e, así, un artigo do xornal *ABC* do 27 de maio de 1975 titulaba significativamente «El “fantasma” de la celulosa sigue inquietando a Galicia» (Fernández Ferreiro, 1975). O artigo menciona varias das localizacións baralladas para novos proxectos: Dodro, Cedeira, Ortigueira, Ourense ou O Barco de Valdeorras. Ningún deles acabaría transformándose nunha realidade, pero si o faría a planta de Celulosas de Asturias, S. A. (CEASA), na localidade asturiana de Navia en 1977, que se abastece hoxe, na súa maior parte, de madeira cortada no norte da provincia de Lugo e produciu en 2021 570.000 Tm de pasta de celulosa (Ence, 2022b).

A EVOLUCIÓN DAS MASAS ARBORADAS E DO VOLUME DE CORTAS

Dado que as coníferas, e en particular varias especies de piñeiro, foron as principais especies utilizadas nas plantacións realizadas desde comezos do século vinte, non é de estrañar que estas tivesen unha forte expansión inicial. Rico Boquete (2014) ofrece unha estimación conservadora da superficie arborada ocupada por piñeiros de arredor de 20.000 ha no ano 1900 e entre 80.000 e 100.000 ha cara a 1930. Para 1966 o Mapa Forestal de España (MFE) estimaba a área ocupada por masas de coníferas en Galicia en máis de 772.825 ha, probablemente a súa maior extensión no pasado recente. Desde entón non deixarían de reducir a súa área total: 542.301 ha en 1989 (MFE200), 565.016 ha en 1999 (MFE50), 538.758 ha en 2009 (MFE25), 422.344 ha en 2023 (Inventario Forestal Continuo de Galicia, IFCG; Xunta de Galicia, 2023). O descenso na área total ocupada por coníferas explícase en boa parte pola súa substitución por eucalipto (Corbelle Rico e Tubío Sánchez, 2018), arredor do momento no que a planta de Pontevedra comeza a transitar cara ao consumo deste tipo de madeira. A área ocupada por masas de eucalipto era, efectivamente, moi limitada naquela altura (o MFE de 1966 estima a súa extensión en 14.000 ha), pero enseguida pasou a 169.578 ha en 1989 (MFE200), 375.735 ha en 1999 (MFE50) e 391.942 ha en 2009 (MFE25), ata as 409.026 ha de 2023 (IFCG). En definitiva, a área total ocupada por arborado en Galicia pode estimarse en algo máis de 1,4 millóns de hectáreas, distribuídas aproximadamente nun 30 % de masas de eucalipto, un 30 % de masas de coníferas e un 40 % doutras especies (gráfico 1).

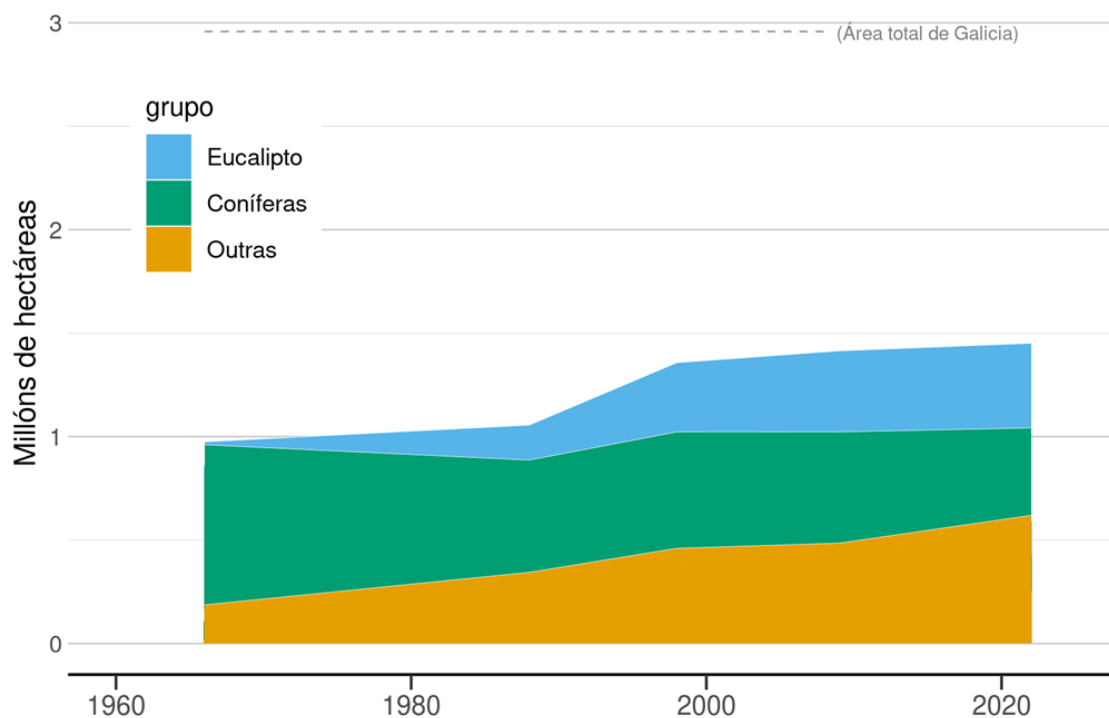


Gráfico 1. Evolución da área ocupada por diferentes grupos de especies arbóreas en Galicia, 1960-2020. Elab. propia a partir do Mapa Forestal de España e o Inventario Forestal Continuo de Galicia.

Desde a primeira edición do Mapa Forestal de España en 1966 ata o momento actual, a área arborada en Galicia incrementouse en arredor dun 40 %, desde aproximadamente 1 millón ata 1,4 millóns de hectáreas (gráfico 2). Non obstante, o volume de cortas no mesmo período multiplicouse por dez, desde un millón de metros cúbicos con casca (en diante, Mm^3cc) en 1966 ata 10 millóns en 2022. Este aumento debeuse en parte ao incremento do volume de cortas de coníferas, que supoñía a práctica totalidade das cortas en 1966 e se mantivo relativamente estable nuns 3-4 Mm^3cc /ano desde 1990 ata a actualidade, e en boa medida ao forte incremento do volume de cortas de eucalipto desde 1980 (arredor de 0,4 Mm^3cc /ano) ata a actualidade (6,2 Mm^3cc en 2022). Non obstante, a pesar do grande aumento experimentado polo volume de cortas, persiste un forte desequilibrio entre a área ocupada e o volume de cortas asociado aos grupos de especies de coníferas, eucalipto e outras. Se antes mencionamos que estas representaban, máis ou menos, o 30 %, 30 % e 40 % da área arborada, respectivamente, a súa participación no volume de cortas supón o 41 %, 56 % e 2 %. A diferenza entre a proporción da área ocupada e a proporción do volume de cortas explícase en parte polo maior crecemento medio das masas de eucalipto e coníferas, pero tamén, e de modo moi significativo, pola case total ausencia de xestión nas masas de frondosas diferentes do eucalipto. En concreto, os datos do IFCG apuntan a que existen razóns legais ou técnicas que explican, polo menos en parte, esta diferenza entre o crecemento anual das masas de frondosas nativas e o volume de madeira aproveitado: arredor do 54 % presenta, como pouco, máis dunha restrición de carácter legal ou técnico que dificulta o seu aproveitamento, ben na forma de afeccións legais (63 %), tamaños de parcela

menores de 0,5 ha (56 %) ou necesidades de intervención silvícola para a mellora da masa (80 %). A combinación destes factores explica que a taxa de aproveitamento (a parte do crecemento anual efectivamente extraída mediante cortas) para este grupo de especies sexa moi reducida, polo xeral en lotes de moi pequeno tamaño (menores de 10 m³) que na súa maioría van destinados á utilización como leña (Rodríguez Soalleiro, 2023).

Unha parte das masas de eucalipto, en calquera caso, tamén se enfrenta a obstáculos legais e técnicos para o seu aproveitamento, pero nunha menor proporción: o 64 % non conta con restricións legais ou técnicas significativas, o que explica, tamén en parte, que a taxa de aproveitamento sexa maior. O Plan Forestal de Galicia (Xunta de Galicia, 2021), utilizando datos do Cuarto Inventario Forestal Nacional (IFN4), indica que a taxa de aproveitamento en masas de eucalipto se achegaría ao 65 % e propón como obxectivo incrementar o volume de cortas sen aumentar a superficie total de eucalipto pola vía de conseguir unha taxa de aproveitamento próxima ao 90 %, o que, efectivamente, resulta razoable en masas creadas coa finalidade de seren aproveitadas para fins comerciais. Non obstante, os datos do IFN4 acusan xa unha certa idade (describen a situación das masas en 2009) e, como argumentaremos máis adiante neste texto, resulta difícil saber con certeza se a situación continúa sendo a mesma na actualidade. A maiores, os datos do IFCG sinalan que parte das masas de eucalipto tamén presentan obstáculos legais e técnicos para o aproveitamento, con restricións intermedias que afectan ao 18 % da área e claramente desfavorables nun 18 % adicional (Picos Martín, 2023).

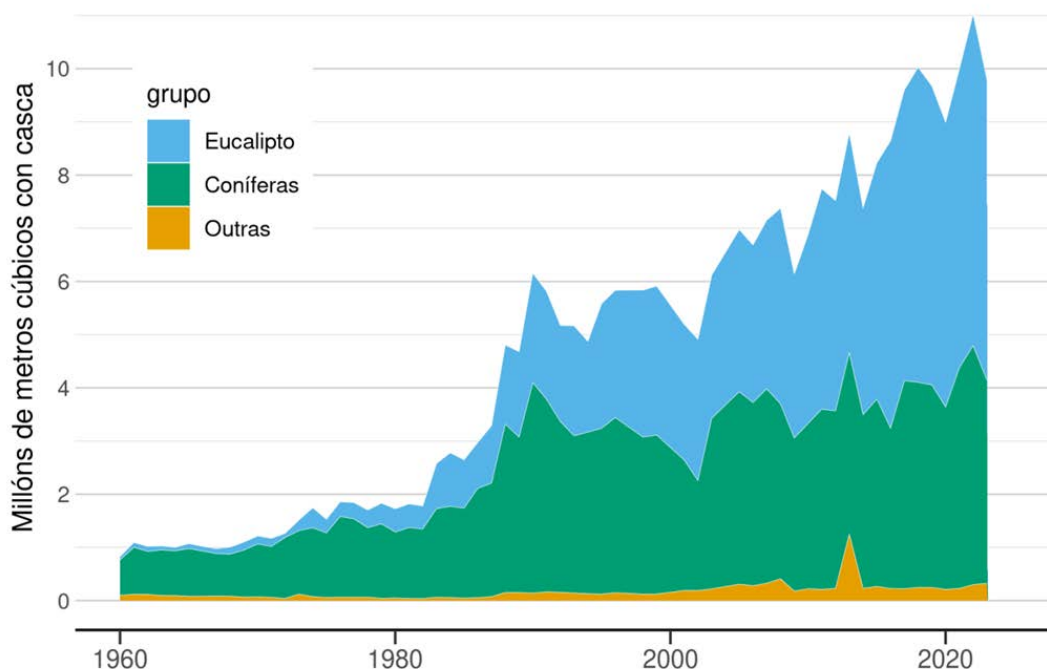


Gráfico 2. Evolución do volume de cortas en Galicia, por grupos de especies, 1960-2020. Elab. propia a partir dos Anuarios de Estatística Forestal de España.

A combinación entre a localización da área ocupada por diferentes grupos de especies arboradas dentro da comunidade autónoma e o seu distinto grao de aproveitamento ten como consecuencia un forte desequilibrio espacial na distribución das cortas, que se concentran esencialmente na metade noroeste (gráfico 3). En calquera caso, a concentración dáse tamén a nivel autonómico: nos últimos datos dispoñibles para o conxunto de España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024), Galicia representaba en 2021 o 82,4 % das cortas de eucalipto (5,6 Mm³cc sobre 6,8 Mm³cc), a considerable distancia de Asturias (700.900 m³cc, 10,3 %) e Cantabria (267.000 m³cc, 3,9 %). Esta situación caracteriza o pasado recente, no que Galicia representou de maneira sistemática entre o 70 % e o 90 % das cortas totais de eucalipto en España e foi a responsable do aumento das cortas deste grupo de especies no último decenio (gráfico 4).

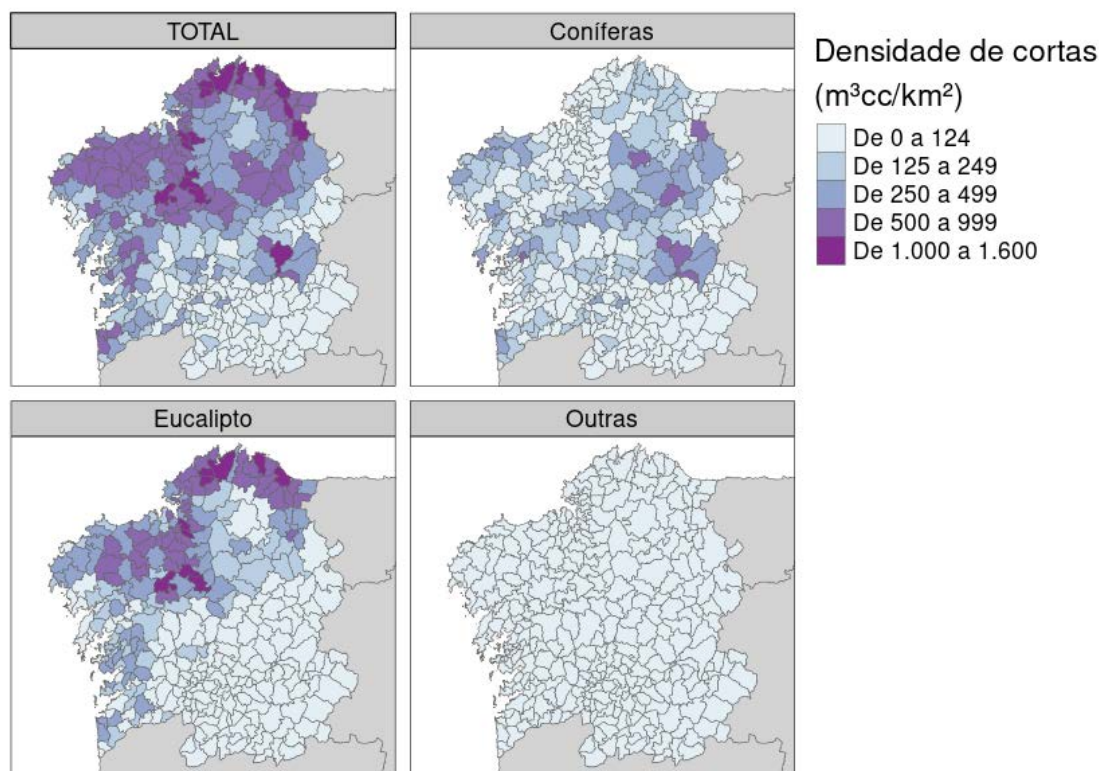


Gráfico 3. Distribución espacial das cortas de madeira en Galicia en montes de titularidade pública e privada en 2022. Elab. propia a partir dos datos do sistema de indicadores da administración forestal, Xunta de Galicia.

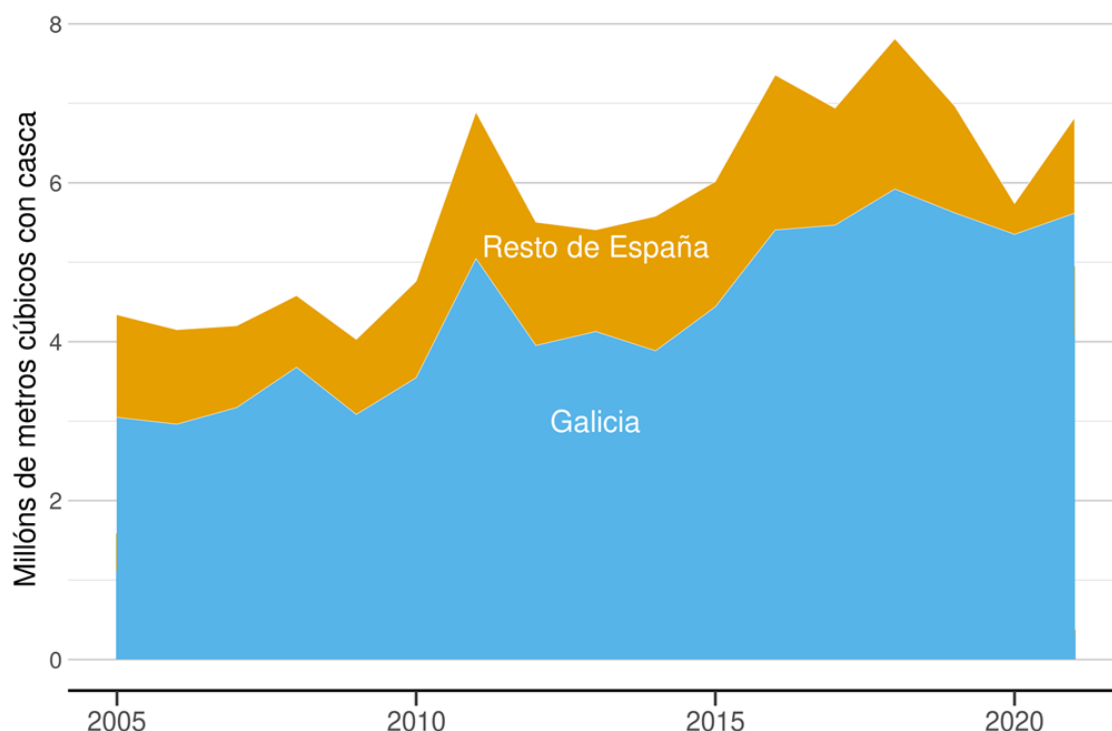


Gráfico 4. Evolución do volume de cortas de eucalipto en España e Galicia durante o período 2005-2020. Elab. propia a partir dos Anuarios de Estadística Forestal de España.

O DESTINO DA MADEIRA DE EUCALIPTO EN ESPAÑA

Existen varios motivos polos que resulta aconsellable utilizar o conxunto de España á hora de analizar os destinos da madeira de eucalipto, antes que tratar de limitar a análise ao caso galego. Por poñer un exemplo simple, tentar realizar unha análise para Galicia crea o problema de como atribuír o consumo da planta de celulosa de Navia, en ausencia de datos públicos que nos permitan coñecer a procedencia da madeira que utiliza. Por outra parte, se a inmensa maioría das cortas de eucalipto de España se efectúan en Galicia, é evidente que esta deberá abastecer tamén a maioría do consumo nacional. Idealmente, mesmo tería sentido levar a cabo unha análise do mercado ibérico, pero isto excede o alcance proposto e o tempo dispoñible para este traballo. En calquera caso, o consumo de madeira (de todas as especies, incluídas as coníferas) para a produción de pasta de celulosa en España experimentou unha tendencia decrecente durante o último decenio, desde os 6,1 Mm³sc de 2011 ata os 5,3 Mm³sc de 2020, dos cales entre o 77 % e o 81 % corresponde a madeira de eucalipto (Aspapel, 2021). Algo máis da metade do consumo total corresponde ao grupo Ence, que entre as súas plantas de Lourizán e Navia consumiu 3,2 Mm³sc de eucalipto en 2021 (Ence, 2022a; 2022b). Pero as cifras que acabamos de mencionar son de volume sen casca, de modo que, para poder comparalas coas series de cortas, é necesario calcular o volume con casca, que estimamos aquí como un 16 % do volume total. Se limitamos os cálculos ao consumo de eucalipto (gráfico 5), a produción de pasta de celulosa entre 2005 e 2020 supuxo entre 5,5 e 6 Mm³cc/ano, coas menores

cifras nos últimos anos. O gráfico, no que presentamos tamén o volume total de cortas en España e a procedencia (nacional ou importación) da madeira consumida, permite apreciar como a industria da pasta de celulosa necesitou importar 1,5-2 Mm³cc/ano entre 2005 e 2014, mentres que o volume de cortas nacional se situaba por debaixo do consumo do sector, e como a maior dispoñibilidade de madeira de orixe nacional permitiu reducir a importación a valores mínimos (0,1-0,2 Mm³cc/ano) desde 2015 en adiante.

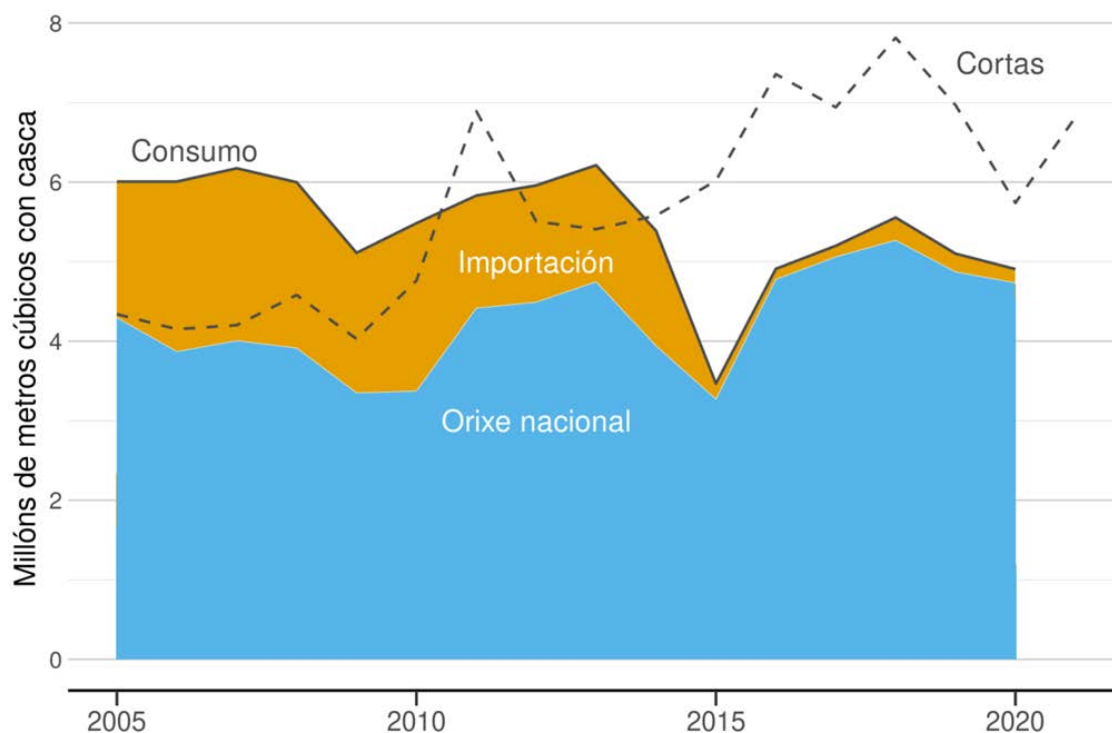


Gráfico 5. Relación entre o consumo de madeira de eucalipto pola industria da pasta de celulosa e o volume de cortas en España, 2005-2020. Elab. propia a partir de datos de Aspapel e o Anuario de Estadística Forestal de España.

Podemos facer un pequeno exercicio para intentar estimar os fluxos de madeira de eucalipto en España en anos recentes. Para comezar, o volume de eucalipto consumido pola industria da pasta de celulosa foi de 4,74 Mm³cc en 2020, aproximadamente un 70 % do volume total de cortas. Do volume restante, algo máis da metade tivo como destino a exportación (0,79 Mm³cc en 2022, dos cales 0,70 Mm³cc a Portugal; Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2024), mentres que a parte restante debeu ser destinada á serradura e a fabricación de taboleiros. Como xa indicamos, en anos recentes o volume total de importacións de madeira de eucalipto é, en xeral, moi reducido (0,23 Mm³cc en 2022, na súa práctica totalidade procedente de Portugal) e, a teor dos datos presentados por Aspapel, tamén foi utilizado na súa maioría para a produción de celulosa (gráfico 6). En definitiva, cremos que a análise confirma o argumento co que comezamos este texto: a produción de eucalipto en España está fundamentalmente ligada ás necesidades da industria da celulosa, que consome máis do 80 % do volume de cortas (considerando

que as exportacións ao norte de Portugal teñen, precisamente, este mesmo destino). Polo tanto, non parece fácil, nin razoable, explicar o incremento experimentado na área ocupada e no volume de cortas resultante sen considerar a forza tractora da demanda deste sector industrial.

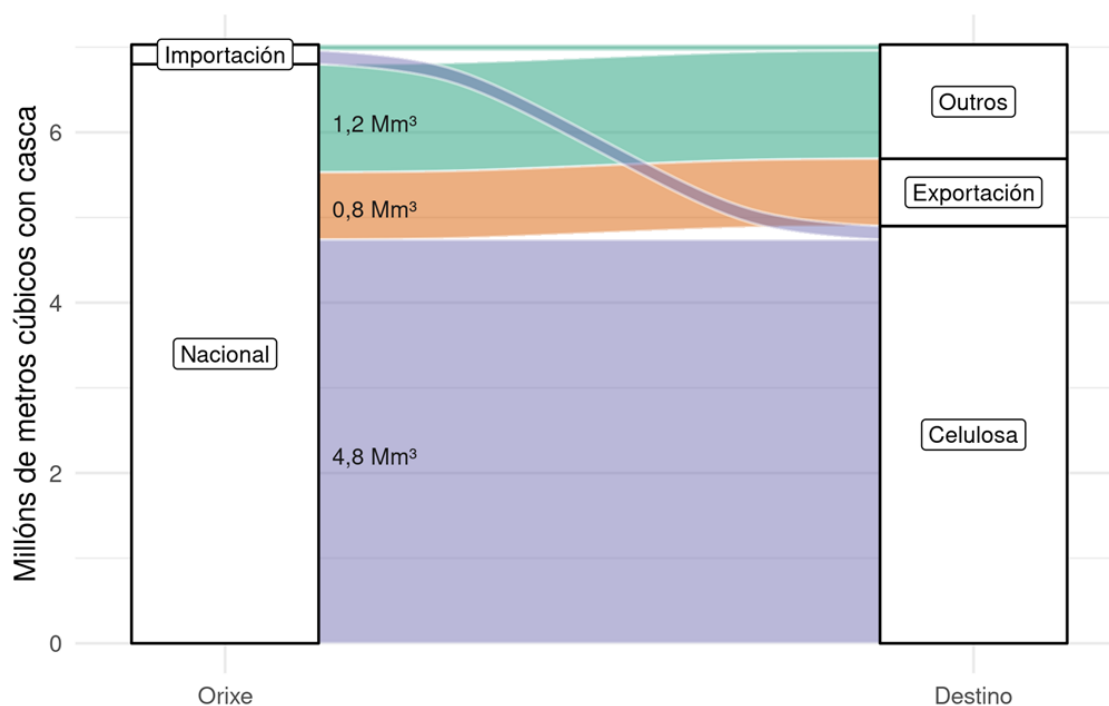


Gráfico 6. Estimación dos fluxos de madeira de eucalipto de orixe nacional e importada por grandes destinos de consumo en 2021. Elab. propia a partir de datos de Aspapel, estadísticas de comercio exterior e o Anuario de Estadística Forestal de España.

O PROXECTO GAMA: ESTIMACIÓN DAS NECESIDADES DE CONSUMO

Para estimar as necesidades de madeira do proxecto Gama, recorreremos á información aportada na Memoria de proxecto básico para a autorización ambiental integrada. O documento indica que se prevé unha primeira fase de menor capacidade de produción e unha segunda na que esta sería ampliada (p. 13): «El resultado es la implantación de una fábrica de fibra textil a base de celulosa, con una capacidad de 250.000 ADtB/año de produción de celulosa soluble en la primera fase, pudiendo llegar a una produción de 400.000 ADtB/año de celulosa soluble en una segunda fase. Parte de la cual se estima convertir y producir alrededor de 60.000 t/año en la primera fase y 200.000 t/año de fibra textil (Lyocell) en la segunda fase». Non obstante, aínda que esta primeira afirmación é clara, a redacción utilizada noutros lugares da documentación é máis confusa e indica que «[l]a capacidad máxima de produción será de 400.000 ADtB/año (celulosa soluble) y 200.000 t/año de Lyocell» (por exemplo, na p. 47). Este é un aspecto que probablemente debeu ser comunicado con maior precisión pola empresa na documentación achegada, pois está claro que se trata de dous escenarios diferentes, nun grao substancial, en canto ás necesidades de

consumo. Para os efectos deste cálculo utilizaremos a primeira das indicacións e damos por suposto que a planta producirá, no seu máximo de capacidade, arredor de 400.000 Tm/ano de celulosa, e que parte desta podería ser transformada directamente en Lyocell na propia planta.

En calquera caso, aínda que a referida memoria tamén indica que «[l]os datos reflejados en este proyecto son ya los referidos a la capacidad máxima de producción, de 400.000 ADtB/año y 200.000 t/año de fibra textil (Lyocell)» (p. 13), os datos de consumo de madeira facilitados no texto son, en aparencia, tan só os previstos na primeira fase: «Para la operación de la planta, GREENFIBER utilizará aproximadamente para la Fase I del proyecto, aproximadamente 1,2 millones de metros cúbicos de madera de Eucalipto por año como materia prima básica» (p. 53). Isto obriga a estimar cal sería o consumo na fase de capacidade máxima da planta proposta, para o cal damos por suposto que o rendemento da operación (a cantidade de pasta producida a partir dun determinado volume de madeira) se mantería constante, e nese caso as necesidades finais de madeira serían de 1,92 Mm³/ano. Por outra parte, a documentación do proxecto tampouco permite determinar, ata onde fomos capaces de entender, se ese volume estimado sería con ou sen casca. Dado que as necesidades de consumo das plantas de celulosa se adoitan establecer como volume sen casca, tendemos a inclinarnos neste sentido, o que situaría as necesidades de consumo do proxecto, na súa fase final, en arredor de 2,28 Mm³cc/ano. Isto parece coherente coa capacidade que a memoria do proxecto asigna á liña de descascamento, que estaría formada por tres unidades con capacidade para «250 m³sob/h» (p. 48). Entendemos que *sob* indica aquí *solid over bark* ou volume con casca e, dese modo, con cada unidade traballando unha única quenda por día todos os días do ano, a capacidade de descascamento situaríase en 2,19 Mm³cc/ano, un valor moi próximo ao que acabamos de estimar.

ANÁLISE DAS POSIBILIDADES DE ABASTECIMENTO ACTUAIS

A aparición no mercado ibérico de madeira de eucalipto dun novo consumidor cuxa demanda pode chegar aos 2,28 Mm³cc/ano non é, de certo, un fenómeno que poida pasar facilmente desapercibido, dado que esa cantidade de madeira supón case un terzo do volume de cortas deste grupo de especies en España e case a metade do consumo de eucalipto por parte do sector de pasta de celulosa actualmente en activo. Da análise de destinos que realizamos en apartados anteriores, dedúcese que co volume de cortas actual non é posible satisfacer esta demanda, mesmo se para iso fose oportuno limitar por completo as exportacións fóra de territorio nacional: o volume exportado encóntrase nunha cifra de arredor de 0,8 Mm³cc/ano, que non sería suficiente nin para a fase I da planta proposta (e ademais abastece en parte as plantas que un dos promotores ten no veciño Portugal). Esta situación contrasta directamente coas declaracións feitas pola empresa, nas que se afirma que «2,4 millones de metros cúbicos de madera de eucalipto se están vendiendo como troncos, cada año, fuera de la comunidad. Esta planta va a consumir 1,2 millones, aproximadamente la mitad de esa cantidad que hoy sale fuera porque no tiene mercado» (Baamonde, 2024). A afirmación parece, de maneira interesada, inexacta

por dúas razóns: por un lado, porque a maior parte do que computa como exportacións fóra do territorio galego teñen como destino a planta de Ence en Navia, situada a apenas trinta quilómetros de distancia desde Ribadeo e aproximadamente á metade da distancia desde as principais áreas de produción de eucalipto que a localización proposta para a nova planta en Palas de Rei. Non contamos con datos da orixe da madeira consumida pola planta de Navia, pero si sabemos que o seu consumo total era de 2,28 Mm³cc/ano en 2021 (Ence, 2022b) e que o volume total de cortas en Asturias e Cantabria non chegou a 1 Mm³cc/ano en 2021, co que, por forza, algo máis de 1,3 Mm³cc/ano ten que proceder de Galicia. Se a iso sumamos que o volume total de exportacións de madeira de eucalipto de España só foi de 0,8 Mm³cc en 2022 (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2024), as contas parecen claras: o que se nos presenta como exportación é, en esencia, madeira que cruza o río Eo para ser consumida do outro lado. Non podemos afirmar precisamente que esa madeira «no tiene mercado». Por outro lado, o consumo final da planta sería de arredor do dobre do afirmado, como acabamos de explicar no apartado anterior: as declaracións da empresa omiten, de xeito conveniente, que a cifra de consumo á que se refiren é só para a primeira fase, cando son as cifras de consumo total no máximo de capacidade o que deberíamos considerar. Por último, a afirmación compara (inadvertidamente?) volume de cortas e exportacións (medidos con casca) con volumes de consumo (medidos sen casca) sen mediar ningún tipo de conversión, o que, como é evidente, resulta favorable ao argumento que se trata de presentar.

Polo tanto, parece que só tres vías ou unha combinación delas serían posibles para dar resposta ao incremento da demanda: a importación de madeira desde terceiros países situados alén do océano Atlántico (de modo similar ao ocorrido ata o ano 2015, cando o volume importado ascendía a unha cifra aproximada de 1,5-2 Mm³cc/ano), o incremento do volume de cortas mantendo constante a superficie actual ocupada por masas de eucalipto, ou un aumento da superficie ocupada por este grupo de especies. Das dúas últimas opcións, a posibilidade de incrementar o volume de cortas total mentres se mantén, ou mesmo se reduce, a área ocupada polas plantacións deste grupo de especies é algo co que se ten especulado en datas recentes. O fundamento deste argumento reside nos datos do IFN4, nos que se apreciaba que o volume de madeira de eucalipto extraído cada ano en Galicia mediante cortas era sensiblemente inferior ao incremento de volume anual das masas de eucalipto. Así, se o volume de cortas en 2010-2011 era de 3,5-4,1 Mm³cc/ano, as estimacións do inventario situaban o crecemento anual en arredor de 5,7 Mm³cc/ano, co que a chamada taxa de aproveitamento ou taxa de extracción se situaría en cerca do 65 %. Por desgraza, no momento de escribir este texto xa transcorreron preto de quince anos desde esas estimacións e resulta imposible —ou extremadamente aventurado— saber ata que punto a situación continúa sendo similar. O IFCG está neste momento en elaboración e non dispoñemos de ningunha estimación fiable do crecemento anual das masas actualmente existentes. Debemos recordar, se a devandita afirmación esperta algunha dúbida entre os lectores deste texto, que o crecemento dunha masa arbórea non se produce a igual ritmo durante todo o seu período de vida nin en calquera localización xeográfica, de modo que non é posible estimar o crecemento do conxunto das masas existentes sen unha

estimación razoable da súa distribución de idades e das calidades de estación que ocupan.

Non nos queda, en consecuencia, máis remedio que emitir algunhas suposicións baseadas nas estimacións do IFN4 e na evolución conxunta do volume de cortas e a área ocupada. Debemos comezar por constatar que o volume de cortas dos últimos anos (5,6 Mm³cc en 2021 e 2023, 6,2 Mm³cc en 2022) iguala ou supera as estimacións de crecemento anual que realizaba o IFN4 (5,7 Mm³cc/ano). Por suposto, isto ten que deberse en parte ao aumento da área ocupada desde entón, pero, se consideramos a área de eucaliptais estimada polo MFE25 (contemporáneo do IFN4), a situación de 2010 viría caracterizada por un volume de cortas medio de 9-10 m³cc/ha-ano e un crecemento corrente medio de 14,5 m³/ha-ano. Tendo en conta a área estimada polo IFCG, o volume de cortas medio situaríase na actualidade en arredor de 14-15 m³cc/ha-ano, porque o aumento do volume de cortas foi moito maior (82 %) que o aumento da área (4 %) durante ese período. Polo tanto, o único que podemos constatar é que o aumento do volume de cortas total neste período se debeu fundamentalmente ao aumento do volume de cortas por unidade de área e non tanto ao incremento da área ocupada.

Non se pode senón supoñer, xa que logo, que é probable que non exista marxe para aumentar de maneira significativa o volume de cortas deste grupo de especies sen aumentar a área que ocupan. E, daquela, parece razoable pensar que un aumento do volume de cortas necesario para abastecer o aumento da demanda motivado polo proxecto Gama deba realizarse pola vía de incrementar a área ocupada por plantacións do xénero *Eucalyptus*. Para iso recorreremos aos modelos SIMFOR dispoñibles no recurso en liña Qforestry (Diéguez Aranda e González González, 2024). Para os efectos de estimar un abano plausible de valores de crecemento medio para as especies *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus nitens*, empregamos os índices de sitio (altura dominante á idade de referencia) mínimo e máximo de 7 e 25 m aos 7 anos e 8 e 20 m aos 6 anos, respectivamente, que cobren o rango entre as peores e mellores calidades de estación observadas nas masas de Galicia (Diéguez-Aranda *et al.*, 2012; García Villabrille, 2015). Considerando unha densidade inicial de 1.100 árbores/ha e deixando que os modelos estimen a área basimétrica, os crecementos medios estimados oscilan entre os 2-29 m³/ha-ano para *E. globulus* e 12-29 m³/ha-ano para *E. nitens*. Estes resultan algo inferiores ao que indica a bibliografía: Álvarez González *et al.* (2005) apuntan, para *E. globulus*, que «[e]l rango general de productividad oscila entre 10 y 40 m³/ha-año, con una media de 20 m³/ha-año»; e as táboas de produción para *E. nitens* en Diéguez-Aranda *et al.* (2012: 6) apuntan crecementos entre 18 e 45 m³/ha-ano.

Parece pouco probable, non obstante, que a área actual de plantacións de eucalipto aumente pola vía de utilizar *E. globulus*, en boa parte porque a área de expansión observada en datas recentes está claramente fóra das súas necesidades de estación e, de xeito singular, por enriba dos 500 metros de elevación sobre o nivel do mar. Tendo en conta os valores de crecemento mencionados, para acadar o volume de subministración necesario para a planta na súa fase 2 serían necesarias entre 80.000 e 190.000 ha adicionais de *E. nitens*. É claro que este extremo iría en contra

das propostas da primeira revisión do Plan Forestal de Galicia (Xunta de Galicia, 2021), que, entre as súas varias iniciativas de mellora do sector, inclúe a I.1.3, «Programa de actuación e iniciativas que contribúan a controlar a superficie dedicada a eucalipto», encadrada á súa vez dentro do seu eixo estratéxico I («Contribución do monte galego á conservación da natureza e á prestación doutros servizos ambientais»). En esencia, a iniciativa I.1.3 argumenta que sería desexable reducir, ou polo menos manter estable, a superficie total ocupada por plantacións de eucalipto en Galicia: «O diagnóstico do monte e do sector forestal asociado, realizado polo GT [grupo de traballo] creado no Consello Forestal de Galicia para a 1ª revisión do PFG, indica que a superficie ocupada polas plantacións de eucaliptos non debe seguir aumentando e conclúe que deberían establecerse criterios técnicos e normas para limitar a súa expansión» (en grosa no orixinal).

SÍNTESE FINAL

Comezamos este texto argumentando que durante todo o século vinte existiu unha forte relación entre as masas arboradas creadas e as necesidades da industria da transformación. En particular, como durante toda a primeira metade do século se efectuaron plantacións que tiñan como obxectivo abastecer unha industria que aínda non fora creada, e como durante a segunda metade do século a expansión das plantacións feitas con especies de crecemento rápido, en particular de eucalipto, non se pode comprender sen ter en conta a demanda industrial, en especial a da pasta de celulosa. Argumentamos tamén como esta situación se mantén no momento actual, no que a industria da pasta de celulosa consome aproximadamente o 70 % das cortas de eucalipto en España, o 80 % se consideramos que a maioría do eucalipto exportado a Portugal tamén ten similar destino. Nese contexto, resulta curioso que un proxecto como o analizado, que incrementaría a demanda de eucalipto para a industria da pasta de celulosa en España en case un 50 %, non acabe de aclarar de onde procederá a materia prima necesaria e se protexa baixo a afirmación —a todas luces equivocada— de que a madeira de eucalipto en Galicia non conta cun mercado real e hai oferta suficiente. Aínda que as fontes dispoñibles na actualidade non permiten coñecer con certeza se as masas existentes poderían permitir un lixeiro incremento da demanda, en calquera caso os datos expostos parecen suficientes para afirmar que non sería posible abastecer a nova planta sen incrementar substancialmente a área ocupada por plantacións de eucalipto en Galicia, ou ben sen importar un volume considerable de madeira desde o sur de América. As dúas conclusións parecen opostas aos intereses da política pública en Galicia, xa que a primeira entra en clara contradición cos obxectivos do Plan Forestal de Galicia actualmente en vigor e a segunda negaría a pretendida conexión entre o sector forestal galego e a nova industria.

AGRADECEMENTOS

O autor agradece a axuda prestada polos profesores Roque Rodríguez Soalleiro, Ulises Diéguez Aranda e César Pérez Cruzado neste pequeno intento de aproximármolos á posibilidade de corta actual e ao crecemento plausible para unhas hipotéticas masas de eucalipto de nova creación. Por suposto, calquera erro de interpretación é exclusiva responsabilidade do que isto subscribe.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J. G. / M. A. BALBOA MURIAS / A. MERINO / R. RODRÍGUEZ SOALLEIRO (2005): «Estimación de la biomasa arbórea de *Eucalyptus globulus* y *Pinus pinaster* en Galicia», *Recursos Rurais*, 1:1, 21-30.
- ASPAPEL = Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (2021): *Memoria de Sostenibilidad del Sector Papel 2020* (<https://www.aspapel.es/content/memoria-de-sostenibilidad-del-papel-2021>) [última consulta: xuño, 2024].
- BAAMONDE, P. (2024): «Viaje al corazón portugués de Altri», *ABC*, edición do 21/04/2024 (<https://www.abc.es/espana/galicia/viaje-corazon-portugues-altri-20240421103712-nt.html>) [última consulta: xuño, 2024].
- CORBELLE RICO, E. / J. M. TUBÍO SÁNCHEZ (2018): «Productivismo y abandono: dos caras de la transición forestal en Galicia (España), 1966-2009», *Bosque*, 39:3, 457-467.
- DIÉGUEZ Aranda, U. / J. M. GONZÁLEZ GONZÁLEZ (2024): *Qforestry - Quantitative forestry* (<https://www.qforestry.com>) [última consulta: xuño, 2024].
- DIÉGUEZ-ARANDA, U. / A. ROJO ALBORECA / F. CASTEDO-DORADO / J. G. ÁLVAREZ GONZÁLEZ / M. BARRIO-ANTA / F. CRECENTE-CAMPO / J. M. GONZÁLEZ GONZÁLEZ / C. PÉREZ-CRUZADO / R. RODRÍGUEZ SOALLEIRO / C. A. LÓPEZ-SÁNCHEZ / M. A. BALBOA-MURIAS / J. J. GORGOSO VARELA / F. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ / E. GÓMEZ-GARCÍA (2012): *Herramientas selvícolas para la gestión forestal sostenible en Galicia. Adenda A. Actualización de modelos disponibles a fecha de 29/10/2012* (<https://www.qforestry.com>) [última consulta: xuño, 2024].
- ENCE (2022a): *Declaración Medioambiental Pontevedra 2022* (<https://ence.es/wp-content/uploads/2023/08/Declaracion-Medioambiental-2022.pdf>) [última consulta: maio, 2024].
- ENCE (2022b): *Declaración Medioambiental Navia 2022* (<https://ence.es/wp-content/uploads/2023/06/Declaracion-Ambiental-Navia-2022-rev.1.pdf>) [última consulta: xuño, 2024].
- FERNÁNDEZ FERREIRO, J. (1975): «El “fantasma” de la celulosa sigue inquietando a Galicia», *ABC*, edición do 27/05/1975, p. 26 (<http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1975/05/27/056.html>) [última consulta: maio, 2024].
- GARCÍA VILLABRILLE, J. D. (2015): *Modelización del crecimiento y la producción de plantaciones de Eucalyptus globulus Labill. en el noroeste de España*. Tese de doutoramento. Santiago de Compostela, Universidade.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO (2024): *Estadísticas de comercio exterior de bienes de España y la UE* (<https://datacomex.comercio.es/Data>) [última consulta: xuño, 2024].
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (2024): *Anuarios de Estadística Forestal* (https://www.miteco.gob.es/gl/biodiversidad/estadisticas/forestal_anuarios_todos.html) [última consulta: maio, 2024].

- PICOS MARTÍN, J. (2023): *Primeiros resultados do Inventario Forestal Continuo de Galicia. Estimación de Superficies a partires do mapa forestal de media resolución*. Presentación de resultados do IFCG, Santiago de Compostela, 2 xuño de 2023 (https://invega.xunta.gal/invega/web/appdata/documents/noticia7/PPT_UVIGO_3_Primeiros%20resultados%20IFCG%20Juan%20Picos.pdf) [última consulta: xuño, 2024].
- RICO BOQUETE, E. (1999): *Montes e industria forestal en la provincia de Pontevedra (1900-1975)*, A Coruña, Tórculo Edicións.
- RICO BOQUETE, E. (2014): «La industria del aserrío mecánico en Galicia, 1856-1935», *Historia Agraria*, 62, 83-116.
- RODRÍGUEZ SOALLEIRO, R. (2023): *Diagnóstico da situación actual das masas de frondosas caducifolias no IFCG*. Presentación de resultados do IFCG, Santiago de Compostela, 2 de xuño de 2023 (https://invega.xunta.gal/invega/web/appdata/documents/noticia7/PPT_USC_6_FRONDOSAS_Roque%20Rodriguez.pdf) [última consulta: xuño, 2024].
- XUNTA DE GALICIA (2021): *1ª revisión do Plan Forestal de Galicia «Cara á neutralidade carbónica»* (<https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/forestal/planificacion-e-ordenacion-forestal/plan-forestal>) [última consulta: xuño, 2024].
- XUNTA DE GALICIA (2023): *Inventario Forestal Continuo de Galicia* (<https://invega.xunta.gal/invega/difusion>) [última consulta: xuño, 2024].

II

ANÁLISE DA INFLUENCIA DO PROXECTO GAMA SOBRE O SISTEMA EDAFO-BOTÁNICO DA ZONA

María J. Fernández Sanjurjo⁴

INTRODUCCIÓN

Esa fina capa situada na superficie da Terra denominada solo, orixinada polo xeral a partir da alteración dunha rocha, é un compartimento ambiental indispensable para a vida neste planeta e sostén, literalmente, o noso futuro. Ademais de proporcionarnos alimentos e materias primas, absorbe, almacena e filtra auga, grazas ao cal protexe as masas de auga subterránea dos contaminantes, regula o ciclo hidrolóxico e, así, reduce o impacto das inundacións e das secas. Alberga máis do 25 % da biodiversidade da Terra e contén a maior reserva de carbono terrestre. Resulta importante destacar tamén que producir só uns centímetros de material edáfico leva centos e incluso miles de anos, co que pode considerarse un recurso non renovable.

As primeiras directivas europeas en materia de protección do solo datan de 2002 e fan fincapé no alarmante aumento tanto da súa erosión como da súa compactación e seladura, así como da contaminación química. As posteriores directivas, de 2004, 2006 e 2021, e a actual Lei de Vixilancia do Solo (Comisión Europea, 2023) insisten nas vitais funcións edáficas e instan os Estados membros a mellorar a súa xestión para evitar o preocupante incremento da súa degradación.

No obstante todo o anterior, o aspecto edáfico case non se analiza ou se analiza de forma moi sintética na maioría dos estudos de impacto ambiental (EIA), aínda que, xa na Lei estatal 21/2013, de decembro de 2013, se inclúe a análise edáfica como un punto importante neste tipo de avaliacións. O EIA do proxecto Gama segue esta tendencia e practicamente só considera os efectos sobre o medio edáfico na súa función como soporte vexetal, sen ter en conta outros dos seus importantes servizos ecosistémicos.

En consecuencia, este capítulo estrutúrase en varios apartados: un primeiro que describe a importancia xeo-edáfica da área de implantación do proxecto para, a continuación, facer unha reflexión sobre posibles efectos edafo-botánicos directos e colaterais desta actividade industrial (apartados segundo e terceiro,

⁴ Profesora titular de universidade. Departamento de Edafoloxía e Química Agrícola. Universidade de Santiago de Compostela.

respectivamente). Como é lóxico, non se pretende facer unha discusión exhaustiva de todos os posibles impactos: incidirase, sobre todo, nos efectos que consideramos máis importantes, moitos dos cales non están mencionados no EIA.

LOCALIZACIÓN E DESCRICIÓN DA ZONA DE IMPLANTACIÓN DA FACTORÍA

Atendendo ao que se indica no EIA, inicialmente foron seleccionadas varias áreas para desenvolver o proxecto. Os motivos do rexeitamento parece que foron variados, dende o ambiental ata, incluso, o burocrático. Entre estas áreas rexeitadas está, por sorte, o contorno das Pontes (río Eume) debido, como é lóxico, á súa posible afección a unha zona protexida, as Fragas do Eume.

Porén, a zona elixida ao cabo para a súa localización, no municipio lucense de Palas de Rei (río Ulla), en concreto na zona da Vacariza, sitúase lindando tamén cunha área de especial protección da Rede Natura, a da serra do Careón, especificamente nunha área proposta pola Administración Autonómica como ampliación desa Rede (fig. 1). Esta grande industria ocuparía unha vasta superficie (arredor de 370 ha), a só 2 km do Camiño de Santiago e a 1,5 km das augas mineiro-medicinais do Balneario Río Pambre.

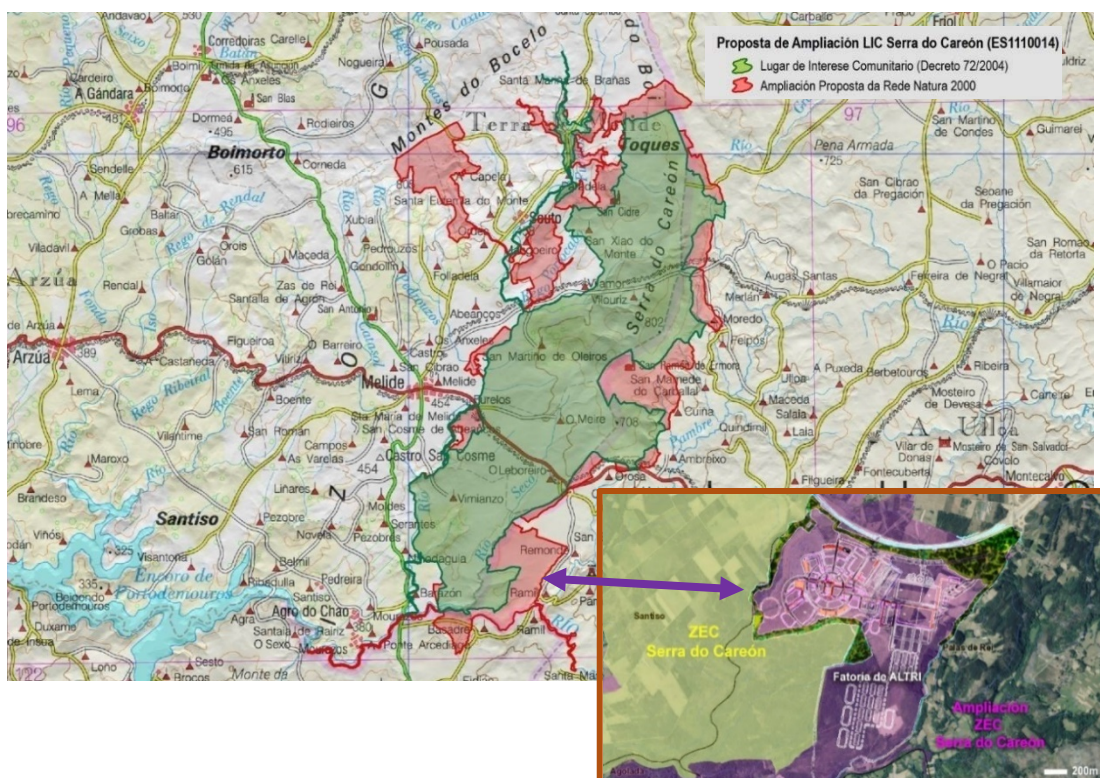


Figura 1. No mapa superior, a zona da Rede Natura (serra do Careón) coas áreas propostas para a súa ampliación (zonas contiguas en vermello) (fonte: D. X. de Conservación da Natureza, Xunta de Galicia, 2011). Obsérvase en detalle, no mapa inferior, a situación da poligonal da fábrica nunha destas últimas zonas (fonte: ADEGA).

A factoría situaríase directamente nun dos hábitats xeo-edáficos e ecolóxicos máis singulares e interesantes de Galicia. Dende o punto de vista xeolóxico, a poligonal da fábrica atópase sobre un afloramento de rochas serpentínicas, rochas moi pouco frecuentes a nivel mundial. Para a súa formación precísase que unhas rochas ultramáficas, como as peridotitas (moi ricas en minerais ferromagnesianos e abundantes no manto terrestre), entren en contacto con fluídos quentes, o que provoca unha alteración hidrotermal, nun proceso metamórfico moi particular chamado «serpentinización». Nesta alteración, os minerais ferromagnesianos da rocha orixinal (olivino, piroxeno) transfórmanse noutros moi especiais denominados «minerais do grupo da serpentina» (antigorita, crisotilo, lizardita), que, xunto a outros en menores cantidades (magnetita, talco, clorita, olivino e piroxeno), conforman prioritariamente este tipo de rocha e lle confiren un aspecto verdoso, similar a «pel de serpe», de onde lle vén o nome. Este proceso dáse principalmente nos bordes das placas litosféricas, sobre todo nas dorsais oceánicas e nas zonas de subdución, onde os fluídos son frecuentes debido á actividade magmática (Cannat, 1993; Reynard, 2013). Por iso, as serpentinitas son rochas cun contorno xeolóxico e unha historia complexos; a maioría delas representan anacos do manto terrestre e da codia oceánica que afloraron nos continentes por mor dunhas condicións tectónicas especiais (Harrison e Rajakaruna, 2011), o que explicaría a súa rareza na superficie do planeta. Así, os afloramentos serpentínicos ocupan arredor do 1% da superficie terrestre (Kumarathilaka *et al.*, 2014; Ponce-Fontenla *et al.*, 2021), mentres que en Galicia representan unicamente un 0,2% da superficie total (SITGA, 2001; Peña Cordero, 2004) (fig. 2).

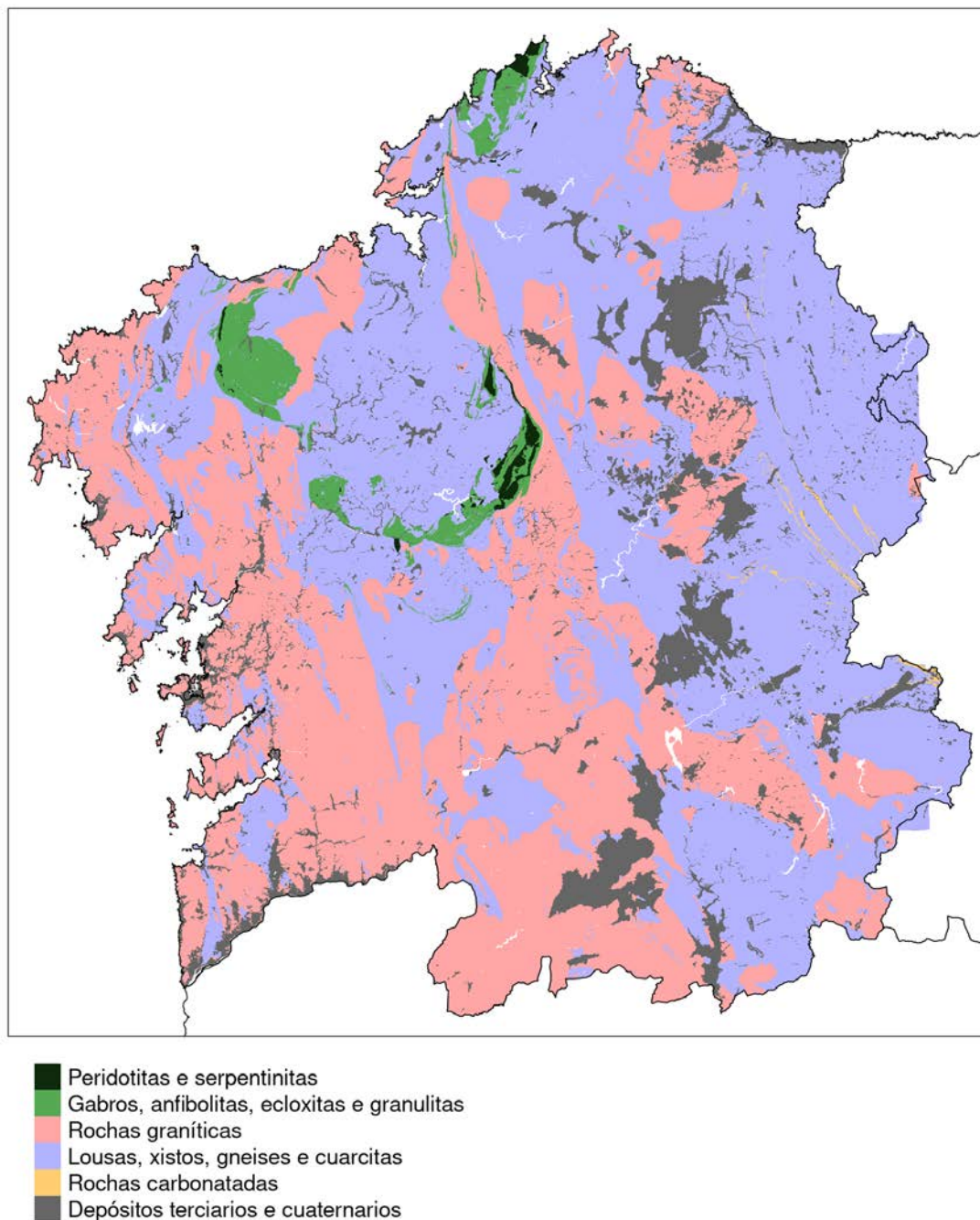


Figura 2. Mapa-resumo da xeoloxía de Galicia. Obsérvase a distribución das rochas peridotíticas e serpentínicas, circunscrita principalmente á zona do afloramento de Melide e da Capelada (IET, Xunta de Galicia. Modificado por Corbelle Rico).

A partir deste tipo de litoloxía, fórmanse solos tamén moi particulares. Na figura 3 obsérvase un perfil de solo localizado na zona de implantación do proxecto Gama. Trátase dun perfil bastante habitual sobre serpentinitas (distínguese a cor gris verdosa da rocha, aínda sen alterar) e obsérvase a súa alta pedregosidade e a súa cor pardo-vermella, indicativa, sobre todo, do elevado contido en Fe. Serían, con frecuencia, solos cun pH próximo á neutralidade e unha relativamente baixa

porcentaxe de materia orgánica, características pouco habituais en Galicia, pero, sobre todo, presentan unhas propiedades químicas excepcionais, como o alto contido en Mg, baixa relación Ca/Mg e K/Mg e unha elevada presenza de metais como Fe, Mn, Co e, principalmente, Ni e Cr. Ademais, adoitan ser pobres en nutrientes esenciais para as plantas (N, P, K, S). Estas condicións edáficas tan particulares provocan unha intensa presión selectiva dende hai miles e, mesmo, millóns de anos, co cal favorecen a especiación e a evolución de endemismos e contribúen a crear biotas únicas a nivel mundial. Estes hábitats extremos, debido a esta intensa selección evolutiva, funcionan como verdadeiros laboratorios de biodiversidade na natureza e acaparan dende hai décadas a atención científica mundial (Damschen *et al.*, 2012; Rajakaruna e Boyd, 2014; Özbey, 2020..).

Así, as plantas *serpentinófilas* están en equilibrio adaptativo a estas difíciles condicións edáficas, as cales se engloban no termo «síndrome serpentinítico». Ademais da vexetación, outros organismos, como os fungos, líques e bacterias, tamén sofren a presión da selección, o que explica a alta riqueza xenética existente nestas áreas, as cales chegan a denominarse illas xeo-edáficas debido a este illamento litolóxico (Branco e Ree, 2010; Özbey, 2020). Toda esta biota que vive nos solos serpentiníticos contribuíu en gran medida ao desenvolvemento da teoría ecolóxica e evolutiva, así como ao estudo da xenética da adaptación e da especiación. Por exemplo, as plantas que medran nestes solos proporcionan material xenético para as operacións de fitorremediación utilizadas na restauración de medios moi degradados e tamén para a fitominería" (Rajakaruna e Boid, 2014). Deste xeito, a maioría das plantas hiperacumuladoras de Ni son especies endémicas de zonas serpentiníticas (Chaney *et al.*, 2010), un dos moitos exemplos que reforzan a importancia científica, pero tamén cultural, económica, social e, evidentemente, medioambiental, destas áreas. Por iso, moitos científicos consideran que o uso ideal destes hábitats tan particulares debe ser o de conservación, o que suporía unha importante contribución ao mantemento da súa gran biodiversidade (Peña Cordero, 2004; Williamson e Balkwill, 2015; Özbey, 2020; Ponce-Fontenla *et al.*, 2021). Hysa *et al.* (2022) destacan a alta sensibilidade destas áreas ás perturbacións antropoxénicas e inciden en que as administracións responsables deberían establecer plans de xestión integral para salvagardar tales superficies de actividades que poden alteralas, incluíndo a asignación dun status de protección especial a estes activos socio-ecolóxicos únicos.



Figura 3. Aspecto dun solo sobre serpentinitas no contorno da zona da Vacariza (Palas de Rei). Obsérvase a cor verdosa característica da rocha sen alterar.

A pesar de que as serpentinitas son rochas pouco frecuentes, en Galicia temos algúns afloramentos cunha distribución fragmentada e irregular, os máis importantes dos cales son o da Serra da Capelada e o da Serra do Careón (fig 2). Esta última zona representa o maior afloramento de serpentinitas de Galicia, e foi tamén sinalada polos científicos como de alto interese ambiental (Rodríguez-Oubiña *et al.*, 2001; Peña Cordero, 2004; Ponce-Fontenla *et al.*, 2021).

No tocante á flora, esta zona é extraordinariamente rica en taxóns endémicos estritos, cuxa poboación global está restrinxida a este afloramento. Destacan tres especies catalogadas como en perigo crítico ou en perigo de extinción, a denominada Herba de namorar de Merino (*Armeria merinoi*), a Santolina de Melide (*Santolina melidensis*) (fig. 4) e a Magarza de Barazón (*Leucanthemum gallaecicum*) (Rodríguez-Oubiña e Ortiz, 1993; Ponce-Fontenla *et al.*, 2021). Estas especies están legalmente protexidas ao estaren incluídas na categoría de «en perigo de extinción» no Catálogo galego de especies ameazadas (CGEA), regulado polo Decreto 88/2007, do 19 de abril, da Xunta de Galicia. *Centaurea gallaecica* é outra especie serpentínófita, coa maioría dos seus efectivos poboacionais restrinxidos ao afloramento de Melide, e tamén protexida polo CGEA na categoría de «vulnerable». A importancia fundamental desta área para a conservación da biodiversidade vexetal galega maniféstase no feito de que non exista en Galicia un territorio que reúna tantas especies de flora ameazada e protexida polo CGEA. Así, para alén dos catro endemismos edáficos citados, o contorno do afloramento acolle núcleos doutras especies ameazadas que non son exclusivas das serpentinitas, como *Xiphion boissieri*, *Genista ancistrocarpa* e *Eryngium viviparum*, catalogadas como «en perigo de

extinción», ou *Selinum broteri* e *Ranunculus bupleuroides*, recentemente localizadas na área inmediata ao afloramento e catalogadas como «vulnerables» no CGEA. O número de especies singulares é moi significativo e destacan diversos edafoendemismos exclusivos ou preferentes dos afloramentos serpentíníticos do Noroeste ibérico, como *Sagina merinoi*, *Koeleria rodriguez-graciae* ou *Seseli peixotoanum*, entre outros. As presións selectivas que exercen os solos serpentíníticos sobre a flora, comentadas anteriormente, favorecen estes procesos adaptativos e de diverxencia evolutiva, polo que numerosas especies presentan aquí poboacións disxuntas, illadas reprodutivamente das restantes da súa especie, as cales poderían representar liñaxes importantes para a conservación e cuxa significación evolutiva e taxonómica aínda non foi estudada na maioría dos casos. Por poñer un exemplo, estes procesos adaptativos maniféstanse no desenvolvemento da capacidade hiperacumuladora de metais pesados nas poboacións da serra do Careón de dúas especies de brasicáceas, *Odontarrhena serpyllifolia* e *Noccaea caerulea*, de forma diferente a outras poboacións destas especies (Sobczyk *et al.*, 2017; Kozhevnikova *et al.*, 2020)⁵.

Estes raros hábitats serpentíníticos están a sufrir cambios drásticos debido a diversas actuacións antrópicas (actividades industriais e agrícolas en constante expansión, invasións de especies exóticas, cambio climático, deposición atmosférica de nutrientes que antes eran limitantes, como o nitróxeno etc.). Tales cambios poden ter impactos drásticos, moitas veces irreversibles, sobre os solos e a flora serpentínófila e afectar a bacterias, fungos e fauna asociados a estes medios (Rajakaruna e Boyd, 2014; Ramírez *et al.*, 2022). Así, en Galicia a alteración destes hábitats por transformacións agrarias provocou o declive destas especies e tornounos en practicamente irrecuperables (Serrano *et al.*, 2009; Ponce-Fontenla *et al.*, 2021).



Figura 4. Exemplos de *Santolina melidensis* (esquerda) e *Armeria merinoi* (dereita) (fontes: <https://biodiversidade.eu/especie/santolina-melidensis-rodr-oubina-aamp-s-ortiz-rodr-oubina-aamp-s-ortiz> e <https://biodiversidade.eu/especie/armeria-merinoi-bernis-nieto-fel-a-silva-pando>).

EFECTOS EDAFO-ECOLÓXICOS DA IMPLANTACIÓN DA FACTORÍA

A implantación da pasteira e da fábrica de Lyocell na zona de Palas de Rei impactará, en maior ou menor medida, de forma directa ou indirecta, sobre estes solos serpentíníticos e a súa biota, tendo en conta o tipo de actividade industrial e as dimensións do proxecto.

Un dos principais impactos, moi evidente e drástico, estaría provocado pola construción de todas as instalacións que precisa esta extensa fábrica, incluíndo a apertura de vías de comunicación e de condutos de captación e emisión de auga, de

⁵ Información achegada polo prof. Luis Miguel Serrano Pérez (USC).

case 10 km de lonxitude, o cal levará, na maioría dos casos, á destrución total destes solos por erosión ou cementación ou, noutros casos, a unha alteración irreversible deles. De feito, o propio informe de impacto ambiental indica que se moverán mais de tres millóns e medio de metros cúbicos de solo. A área serpentinitica afectada representaría máis do 7 % da superficie do afloramento.

Outros impactos estarían relacionados con posibles procesos de contaminación. Un deles sería a emisión de gases e partículas a través da cheminea da factoría, ao que se sumarían, a outro nivel, os emitidos polo intenso tráfico diario de vehículos. Respecto ás emisións atmosféricas da fábrica, o tipo de compostos emitidos serían variados (óxidos de N e de S, partículas...); ademais, estes reaccionarían na atmosfera e orixinaríanse compostos secundarios que non se teñen en conta no EIA. Os resultados que achega o EIA, despois de se usar un determinado modelo de cálculo, indican que as concentracións dos produtos emitidos están por debaixo dos límites establecidos polo Real decreto 102/2011. Aínda que a concentración emitida é un dato importante, existen outros parámetros que ter en conta, como é o tempo de exposición aos contaminantes, aspecto non considerado neses documentos. Unhas longas exposicións a concentracións medias ou baixas de contaminantes poden provocar impactos importantes no medio ambiente, como advirten moitos estudos científicos dende hai décadas (Heij *et al.*, 1991; Lovett *et al.*, 2009; Manisalidis *et al.*, 2020; Yazdi *et al.*, 2021...). Estas investigacións estudaron principalmente os efectos sobre os solos, as plantas e a saúde humana e insisten na importancia da acumulación dos contaminantes no medio e da interacción entre eles, que pode causar efectos aditivos. Tamén indican que, como os impactos non son inmediatos, senón que se materializan a medio e longo prazo, isto dificulta coñecer a orixe da contaminación e tomar medidas a tempo.

En relación co anterior, tendo en conta que a fábrica estará funcionando en continuo, e utilizando os datos da propia empresa (páxina 475 do EIA), os valores de emisións totais, por exemplo de NOx, SOx e de material particulado, representarían arredor de 6,2, 1,7 e 0.72 t día⁻¹, respectivamente. Estas cantidades totais son superiores aos límites permitidos por varios estados do Canadá e dos Estados Unidos de América para este tipo de instalacións, en especial no referido a NOx e partículas totais (Dionne e Walter, 2021). Se as comparamos coas emisións totais (tráfico, industria etc.) dun concello de 1,4 millóns de habitantes, como Milán (Nanni *et al.*, 2020), corresponderían a máis do dobre do SOx total emitido por esa cidade cada ano e ao 35 % e 40 % do NOx e das partículas, respectivamente, datos que reflicten as dimensións deste proxecto. O transporte e a dispersión destes contaminantes vai depender de moitos factores, en particular os meteorolóxicos (vento, turbulencias, néboas...), e poden depositarse a poucos metros ou percorrer centos de quilómetros (Samson, 1988). No EIA indícase que a dispersión está asegurada debido á altura da cheminea proxectada (75 metros). Porén, certos parámetros como os días de néboa, especialmente nunha conca fluvial como a do Ulla, ou os de inversión térmica, que limita o movemento atmosférico, sería importante consideralos na análise da situación. Ademais, os contaminantes tenden a concentrarse nas zonas de influencia dos ventos dominantes, que serían as máis prexudicadas, neste caso E-NE e O-SO.

É ben sabido que os compostos emitidos reaccionan coa auga e con outros compostos na atmosfera e dando, entre outros, ácido nítrico e sulfúrico e novas partículas que acaban caendo ao solo mediante a deposición húmida (choiva, principalmente), como deposición oculta (sobre todo coas néboas) ou como deposición seca (en forma sólida) (Zimmermann *et al.*, 2003); as dúas primeiras son as máis frecuentes en paisaxes húmidas e vexetadas e poden distribuír en amplas zonas os contaminantes tanto no solo, sobre todo mediante a chuvia, como na vexetación, frecuentemente como deposición oculta (Burkhardt e Grantz, 2017).

Unha vez que esas deposición chegan ás plantas, aos solos ou ás augas, a longa exposición a estas emisión pode alterar tales medios, e, aínda que a magnitude dese impacto non sexa fácil coñecerla actualmente, o risco dun impacto significativo existe, considerando as cantidades totais emitidas. Algúns exemplos dos posibles efectos destas deposicións que veñen destacados nos traballos científicos son a modificación do pH, do almacén e da dispoñibilidade de nutrientes dos solos; a mobilización de elementos tóxicos, que afecta aos microorganismos do solo, á fisioloxía foliar e ao crecemento vexetal, a degradación da calidade das augas etc. A nivel mundial, estes impactos están moi ben documentados e moitos son recollidos na revisión realizada por Wright *et al.* (2018).

Ademais do anterior, existen outros riscos de contaminación máis localizada. Así, hai que ter en conta tamén as emisións provocadas polo incesante paso de vehículos pola zona. O dato achegado pola empresa en relación á intensidade media diaria (IMD) de vehículos, xerados ou atraídos, é de case 3000 (entradas +saídas), unha alta porcentaxe das cales corresponde a vehículos pesados (aproximadamente o 65 %). Estas emisións, como é evidente, van depositarse no contorno e sumarse ás emitidas pola cheminea. Dentro deste tipo de riscos tamén podemos incluír a utilización de grandes cantidades de produtos químicos para a actividade industrial, miles de toneladas anuais, dende tóxicos a inflamables (ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, hipoclorito de sodio, gasóleo, GLP etc.), tal e como indica a propia empresa, que serán transportados en camións e acumulados en enormes depósitos (por exemplo, o almacén de sustancias inflamables ocuparía uns 4200 m² e 10 m de altura). Obviamente, deberanse tomar as medidas legais obrigatorias para evitalo, pero estes volumes implican un risco evidente de accidentes, coa posibilidade de perdas por filtracións, derramamentos etc. e outras graves incidencias, que tamén destacan pola probabilidade de afectación aos solos adxacentes. Estes camións, ademais, transportarían miles de toneladas anuais de residuos producidos na actividade industrial, das cales unhas 200 t serían perigosas (produtos químicos de laboratorio, roupa contaminada, aceites, disolventes...), o cal constituiría un risco engadido. Alén do anterior, a xestión destes residuos non está ben especificada no EIA. Dependendo da súa natureza, algúns pretenden usalos no sector agronómico (non se aclara a zona de utilización), outros serán enviados a xestores autorizados e, en moitos casos parece que irían a vertedoiros externos, pero, aparentemente, no EIA non hai información sobre aspectos importantes como o tipo de vertedoiros que se empregarían e a zona ou zonas onde se instalarían.

O EIA do proxecto Gama, ademais de presentar contradicións e graves erros na descrición e clasificación dos solos desta zona, non considera a maioría destes efectos, o cal pon de manifesto a escasa importancia que se lle dá á influencia sobre a capa edáfica. Inciden moito nos solos clasificados como Umbrisoles, que son os máis comúns en Galicia, con moi poucas referencias á posible presenza de Phaeozem, que poden ser frecuentes neste tipo de ambientes tan concretos pero dificilmente observables noutras zonas en Galicia. Dadas as especiais propiedades destes solos serpentiniticos, os impactos antes indicados poderían alterar o delicado equilibrio biótico que presentan e afectar a súa rica biodiversidade, igual que se atopou noutros estudos (Esch *et al.*, 2013; Rajakaruna e Boyd, 2014). Neste sentido, pódese destacar o posible aumento do N por mor das deposicións atmosféricas, nestes solos onde este macronutriente é deficitario,

Os aspectos relacionados coa flora no EIA veñen máis detallados, sobre todo o que atinxe ás especies endémicas e o seu risco de eliminación, especialmente na fase de construción da fábrica, tendo en conta que hai unha importante presenza destes exemplares na zona da poligonal ou na contorna inmediata. Como medidas para evitar o impacto, propónse a instalación de barreiras protectoras ou, noutros casos, o traslado destas especies a outras zonas serpentiniticas. Ambas as dúas medidas ignoran tanto a potencialidade dos solos serpentiniticos para o desenvolvemento da vexetación como as necesidades edafo-ecolóxicas das especies máis ameazadas e tampouco consideran a existencia doutros impactos que non sexa o risco de impacto directo durante a construción. En relación con isto último, as emisións e outras perturbacións comentadas anteriormente serían persistentes no tempo e poderían afectar a unha ampla área, co cal alterarían, en maior ou menor medida, tanto a propia planta como os solos onde medra; as medidas propostas de protección serían pouco efectivas para estes impactos.

Hai que ter en conta que cambios nas condicións edáficas provocarían que as especies máis ameazadas, típicas da comunidade vexetal *Sagino merinoi-Plantago radicatae*, características destes exclusivos hábitats, non prosperen (Rodríguez-Oubiña e Ortiz, 1991), sendo desprazadas a curto ou medio prazo por especies non endémicas e de maior envergadura características da asociación vexetal *Ulici izcoi-Ericetum scopariae*. Neste sentido, a instalación de «barreiras naturais» de especies arbóreas sería tamén cuestionable e pouco viable porque nos solos serpentiniticos do afloramento de Melide non se desenvolven comunidades arbóreas autóctonas de forma natural, co cal esta medida requiriría modificar drasticamente as condicións estruturais e fisico-químicas dos solos, o que, máis que unha medida compensatoria, representa unha grave ameaza en si mesma, en coherencia co indicado anteriormente. En relación ao traslado, de novo hai que ter en conta á fráxil relación solo-planta nestes solos. Estas especies teñen unhas necesidades de nicho ecolóxico moi concretas, e non só precisan solos serpentiniticos senón que normalmente prefiren os máis someros, de tipo leptosol» (Ponce-Fontenla *et al.*, 2021)⁶.

Ademais, cada unha das especies parece ter unha certa «especificidade» por distintas propiedades destes solos (alto contido en Mg, presenza de certos metais, unha maior ou menor actividade microbiana etc.), tal e como se atopa nun estudo sobre os solos e

⁶ Información achegada polo prof. Luis Miguel Serrano Pérez (USC).

a flora serpentinítica de Galicia (Peña Cordero, 2004). Todo isto complicaría a viabilidade do traslado. Polo tanto, a eficacia das medidas de protección propostas é, como pouco, dubidosa tal e como están presentadas estas.

EFFECTOS COLATERAIS DA IMPLANTACIÓN DESTE TIPO DE INDUSTRIA

Neste apartado coméntanse outros efectos máis indirectos, relacionados coa implantación do proxecto Gama, de magnitude difícil de predicir a curto prazo, pero que considero que é importante ter en conta.

Un destes efectos colaterais é a utilización do eucalipto como materia prima, o que pode ter unhas consecuencias non só edáficas, senón ambientais e territoriais máis amplas. No EIA indícase que non será precisa máis superficie dedicada a esta especie en Galicia porque a existente cubriría as necesidades da pasteira. Porén, Corbelle Rico, na súa análise realizada neste informe, indica que non parece moi razoable esa suposición e que, probablemente, para cubrir o incremento da demanda desta especie sería preciso traer eucalipto foráneo ou incrementar entre 80.000 e 190.000 ha a superficie ocupada por ela. Con estas premisas, considero acaído analizar a probable expansión deste monocultivo.

O problema non é tanto a especie en si mesma, senón a súa ampla proliferación por todo o territorio galego, formando extensas masas monoespecíficas que intensifican os impactos negativos de todo monocultivo. O problema principal está na falta dun axeitado ordenamento territorial. Galicia é a zona onde a expansión desta especie e a superficie ocupada por ela son, con diferenza, as máis altas do Estado. Cun aumento do 65 % dende principios de século, ocupa oficialmente 409.000 ha (Inventario Forestal, Xunta de Galicia, 2023). Correspondería entón, como media, a preto do 30 % da área arborada, aínda que representa máis do 65 % en distritos como o de Ferrol. Nel, e tamén no do Barbanza, identificáronse enormes áreas continuas de case 35.000 ha ocupadas por eucalipto, tal e como indica un estudo recente das universidades de Oviedo e León (Barrio-Anta *et al.*, 2021). Outros estudos científicos publicados en revistas de alto impacto referidos a Galicia, recollidos e analizados recentemente (Nunes, 2023), destacan a importancia económica do eucalipto, pero recomentan evitar áreas con estas grandes e continuas plantacións monoespecíficas debido aos altos riscos bióticos, abióticos e financeiros, así como aos posibles impactos negativos sobre as especies nativas. Na anterior revisión tamén se indica literalmente: «a extrema fragmentación do frondoso autóctono constitúe unha importante preocupación ambiental, impulsada principalmente pola rápida e ampla expansión do eucalipto dentro do territorio».

Un dos problemas que se asocian a estas grandes superficies de monocultivo é o seu efecto sobre a biodiversidade. Este é un punto importante con vistas ao futuro, xa que o mantemento da biodiversidade permitirá ser máis resilientes ante os desafíos ambientais, que se prevé que vaian en aumento. Cando os estudos se fan a escala ampla e integrados, os resultados son maioritariamente coincidentes en sinalar a menor biodiversidade edáfica e florística en zonas eucaliptizadas, en relación cos bosques nativos. Nun recente artigo de revisión, utilizando 103 estudos

en Europa que investigan o efecto de varias especies non nativas, indícanse efectos positivos nun 24 % deles, mentres que se obteñen impactos negativos nun 66 %; neste último grupo destacan o Eucalipto e as Acacias (Wohlgemuth *et al.*, 2022). Outros traballos, algún deles situados na Península Ibérica, con Galicia moi representada (Calviño-Cancela *et al.*, 2012; López-Sánchez *et al.*, 2021; Lemessa *et al.*, 2022), tamén inciden neste impacto. Tal efecto sobre a biodiversidade foi atribuído a varios factores, incluíndo os compostos alelopáticos dos eucaliptos, o efecto das rotacións de corta, a perda de partículas finas edáficas, a diminución da humidade... Outros estudos destacan, ademais, a baixa palatabilidade das distintas partes dos eucaliptos para os animais autóctonos, polo que tanto a biomasa como a enerxía producida por esta especie apenas se trasladan a niveis tróficos superiores, o que impide o desenvolvemento dunha rica rede alimentaria (Calviño-Cancela *et al.*, 2012).

Outra consecuencia da alta proliferación desta especie forestal que se destaca habitualmente son os efectos sobre a dispoñibilidade de auga nos solos. Aínda que o eucalipto é unha especie moi eficaz na utilización deste recurso (considerando o rendemento da biomasa aérea por unidade de auga transpirada), a cantidade total consumida é indiscutiblemente alta, debido ás características das raíces, o gran tamaño e a superficie foliar (Dvorak, 2012); como resulta obvio, non é a única especie que presenta este comportamento e tanto certos pinos como acacias tamén son grandes consumidores de auga (Liu *et al.*, 2017). Existen moitos traballos científicos que estudan este aspecto e, aínda que os resultados poden en ocasións ser discrepantes, con frecuencia se indica a diminución da auga dispoñible, tanto no solo como na capa freática e, finalmente, nas canles fluviais (Liu *et al.*, 2017; Dvorak, 2012; White *et al.*, 2021, etc.), o que debería terse en conta como un posible problema no período estival. Nun estudo amplo en Chile atopouse que a dispoñibilidade de auga nas canles dependía claramente da relación entre a superficie dedicada a eucalipto + pino e a de bosque nativos, e pásase dun descenso do 3 % cunha relación do 0,1 ata o 18 % cando a relación e de 0,5 (Álvarez-Garretón *et al.*, 2019). En Galicia, Rodríguez-Suárez *et al.* (2011) obtiveron tamén unha diminución da capa freática nunha pequena conca fluvial reforestada con eucalipto, cunha taxa de descenso cada verán que pasa de 2-2,5 mm/día a 4,5-4,9 mm/día entre os catro e os sete anos da plantación. Moitos destes traballos resaltan a importancia da proporción de bosque nativo na paisaxe para o mantemento axeitado dos réximes hídricos.

A relación entre os eucaliptos e o incremento dos incendios forestais vén sinalada en moitos traballos científicos; porén outros factores tamén parecen influír como a extensión e xestión das plantacións, clima e edafoclima etc. Aínda que os resultados non son sempre coincidentes, varias investigacións inclúen como zonas tamén de alto risco, as matogueiras e os piñeiros, de forma similar aos eucaliptais (Barros e Pereira, 2014; Bowman *et al.*, 2022). A diferenza parece estar na maior capacidade para propagar os lumes a gran distancia destes últimos (Wolf DiTomaso, 2016). A elevada inflamabilidade que caracteriza o eucalipto en relación coas frondosas caducifolias (Guerrero *et al.*, 2022; Kraaij *et al.*, 2024) podería ter que ver coa alta concentración de aceites terpénicos e volátiles relacionados cos incendios de alta enerxía e dispersión, que son os realmente preocupantes, xunto a outros factores

como a diminución da humidade edáfica antes comentada. Diversas investigacións realizadas en Galicia (Cordero Rivera, 2017) atopan relación entre unhas plantacións de eucalipto extensas e o incremento de grandes incendios forestais (en Galicia, son case o 40 % do total do Estado), que se espera que se incrementen polo cambio climático. En relación a isto último, Regos e Díaz-Raviña (2023) xa atoparon, tamén na nosa comunidade autónoma, no verán de 2022, incendios forestais de quinta e sexta xeración (eventos extremos que anulan a capacidade de loita contra o lume) asociados ás altas temperaturas e ao baixo contido de auga no solo. Estes lumes de alta intensidade e recorrencia son os que poden modificar de forma mis importante as propiedades do solo. O principais efectos están sendo moi estudados e recóllense nunha revisión bibliográfica recente (Hrelja *et al.*, 2020). Estes autores indican que o grao de impacto depende de moitos factores, co cal poden aparecer resultados contraditorios; non obstante, destacan a perda de materia orgánica, as fortes modificacións nos nutrientes e no pH, a degradación da estrutura edáfica e o aumento da erosión. Por todo isto, é importante considerar a posible relación entre o incremento das masas de certo tipo de vexetación como os eucaliptais, cun maior risco de incendios, cando se elaboren plans rigorosos de ordenación territorial, tan necesarios

Considerando a importancia do mantemento dos recursos medioambientais, de forma especial os non renovables, dentro dos cales os solos representarían un dos recursos máis insubstituíbles no ecosistema, moitos traballos sinalan a necesidade de tomar medidas para a súa protección. Entre estas, recomendan promover, dentro do posible, o manexo en mosaico nos plans de ordenación territorial. Isto contribuiría ao mantemento dos servizos ecosistémicos edáficos esenciais para a vida, especialmente nun contexto de cambio climático.

CONCLUSIÓNS

A localización elixida para esta gran fábrica de pasta de celulosa e lyocell é totalmente desacertada considerando criterios medioambientais, xa que se situará sobre un dos escasos afloramentos serpentínicos de Galicia. Estas rochas, con características moi particulares, forman solos tamén excepcionais e difíciles de colonizar, o que provoca unha intensa presión selectiva nos organismos e a presenza dunha gran biodiversidade. Destaca a extraordinaria riqueza en flora endémica, cuxa poboación global está restrinxida a este afloramento en concreto; algunha das especies encóntranse catalogadas como en «perigo crítico de extinción», outras en «perigo de extinción» e outras máis como «vulnerables». De feito, non existe en Galicia un territorio que reúna tantas especies de flora ameazada e protexida polo CGEA.

O proxecto industrial Gama, debido ás súas dimensións e ao seu tipo de actividade, provocará impactos, de maior ou menor intensidade, sobre este importante hábitat tan escaso e singular e de alto valor ecolóxico. Pódense destacar principalmente os impactos directos, drásticos e evidentes, como a destrución destes solos e a súa biota a causa da construción e o establecemento de todas as instalacións que precisa a fábrica, as cales ocuparían sobre o 7 % da superficie do afloramento

serpentinítico. Existen tamén outros efectos potenciais de distribución máis ampla, relacionados coa exposición a longo prazo aos contaminantes emitidos por este proxecto industrial. Finalmente, a expansión da superficie dedicada a eucalipto é unha posibilidade real; o impacto deste aumento, especial se aparecen formando extensas masas monoespecíficas, na biodiversidade e no risco de incendios, sobre todo os de alta intensidade, que provocan graves alteracións edáficas, está ben documentado.

Polo tanto, considero que, como mínimo, débese utilizar o *Principio de precaución*, pilar fundamental do dereito ambiental. Algúns expertos identificaron unha serie de circunstancias que xustificarían o uso deste principio (Persson, 2016), dúas das cales se expoñen a continuación como reflexión final:

- «cando tratamos con valores importantes que tenden a ser sistematicamente minimizados polos métodos de decisión tradicionais, como (pero non en exclusiva) a saúde humana e o medio ambiente»
- «cando sospeitamos que a decisión pode ter consecuencias irreversibles e graves, e onde os valores que están en xogo tamén son insubstituíbles».

Pouco máis que engadir.

AGRADECEMENTOS

A miña gratitude ao prof. Luis Miguel Serrano Pérez pola súa colaboración na descrición botánica da área e polas achegas á análise das medidas que propoñen para a protección da flora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ-GARRETÓN, C. / A. LARA / J. P. BOISIER / M. GALLEGUILLOS (2019): «The Impacts of Native Forests and Forest Plantations on Water Supply in Chile», *Forest*, 10:6, 473.
- BARRIO-ANTA, M. / F. CASTEDO-DORADO / A. CÁMARA-OBREGÓN / C. A. LÓPEZ-SÁNCHEZ (2021): «Integrating species distribution models at forest planning level to develop indicators for fast-growing plantations. A case study of *Eucalyptus globulus* Labill. in Galicia (NW Spain)», *Forest Ecology and Management*, 491, 119200.
- BARROS, A. M. / J. M. PEREIRA (2014): «Selectividad de incendios forestales para el tipo de cobertura del suelo: ¿importa el tamaño?», *PLoS*, 9 (1), e84760.
- BOWMAN, D. M. / C. A. KOLDEN / J. T. ABATZOGLOU / F. H. JOHNSTON / G. R. van der Werf / M. FLANNIGAN (2020): «Vegetation fires in the Anthropocene», *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(10), 500-515.
- BRANCO, S. / R. H. REE (2010): «Serpentine soils do not limit mycorrhizal fungal diversity», *PLoS One*, 5:7, 11757.
- BURKHARDT, J. / D. A. GRANTZ (2017): «Plants and atmospheric aerosols», *Progress in Botany*, 78, 369-406.
- CALVIÑO-CANCELA, M. / M. RUBIDO-BARÁ / E. J. VAN ETEN (2012): «Do eucalypt plantations provide habitat for native forest biodiversity?», *Forest Ecology and Management*, 270, 153-162.

- CANNAT, M. (1993): Emplacement of mantle rocks in the seafloor at mid-ocean ridges», *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 98(B3), 4163-4172.
- CHANEY R. L. / C. L. BROADHURST / T. CENTOFANTI (2010): «Phytoremediation of soil trace elements» (cap. 17), en P. Hooda (ed.), *Trace Elements in Soils*, Oxford, Blackwell Publishers.
- CORDERO RIVERA, A. (2017): «Large scale eucalypt plantations associated to increased fire risk», *PeerJ Preprints*, 5, e3348v1.
- DAMSCHEN, E.I. / S. HARRISON / D. D. ACKERLY / B. M. FERNANDEZ-GOING / B. L. ANACKER (2012): «Endemic plant communities on special soils: early victims or hardy survivors of climate change?», *Journal of Ecology*, 100(5), 1122-1130.
- DIONNE, J. / T. R. WALKER (2021): «Air pollution impacts from a pulp and paper mill facility located in adjacent communities», Edmundston, New Brunswick, Canada and Madawaska, Maine, United States Environmental Challenges, 5, 100245.
- DVORAK, W. S. (2012): «Water use in plantations of eucalypts and pines: a discussion paper from a tree breeding perspective», *International Forestry Review*, 14(1), 110-119.
- ESCH, E. H. / D. L. HERNÁNDEZ / J. R. PASARI / R. S. KANTOR / P. C. SELMANTS (2013): «Response of soil microbial activity to grazing, nitrogen deposition, and exotic cover in a serpentine grassland», *Plant and Soil*, 366, 671-682.
- GUERRERO, F. / C. CARMONA / C. HERNÁNDEZ / M. TOLEDO / A. ARRIAGADA / L. ESPINOZA / J. BERGMANN / L. TABORGA / K. YÁÑEZ / Y. CARRASCO / A. A. MUÑOZ (2022): «Drivers of flammability of *Eucalyptus globulus* Labill leaves: terpenes, essential oils, and moisture content», *Forests*, 13:6, 908.
- HARRISON, S. P. / N. RAJAKARUNA, N. (eds.) (2011): *Serpentine: the evolution and ecology of a model system*, Oakland, University of California Press.
- HEIJ, G. J. / W. DE VRIES / A. C. POSTHUMUS / G. M. J. MOHREN (1991): «4. Effects of air pollution and acid deposition on forests and forest soils», *Studies in Environmental Science*, 46, 97-137.
- HRELJA, I. / I. ŠESTAK / I. BOGUNOVIĆ (2020): «Wildfire impacts on soil physical and chemical properties - A short review of recent studies», *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 85:4, 293-301.
- Hysa, A. / Z. Teqja / A. Bani / Z. Libohova / A. Cerda (2022): «Assessing wildfire vulnerability of vegetated serpentine soils in the Balkan peninsula», *Journal for Nature Conservation*, 68, 126217.
- IUSS-Working Group WRB (2022): «World Reference Base for Soil Resources». International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. Vienna, International Union of Soil Sciences (IUSS).
- Kozhevnikova, A. D. / I. V. Seregin / M. G. M. Aarts / H. Schat (2020): «Intra-specific variation in zinc, cadmium and nickel hypertolerance and hyperaccumulation capacities in *Noccaea caerulea*», *Plant Soil*, 452, 479-498.
- Kraaij, T. / S. T. Msweli / A. J. Potts (2024): «Inflamabilidad de plantas exóticas nativas e invasoras comunes en la región florística del Cabo y más allá: riesgo de incendio en la interfaz urbano-forestal», *Árboles, Bosques y Personas*, 15, 100513.
- Kumarathilaka, P. / C. B. Dissanayake / M. Vithanage (2014): «Geochemistry of serpentinite soils: A brief overview», *Journal of Geological Society of Sri Lanka*, 16, 53-63.
- Lemessa, D. / B. Mewded / A. Legesse / H. Atinfa / S. Alemu / M. Maryo / H. Tilahun (2022): «Do *Eucalyptus* plantation forests support biodiversity conservation?», *Forest Ecology and Management*, 523, 120492.

- Liu, W. / J. Wu / H. Fan / H. Duan / Q. Li / Y. Yuan / H. Zhang (2017): «Estimations of evapotranspiration in an age sequence of Eucalyptus plantations in subtropical China», *PLoS ONE*, 12:4, e0174208.
- López-Sánchez, C. A. / F. Castedo-Dorado / A. Cámara-Obregón / M. Barrio-Anta (2021): «Distribution of *Eucalyptus globulus* Labill. in northern Spain: Contemporary cover, suitable habitat and potential expansion under climate change», *Forest Ecology and Management*, 481, 118723.
- Lovett, G.M. / T. H. Tear / D. C. Evers / S. E. Findlay / B. J. Cosby / J. K. Dunscomb,.... / K. C. Weathers (2009): Effects of air pollution on ecosystems and biological diversity in the eastern United States. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1162:1, 99-135.
- Manisalidis, I. / E. Stavropoulou / A. Stavropoulos / E. Bezirtzoglou (2020): «Environmental and health impacts of air pollution: a review», *Frontiers in public health*, 8, 14.
- Nanni, A. / N. Pepe / C. Pozzi / C. Silibello (2020): *Assessment of the impact on air quality of noncompliant NO_x emissions from Diesel vehicles in real driving conditions*, Report ARIANET R2020.04.
- Nunes, L. J. (2023): «Effects of climate change on temperate forests in the Northwest Iberian Peninsula», *Climate*, 11:8, 173.
- Özbey, B. G. (2020): «As an extreme habitat for plants: serpentine soils», en *Current Approaches in Biology*, Ankara, Akademisyen Kitabevi, 19-31.
- Peña Cordero, W. (2004). *Los suelos desarrollados sobre serpentinitas y su relación con la flora endémica*. Tese de doutoramento. Santiago de Compostela, Universidade.
- Persson, E. (2016): «What are the core ideas behind the Precautionary Principle?», *Science of the Total Environment*, 557, 134-141.
- Ponce-Fontenla, S. / M. Serrano / R. Carballal / A. Regos (2021): «Sentinel 2 images enable reliable prediction of fine-scale habitat dynamics of narrow endemic plant species in serpentine soils», *Applied Vegetation Science*, 24:4, e12614.
- Rajakaruna, N. / R. S. Boyd (2014): *Serpentine Soils*, Oxford Bibliographies in Ecology.
- Ramírez, R. / C. Aguiar / F. Amich (2022): «Contribution to the knowledge of Portuguese serpentine flora: ecological characteristics, endemic plants, and implications for biodiversity conservation», *Plant Biosystems – An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 156:5, 1138-1146.
- Regos, A. / M. Díaz-Raviña (2023): A Storyboard of Wildfires in Galicia. In *The Environment in Galicia: A Book of Images: Galician Environment Through Images* (pp. 551-596). Cham: Springer International Publishing.
- Reynard, B. (2013): Serpentine in active subduction zones», *Lithos*, 178, 171-185.
- Rodríguez-Oubiña, J. R. / S. O. Núñez (1991): Los pastizales pioneros vivaces de los suelos serpentínicos del NO ibérico», *Lazaroa*, 12, 333-344.
- Rodríguez Oubiña, J. / J. Reinoso Franco / M. Gómez Valverde (2001): «*Pleuridio acuminati-Ophioglossetum lusitanici* una nueva asociación del afloramiento de rocas ultrabásicas del centro de Galicia (N.O. de España)», *NACC: Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 11, 167-175.
- Rodríguez-Oubiña, J. / S. Ortiz (1993): «A new subspecies of *Santolina rosmarinifolia* L. (Asteraceae) from serpentine soils in Central Galicia (NW Iberian Peninsula)», *Botanical Journal of the Linnean Society*, 111:4, 457-462.

- Rodríguez-Suárez, J. A. / B. Soto / R. Perez / F. Diaz-Fierros (2011): «Influence of *Eucalyptus globulus* plantation growth on water table levels and low flows in a small catchment», *Journal of Hydrology*, 396:3-4, 321-326.
- Samson, P. J. (1988): «Atmospheric transport and dispersion of air pollutants associated with vehicular emissions», en A. Y. Watson / R. R. Bates / D. Kennedy, *Air Pollution, the Automobile, and Public Health*, Washington (DC), National Academies Press (US), 77-98.
- Serrano, M. / R. Carbajal / S. Ortiz / J. M. Iriondo / M. J. Albert (2009): «*Armeria merinoi* (Bernis) Nieto Fel. & Silva Pando», en J. Iriondo Alegría / M. J. Albert Gamboa / L. Giménez Benavides / F. Domínguez Lozano / A. Escudero Alcántara (eds.): *Poblaciones en peligro: viabilidad demográfica de la flora vascular amenazada de España = Populations in Peril: Demographic Viability of Threatened Spanish Vascular Flora*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 69-72.
- SITGA = Sistema de información territorial de Galicia (2001): Mapa litológico de Galicia 1:250.000, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- Sobczyk, M. / J. Smith / A. Pollard / D. Filatov (2017): «Evolution of nickel hyperaccumulation and serpentine adaptation in the *Alyssum serpyllifolium* species complex», *Heredity*, 118, 31-41
- White, D. A. / R. P. Silberstein / F. Balocchi-Contreras / J. J. Quiroga / D. F. Meason / J. H. N. Palma / P. Ramírez de Arellano (2021): «Growth, water use, and water use efficiency of *Eucalyptus globulus* and *Pinus radiata* plantations compared with natural stands of Roble-Hualo forest in the coastal mountains of central Chile», *Forest Ecology and Management*, 501, 119676.
- Williamson, S. D. / K. Balkwill (2015): «Plant census and floristic analysis of selected serpentine outcrops of the Barberton Greenstone Belt, Mpumalanga, South Africa», *South African Journal of Botany*, 97, 133-142.
- Wohlgemuth, T. / M. M. Gossner / T. Campagnaro / H. Marchante / M. van Loo / G. Vacchiano / P. Castro-Díez / D. Dobrowolska / A. Gazda / S. Keren / Z. Keserü / M. Koprowski / N. La Porta / V. Marozas / P. H. Nygaard / V. Podrázský / R. Puchałka / O. Reisman-Berman / L. Straigytė / T. Ylioja / E. Pötselsberger / J. S. Silva (2022): «Impact of non-native tree species in Europe on soil properties and biodiversity: a review», *NeoBiota*, 78, 45-69.
- Wolf, K. M. / J. DiTomaso (2016): «Management of blue gum eucalyptus in California requires region-specific consideration», *California Agriculture*, 70:1, 39-47.
- Wright, L. P. / L. Zhang / I. Cheng / J. Aherne / G. R. Wentworth (2018): «Impacts and effects indicators of atmospheric deposition of major pollutants to various ecosystems – A review», *Aerosol and Air Quality Research*, 18:8, 1953-1992.
- Yazdi, M. D. / Y. Wang / Q. Di / W. J. Requia / Y. Wei / L. Shi / M. B. Sabath / F. Dominici / B. Coull / J. S. Evans / P. Koutrakis / J. D. Schwartz (2021): «Long-term effect of exposure to lower concentrations of air pollution on mortality among US Medicare participants and vulnerable subgroups: a doubly-robust approach», *The Lancet Planetary Health*, 5:10, e689-e697.
- ZIMMERMANN, F. / H. LUX / W. MAENHAUT / J. MATSCHULLAT / K. PLESSOW / F. REUTER / O. WIENHAUS (2003): «A review of air pollution and atmospheric deposition dynamics in southern Saxony, Germany, Central Europe», *Atmospheric Environment*, 37:5, 671-691.

III

AVALIACIÓN DO IMPACTO HIDROLÓXICO DO PROXECTO GAMA EN GALICIA. REVISIÓN E ANÁLISE CRÍTICA

Horacio García⁷

1. CONTEXTUALIZACIÓN E CONSIDERACIÓNS PREVIAS

Calquera tipo de análise require sempre unha aclaración do contexto no que se vai desenvolver. O estudo do impacto hidrolóxico que atinxe a esta parte do informe non é alleo a isto, polo que tamén demanda establecer un marco igualitario que nos sitúe e que xustifique o obxecto de estudo, o enfoque e o proceso metodolóxico seguido. Todo a fin de, por unha banda, poder comprender mellor as circunstancias e as repercusións da instalación da industria de fibra téxtil a base de celulosa promovida por Greenfiber, S. L. (promotor)⁸, e, pola outra, expoñer do xeito máis sólido posible as conclusións acadadas.

Adoita ser xeneralizada a equiparación de hidroloxía con ríos. A hidroloxía é a ciencia da auga, centrada na súa orixe, circulación, distribución e propiedades; por conseguinte, moi próxima ao coñecido como ciclo da auga (Robertson *et al.*, 2022). O río, pola contra, constitúe un sistema natural en si mesmo cuxa función é transportar diversos tipos de caudais (líquido, sólido, biolóxico...) pola superficie terrestre (García *et al.*, 2021). O río constitúe un elemento máis do ciclo hidrolóxico en forma de escorra superficial concentrada. Esta visión do ciclo da auga e o río relaciónase directamente coa idea de xestión integrada das cuncas hidrográficas, considerando as interrelacións entre usos do solo, solo e auga e a súa conexión entre terras altas e augas abaixo. Dito noutras palabras: nin o río se pode estudar dun xeito illado, nin a auga pode ser analizada unicamente mirando para o río. O estudo da auga debe apoiarse en procesos de investigación interdisciplinaria nos que as ciencias naturais e a enxeñaría estean en igualdade de condicións coas ciencias sociais (Martín-Ortega, 2023). Só baixo este preámbulo de concepción da auga se pode ter unha mirada ampla, integradora e orgánica do asunto e, en consecuencia, reducir parcialidades de enfoque e interpretación dos datos.

⁷ Profesor contratado doutor. Departamento de Xeografía, Facultade de Xeografía e Historia, Universidade de Santiago de Compostela. Investigador vinculado ao Centro de Investigación Interuniversitario das Paisaxes Atlánticas Culturais (CISPAC).

⁸ Responsable último da solicitude de autorización ambiental integrada (AAI) e do estudo de impacto ambiental (EIA) presentados para a implantación da industria.

Para este informe avaliáronse tanto os datos da documentación ambiental (AAI + EIA) referidos ao impacto hidrolóxico como as potenciais carencias detectadas.

Considérase que o informe non debe ser fiscalizador de nada máis que os métodos e datos achegados na documentación ambiental, senón tamén de aquilo omitido ou con interpretacións diferentes aos ollos do avaliador. As revisións adoitan facer máis fincapé sobre os aspectos negativos ou mellorables, pero quizais neste tipo de proxectos (é dicir, de interese estratéxico apoiado sobre fondos públicos) así debe ser, sen acritude, e coa intención última de melloralo someténdoo a estrés para detectar todas as fallas posibles. Trátase, en definitiva, de buscar un carácter propositivo e de crecemento para dotar a análise dunha visión expansiva e diversa que se axuste o mellor posible á idea de impacto hidrolóxico anteriormente descrita.

O documento estrutúrase en tres seccións, coas correspondentes subseccións. Na primeira expóñense os antecedentes referidos aos datos de solicitude de captación por parte de Greenfiber para, a continuación, comentar o estudo xustificativo de abastecemento da fábrica desde o encoro de Portodemouros. Esta sección é meramente descritiva e non se verten opinións ou análises críticas: tan só se plasma o procedemento seguido e as conclusións acadadas en relación coa análise hidrolóxica. A segunda sección do informe correspóndese coa análise crítica do estudo de impacto hidrolóxico do promotor e pode considerarse como o núcleo do documento. O informe péchase coas principais conclusións extraídas.

2. ANTECEDENTES

2.1. Datos básicos do proxecto Gama

A solicitude de concesión de auga industrial efectuada por Greenfiber a Augas de Galicia para a subministración da factoría realizaríase con captación de auga superficial na cola do encoro de Portodemouros (masa de auga regulada ES-014-MR-244-000-03-00), no río Ulla, concello de Agolada (ver figura 1). A captación industrial non prevé o uso de auga subterránea por non garantir a subministración en calquera época do ano, nin auga da rede de abastecemento por desaproveitamento das calidades da auga potable⁹. A vertedura está proxectada ~5,5 km augas arriba do punto de captación (masa de auga ES-014-NR-244-000-02-03). A tubaxe desde o punto de captación ata a industria é de 12,4 km. A tubaxe do efluente ten unha lonxitude proxectada de 8,7 km, dos cales 6,8 km son en tramo compartido coa captación.

De acordo coas necesidades da empresa promotora, solicítase un caudal total diario máximo de 46.000 m³/día de auga (equivalente a 16,8 hm³/ano; valor máximo mensual que derivar de 1,4 hm³) e caudal máximo instantáneo de auga de 640 l/s

⁹ Coa fábrica instalada si que hai solicitude de auga potable para as necesidades de consumo humano da planta, que require conexión á rede de auga potable do concello de Palas de Rei. Previamente á instalación, hai previsto un consumo de 500 m³/día para a fase de obra, que se extraerían de pozos ou do río Ulla, ou de ambos.

para enviar á PTA (planta de tratamento de auga) e dar viabilidade á seguinte produción:

- 400.000 t/ano de celulosa soluble cunha demanda de 31.000 m³/día de auga.
- 200.000 t/ano de Lyocell con demanda de 15.000 m³/día de auga.

Tras o uso industrial da auga, realizarase unha vertedura industrial de 30.000 m³/día, que darían como resultado unha detracción de 16.000 m³/día.

2.2. Conclusións acadadas por Greenfiber sobre o impacto hidrolóxico

O estudo presentado por Greenfiber en relación coa xustificación de solicitude de caudais para abastecer a fábrica desde o encoro de Portodemouros estruturouse en catro análises de compatibilidade:

1. *Compatibilidade volumétrica.* Analizouse a compatibilidade das detraccións coas achegas do encoro de Portodemouros, tanto as achegas brutas como as achegas dispoñibles unha vez detraído o correspondente caudal ecolóxico. As principais conclusións acadadas foron as seguintes:
 - As porcentaxes que representan as detraccións con respecto ao caudal medio do encoro son inferiores ao 1% durante oito meses¹⁰ do ano hidrolóxico (de outubro a maio, ambos inclusive), entre 1% e 2% nos meses de xuño e xullo e maiores do 2% nos meses de agosto e setembro.
 - A toma de Greenfiber representa de media un 0,8% das achegas medias útiles da masa de auga (sen considerar outras demandas sobre a masa de auga e extraído o caudal ecolóxico). Este valor medio aumenta a un máximo de ~3,2% nos meses de agosto e setembro e sitúase por debaixo de 0,5% en tres meses.
 - O equipo redactor cualifica como «razoables» as porcentaxes de detracción con e sen caudais ecolóxicos no balance por tratarse dunha masa de auga regulada.
2. *Compatibilidade con outras demandas.* Analizouse a existencia doutras tres demandas de uso na masa de auga do encoro que sería necesario compatibilizar coa demanda solicitada por Greenfiber (demanda hidroeléctrica, navegación recreativa-deportiva e acuicultura continental). A principal conclusión acadada foi a seguinte:
 - O equipo redactor considera que, con algunha medida correctora, a demanda do promotor é compatible cos tres usos vixentes.

¹⁰ No informe sinálase erroneamente que son nove meses. Os valores medios da serie curta e da serie mínima non están ben calculados; porén, non afectan aos cálculos globais.

3. *Compatibilidade co funcionamento do encoro.* Realizouse unha simulación conxunta do funcionamento do encoro coa demanda de auga da factoría¹¹. A principal conclusión acadada foi a seguinte:
 - O equipo redactor considera que a masa de auga do encoro de Portodemouros ten recurso suficiente para compatibilizar o uso hidroeléctrico coa toma de abastecemento solicitada por Greenfiber.
4. *Compatibilidade da calidade físico-química da vertedura.* Estudouse a autodepuración do efluente industrial para determinar o impacto da vertedura sobre a masa de auga afectada. Aplicáronse tecnoloxías baseadas nas mellores técnicas dispoñibles (MTD) do sector, simulando a vertedura coas cambiantes situacións anuais de caudais vertidos e caudais circulantes do río Ulla. A simulación do transporte de contaminantes e materia orgánica realizouse empregando o programa WASP 8.0 (Water Quality Analysis Simulation Program)¹², apoiado no modelo hidrodinámico DYNHYD. O modelo configurouse para ter en conta o balance térmico e os fenómenos de eutrofización. As principais conclusións acadadas foron as seguintes:
 - A temperatura esperable no medio é de 18,3 °C, cun incremento térmico máximo de ~2 °C. En ambos os casos non se superan o máximo de 24 °C sobre a masa de auga nin un cambio de gradiente superior aos 3 °C establecidos no PHGC 2021-2027 (actual Plan hidrolóxico Galicia-Costa, correspondente ao seu terceiro ciclo de planificación; en adiante, «PHGC»).
 - As concentracións máximas de amonio, nitratos, fósforo e fosfatos calculadas no medio receptor axústanse aos límites establecidos no PHGC. Tampouco se detectaron efectos destacados sobre a concentración de osíxeno no río¹³.
 - O equipo redactor conclúe que a vertedura non cambia o estado ecolóxico do río no tramo de augas abaixo.

Complementariamente á vertedura industrial, é pertinente subliñar a existencia doutra vertedura durante a fase de obra na masa de auga ES-014-NR-244-000-02-02 (situada a 10,0 km do punto de vertedura industrial; polo tanto, a 15,5 km do punto de toma de auga). A previsión da duración da fase de obra de urbanización é de 22 meses, período para o que se propoñen, como medidas ambientais que minimicen o impacto, 1) a instalación de balas de palla nas inmediacións das correntes para evitar arrastres de obra, 2) barreiras antiturbidez no río na zona da obra de vertedura, e 3) todas as que se esixan durante a tramitación ambiental das obras.

¹¹ No informe sinálase que os datos desagregados empregados para os cálculos están no apéndice 1 do correspondente anexo. Non se atoparon tales datos na documentación da AAI presentada por Greenfiber.

¹² A explicación metodolóxica, tomada case na súa integridade do traballo de Cuello *et al.* (2006) (sen citar), é referida a WASP 7.0. Aparentemente, sen afectación á forma de proceder.

¹³ Nótese que os gráficos das páxinas 4 (pH) e 5, 6 e 7 (fósforo) son os mesmos, derivados dun «copia-pegar». *Anexo III – Estudio de la afección al dominio público hidráulico del vertido* (EIA).

3. REVISIÓN E ANÁLISE CRÍTICA DO IMPACTO HIDROLÓXICO DO PROXECTO GAMA

A revisión e análise crítica do impacto hidrolóxico realizada por Greenfiber organizouse en tres grandes eixes para facilitar unha abordaxe secuenciada, pero sen que iso supoña perder a perspectiva global e integral do asunto. Estes tres eixes miran, primeiro, a auga como recurso vital e industrial, logo o encoro como estrutura hidráulica de alta repercusión no ciclo hidrosocial do río, e, en terceiro lugar, cara ás consecuencias directas e indirectas que as tendencias hidroclimáticas teñen sobre o ciclo da auga e o recurso hídrico

3.1. Auga

3.1.1. Contextualización da problemática

Observáronse dous puntos críticos en relación coa validación de compatibilidade da actividade industrial e a demanda de auga solicitada por Greenfiber. Un refírese ao volume de abastecemento e uso da auga e o outro ao impacto das verteduras.

Previamente á abordaxe de ambos os dous puntos, parece necesario facer aquí unha breve reflexión —de índole máis ben conceptual— relativa ao tipo de uso e consumo de auga. Así, na páxina web habilitada por Greenfiber para aclarar dúbidas do proxecto Gama, afirmase que «a planta de Greenfiber está deseñada para poder usar (non consumir) un máximo de 46.000 m³ ao día»¹⁴. É contradictorio que os cálculos de compatibilidade da AAI se fixesen empregando os datos do volume de detracción (perda) e que a empresa promotora sinala que non hai consumo de auga. Cómpre, entón, aclarar que o tipo de uso solicitado por Greenfiber é consuntivo (con consumo); é dicir, a auga que é captada e empregada para o proceso industrial non se devolve en igual volume, nin onde foi captada ou nas mesmas condicións en que se extraeu. Poderíase puntualizar, en tal caso, un uso consuntivo (Greenfiber) apoiado sobre unha masa de auga alterada por un uso non consuntivo (concesión de explotación do encoro de Portodemouros a Naturgy Energy Group, S. A.).

Para diferenciar entre o volume total de solicitude de abastecemento e o retorno postutilidade, debemos falar dun «volume de solicitude de uso» (entradas á factoría), que representa o 100 % da auga demandada (46.000 m³/día); dun «volume de vertedura industrial respecto ao demandado» (saídas da factoría), que neste caso representa o 65 % do volume de solicitude de uso (30.000 m³/día), e dun «volume de detracción respecto ao demandado» (perdas do río), que é, en consecuencia, o 35 % (16.000 m³/día) do volume de solicitude de uso. Podemos, así, sintetizar en que temos unha toma de auga (abastecemento), un retorno (vertedura) e unha perda (detracción) (figura 1).

¹⁴ <https://greenfiber.es/gl/inicio/> («Uso da auga»). Consultado o 21 de xuño de 2024.

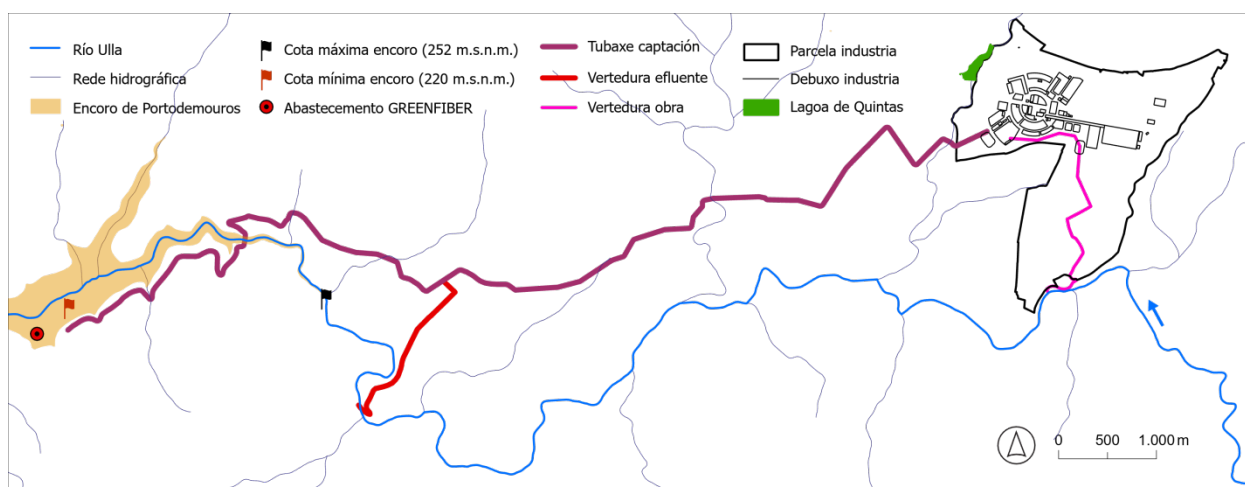


Figura 1. Cartografía do proxecto Gama en Palas de Rei. Elaboración propia a partir dos shapefiles facilitados pola empresa e información xeográfica do IGN (Instituto Geográfico Nacional).

3.1.2. Uso e consumo de auga

A cuestión volumétrica de uso da auga presenta dous aspectos discutibles: un referido ao tipo de datos empregados na AAI e outro que se podería denominar como «unidade de comparación ou contraste».

Os datos traballados pola empresa baséanse unicamente no chamado caudal de detracción (perdas), sen considerar o volume total de auga solicitada ou vertida, a cal tamén afecta á integridade ambiental do río (p. e., alteración hidrolóxica, condicións físico-químicas da auga). Na táboa 1 recóllense os datos resultantes se facemos o cálculo atendendo a esta estruturación de uso e empregando a mesma base de cálculo que Greenfiber.

Táboa 1. Porcentaxes de abastecemento, vertedura e detracción da fábrica de Greenfiber con respecto á masa de auga do encoro de Portodemouros

	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xuñ	Xul	Ago	Set	Media
Abastecemento	2,82	1,53	1,06	1,09	1,15	1,46	1,63	2,22	3,41	4,74	5,90	5,79	1,89
Vertedura	1,84	1,00	0,69	0,71	0,75	0,95	1,06	1,45	2,23	3,09	3,85	3,78	1,24
Detracción	0,98	0,53	0,37	0,38	0,40	0,51	0,57	0,77	1,19	1,65	2,05	2,02	0,66

Considerando o abastecemento solicitado por Greenfiber, de 46.000 m³/día (equivalente a 0,532 m³/s por día), as porcentaxes que representan con respecto ás achegas medias da masa de auga son sempre superiores ao 1 %, con valores de 5-6 % entre xullo e setembro.

Poñendo o foco nas achegas unha vez retirado o caudal ecolóxico¹⁵ (táboa 2), o abastecemento solicitado por Greenfiber supón de media o 2,3 % das achegas medias

¹⁵ Segundo a Lei de augas e o Regulamento de planificación hidrolóxica, os caudais ecolóxicos non teñen carácter de aproveitamento e deben ser concibidos como unha restrición, e aplícase, de ser necesaria, a norma de supremacía de uso para abastecemento de poboacións.

útiles. Non obstante, este dato medio oculta os parciais (é dicir, mensuais), cunha porcentaxe do 9,6 % no momento máis crítico. A vertedura industrial para ese período representa o 6,3 % da auga útil. É primordial poñer o ollo nos momentos de máximo estrés hídrico do río, que abarcan fundamentalmente os meses que van de xuño a setembro, nos cales o uso de auga útil se move no limiar do 4-10 %.

Táboa 2. Porcentaxes de abastecemento, vertedura e detracción da fábrica de Greenfiber con respecto á masa de auga do encoro de Portodemouros retirando os caudais ecolóxicos en réxime normal

	Out	Nov	Dec	Xan	Feb	Mar	Abr	Mai	Xuñ	Xul	Ago	Set	Media
Abastecemento	3,46	1,82	1,23	1,30	1,36	1,77	1,95	2,79	4,39	6,85	9,58	9,29	2,32
Vertedura	2,26	1,19	0,80	0,85	0,88	1,15	1,27	1,82	2,86	4,46	6,25	6,06	1,51
Detracción	1,20	0,63	0,43	0,45	0,47	0,62	0,68	0,97	1,53	2,38	3,33	3,23	0,81

Respecto á «unidade de comparación ou contraste», no informe ambiental o consumo de auga (detracción) foi comparado, en primeiro lugar, co volume total do encoro e, posteriormente, co denominado volume útil resultante da extracción do caudal ecolóxico. Trátase dunha comparativa estática que emprega o río como estanque de auga, anulando todos os principios da súa dinámica hidroecolóxica e hidrosocial, e, se se permite a expresión, un punto capcioso por inducir a pensar en baixos consumos de auga e mínimos impactos ecolóxicos¹⁶. Secasí, o río Ulla, e concretamente a masa de auga obxecto de estudo, é un expoñente perfecto de ecosistema fluvial multiimpactado. Non se trata, emporiso, dunha excepcionalidade, xa que numerosos estudos sitúan os ríos como un dos ecosistemas máis impactados do mundo (p. e., Best, 2019; Vörösmarty *et al.*, 2010) por contaminación e detracción.

A problemática do padrón comparativo estriba en que podemos xogar con dúas verdades. A primeira, aquela que afirma que, partindo dun caudal medio anual na desembocadura do río Ulla de 70 m³/s, o valor porcentual comparado co caudal de detracción efectiva de Greenfiber é do 0,3 %, e do 0,8 % considerando a solicitude de abastecemento total. En ambos os casos, inferior ao 1 %. A segunda, aquela que afirma que, partindo do caudal medio diario do río Ulla antes do encoro de Portodemouros¹⁷, o caudal de detracción de Greenfiber equivale a perder máis do 30 % do caudal do río durante 58 días do ano, ou que nese mesmo período de tempo o caudal de abastecemento suporía usar máis do 80 % do caudal do río Ulla, o cal sería superior ao caudal total do río durante 48 días (é dicir, o río Ulla non daría achegado toda a auga que demanda Greenfiber).

3.1.2. Impactos das verteduras

No proxecto Gama prevense dous tipos de verteduras: unha permanente, correspondente á vertedura industrial da fábrica, e outra temporal, referida á

¹⁶ A cantidade de auga procedente dos ríos representa o ~0,003 % da porcentaxe de auga superficial do planeta (é dicir, sen contar as augas dos mares e océanos) (Shiklomanov, 1993).

¹⁷ Referido ao ano seco da serie (2016-17) do río Ulla na estación hidrométrica número 544 (Augas de Galicia), situada augas abaixo da incorporación do río Furelos.

vertedura da fase de obra. A vertedura industrial realizarase sobre unha masa de auga (ES-014-NR-244-000-02-03) cualificada cun estado ecolóxico bo e sen alteración hidrolóxica significativa augas arriba. Esta masa de auga empata a 1,7 km coa cola do encoro de Portodemouros, para dar comezo á masa de auga regulada ES-014-MR-244-000-03-00, cun potencial estado ecolóxico moderado e unha marcada alteración hidrolóxica.

A documentación facilitada por Greenfiber focaliza a valoración do impacto ambiental das verteduras na depuración das augas e concentracións (dilución), pero non ten en conta outros impactos nin as reaccións en cadea (impactos integrais) que estes poden xerar no sistema fluvial. Deste modo, non se analiza a relación do caudal vertido co réxime natural de caudais (Poff *et al.*, 1997) ou coas (novas) condicións físico-químicas (p. e., temperatura) tras a vertedura. Tampouco se aborda o efecto combinado da toxicidade que marca a Directiva 2013/39/UE, nin o papel que desempeñan o encoro ou a xeomorfoloxía do leito nos procesos térmicos ou de dilución. A visión tan poliédrica que require a análise das verteduras fai que esta subsección do informe se fragmente en varias partes.

3.1.3.1. Depuración e modelización

A calidade esperada da vertedura facilitada por Greenfiber considera que as MTD aplicadas (biorreactor de membrana [MBR]) nunca igualarán ou excederán os límites legais fixados polo organismo competente. Tal afirmación baséase nunha fiabilidade da bondade das novas tecnoloxías, polo que parece coherente cuestionarse o seguinte: 1) Non se mostraron os escenarios de confianza entre o rendemento de homologación das achegas do fabricante (rendemento óptimo) e o rendemento baixo condicións de uso (p. e., sucidade nas membranas). As estimacións calculadas enténdese que están feitas, ao non indicarse o contrario na documentación ambiental, con rendementos óptimos, mais a diferenza entre marcos hipotéticos pode chegar a ser moi significativa. 2) A flexibilidade de uso do programa de modelización WASP é unha fortaleza, pero, ao mesmo tempo, tamén unha debilidade pola cantidade de opcións dispoñibles para o usuario á hora de construír un modelo «á carta». E 3) os resultados do estudo de autodepuración a 50 m augas abaixo da vertedura están no límite para varios parámetros (amonio, fósforo), co que calquera leve alteración das condicións de contorna e funcionamento presentadas polo promotor suporía incumprir coa normativa da Directiva marco da auga (2000/60/CE) de «un só parámetro fóra dos límites, todos fóra».

O proceso de modelización de Greenfiber para validar a evolución do impacto da vertedura ten en conta nada máis a masa de auga onde se realizará e detense no contacto co encoro. Sabendo que se trata dunha vertedura continua as 24 horas do día, é esencial determinar o efecto de achega acumulativa da composición físico-química do efluente máis aló da distancia efectuada, especialmente ao entrar en contacto cunha masa de auga de características moi diferentes (encoro). O modelo alimentouse con valores de caudal mensual procedentes das medias diarias da serie

2009-2023 (percentil 90)¹⁸. O emprego de valores medios non é estatisticamente significativo para este tipo de procedementos ao considerar un reparto equitativo do caudal todos os días dun mes. Deste xeito exclúese a diversidade interna e altamente cambiante que presenta un río ao longo do mes, co cal se lanzan uns resultados máis favorables para a empresa e menos realistas para o río. E, en calquera caso, a forma de proceder debería ser considerando os anos máis críticos da serie; primeiro, porque serán cada vez máis comúns, no canto de excepcionais, nas vindeiras décadas (ver sección 3.3 do informe), e, segundo, porque basta cun ou dous anos fóra da media para causar estragos ecolóxicos e ambientais de moi difícil reversión no río.

Na información facilitada por Greenfiber sinálase tamén que o caudal medio anual da serie histórica é 13,40 m³/s e o da serie escollida para a modelización 7,87 m³/s. Non obstante, se poñemos en comparación este caudal coa media do ano máis seco da serie (2016-17) (táboa 3), obsérvase que os valores de caudais empregados polo promotor son moi superiores en todos os meses (agás febreiro¹⁹ e maio) e representan case un 33 % máis que o ano da serie seca (5,32 m³/s) e un 63 % se consideramos a serie mínima seca (2,92 m³/s). A situación é moi drástica para certos meses do verán, pero, ademais, este ano ten a peculiaridade de que nos meses do inverno se deron diversas situacións sinópticas que non favoreceron a chegada de precipitación, cun descenso moi acusado do caudal invernal (os estudos do promotor céntranse principalmente no verán como punto crítico, pero omítese este tipo de circunstancias, que, se ben non son a norma, si abundan con períodos anticiclónicos prolongados, en especial no mes de xaneiro). Aumentando o zoom a unha escala diaria, no mes de setembro (mes coa situación máis crítica) o 80 % dos seus días porta caudais iguais ou inferiores ao percentil 25 para o ano seco da serie.

Se comprobamos as dilucións medias esperadas da vertedura (0,347 m³/s) para os sulfatos (2.000 mg/l)²⁰ con caudais medios diarios en situación crítica (0,50 m³/s; ver sección 3.1.3.2 do informe), obtense unha dilución media do 59 %. Este valor está moi por debaixo do 83 % que se acada empregando os datos do promotor (1,64 m³/s, correspondente ao caudal medio mensual máis baixo)²⁰. No primeiro caso a redución da concentración do soluto é de 820 mg/l, mentres que no segundo é de 340 mg/l. Atendendo á normativa²¹, as concentracións de sulfato na auga superiores a 750 mg/l considéranse de non-aptitude (250 mg/l marca o límite paramétrico de calidade). De igual modo, aínda que moitos organismos acuáticos toleran altas doses de

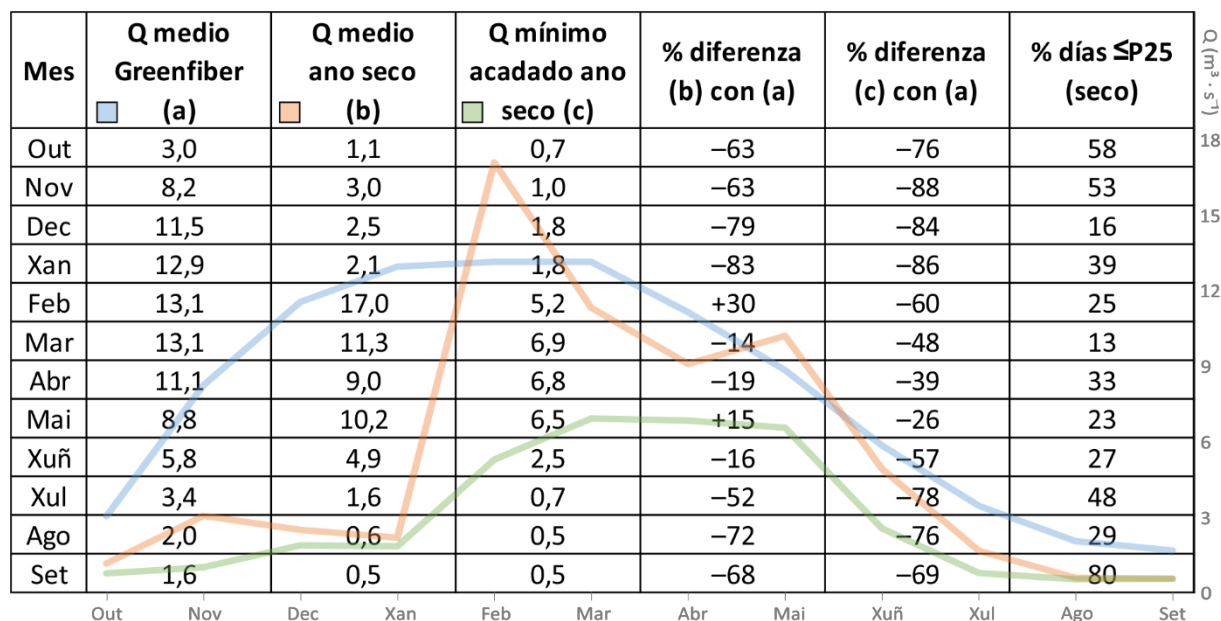
¹⁸ Estación hidrométrica número 544, situada ~4,8 km augas arriba do punto de vertedura. Na documentación ambiental (*Anexo III – Estudio de la afección al dominio público hidráulico del vertido*) sinálase que no punto de vertedura o caudal do río Ulla é sobre un 5 % superior. A relación área-caudal dá un valor lixeiramente inferior, se ben, como sinala o informe, para un cálculo máis restritivo, non se considera ese incremento de caudal no punto de vertedura. Isto é coherente e enlaza moi ben coas previsións hidroclimáticas do PHGC de caudais máis baixos nas vindeiras décadas. Para os cálculos deste informe tampouco se tiveron en conta os 50 m³/día da vertedura sanitaria.

¹⁹ Cf. Centro de Estudios Hidrográficos (2017).

²⁰ *Anexo III – Estudio de la afección al dominio público hidráulico del vertido*, táboa 2, p. 16.

²¹ Informe ministerial *Calidad del agua de consumo humano en España 2019*. Unhas concentracións de 1.000-1.200 mg/l causan xa afeccións sobre a saúde humana en forma de efectos laxantes, deshidratación ou perda de peso.

concentracións de sulfato, a exposición permanente pode causar estrés osmótico ou estrés específico, especialmente en crustáceos (Karjalainen *et al.*, 2023).



Táboa 3. Caudal (m³/s) medio mensual do río Ulla próximo á vertedura industrial entre os anos 2009-2023 (empregado por Greenfiber), caudal medio do ano da serie seca (2016-17), caudal medio mínimo acadado no ano seco, porcentaxes de diferenza entre os caudais da serie seca e mínima seca co caudal de Greenfiber e porcentaxe de días con caudal inferior ou igual ao percentil 25 do ano da serie seca. Elaboración propia a partir dos datos de caudal da estación hidrométrica do río Ulla número 544.

É importante subliñar que a regra de boas prácticas dun factor de dilución mínimo 15-20 veces superior ao caudal de descarga (cf. Vázquez e Villasuso, 2018) non foi aplicado nos cálculos deste informe (p. e., táboa 3). De facelo así, para a descarga do efluente (0,347 m³/s) sería necesaria unha masa de auga cun caudal mínimo de 6,1 m³/s. Isto supón, para a serie de caudais de 47 anos completos do río Ulla na masa da vertedura (estación hidrométrica número 544), que o 45,6 % dos días non acaden ese caudal mínimo. Se aplicamos os cálculos unicamente sobre o ano seco da serie (2016-17), o 64,4 % dos días tampouco chegan ao caudal mínimo (figura 2).



Figura 2. Comparativa dos caudais medios diarios para os anos hidrolóxicos seco, medio e húmido da serie de caudais de 47 anos completos do río Ulla na masa da vertedura (estación hidrométrica número 544) co factor mínimo de dilución ($6,1 \text{ m}^3/\text{s}$) asociado á descarga do efluente ($0,347 \text{ m}^3/\text{s}$). A cor azulada sinala que o caudal medio diario iguala ou supera o factor mínimo de dilución ($\geq 6,1 \text{ m}^3/\text{s}$) (cumpre), mentres que a avermellada, que non acada o factor mínimo de dilución ($< 6,1 \text{ m}^3/\text{s}$) (non cumpre).

3.1.3.2. Biorritmos fluviais e dinámica do encoro

Da vertedura industrial coñécese o caudal (magnitude total), a frecuencia (diaria, 24 horas) e as potenciais características físico-químicas, pero descoñécese datos como a intensidade ou a temporalidade da solta²², aspectos básicos para saber se a vertedura industrial se vai realizar sempre co mesmo caudal ou mediante pulsos de subida e baixada. Aínda obviando as implicacións específicas segundo sexa o tipo vertedura sobre a masa de auga e atendendo unicamente aos volumes diarios, o problema de «sincronización» dos ritmos do río cos tempos da industria invita a pensar na complexidade de preservar a integridade ecolóxica dunha masa de auga en bo estado. A razón principal é que na recirculación parcial de auga tratada non se ten en conta que, considerando o caudal medio diario do río Ulla para o ano máis seco da serie (2016-17), a vertedura supón, para 60 días do ano (verán), aumentar no 50-70 % o caudal natural do río (figura 3). Para un caudal medio diario de 0,50 m³/s, suporía pasar a outro de 0,85 m³/s. Neste ano todos os meses presentan anomalías negativas (pero, incluso considerando un ano moi húmido, como o 2000-01, hai catro meses con anomalías negativas; figura 3). A este dato hai que engadir os 27 °C aos que se realizará a vertedura²³, cun incremento estimado da temperatura da auga do río de ~2 °C segundo Greenfiber, pero que apunta a que será maior de 3 °C (límite legal) durante moitos días do ano polas diferentes condicións hidrolóxicas que o río atravesa estacionalmente. Tamén, sobre ese caudal en estiaxe do río Ulla verteranse compostos químicos do efluente unha vez tratados, polo cal parece complexo —por empregar un termo amigable— que se poidan diluír sen superar os límites permitidos nos anos máis críticos (ver sección 3.1.3.1 do informe), coa subsecuente afección ao estado ecolóxico da masa de auga.

²² Na documentación ambiental sinálase que a vertedura será constante as 24 horas e durante todo o ano (con paralización de varios días para mantemento); *Anexo III – Estudio de la afección al dominio público hidráulico del vertido (AAI)*. Interpretase que o termo *constancia* sinala que sempre se estará vertendo, pero non como son os ritmos desa vertedura. De feito, noutras partes da documentación ambiental pódese ler que «a vertedura xerada fóra da produción normal se laminará para que se manteña dentro dos parámetros habituais» (p. 483 do documento *VIII - I. EIA*). Descoñécese a frecuencia e intensidade da vertedura xerada fóra da denominada «produción normal».

²³ Táboa 3 (calidade esperada da vertedura) do *Anexo III – Estudio de la afección al dominio público hidráulico del vertido (AAI)*.

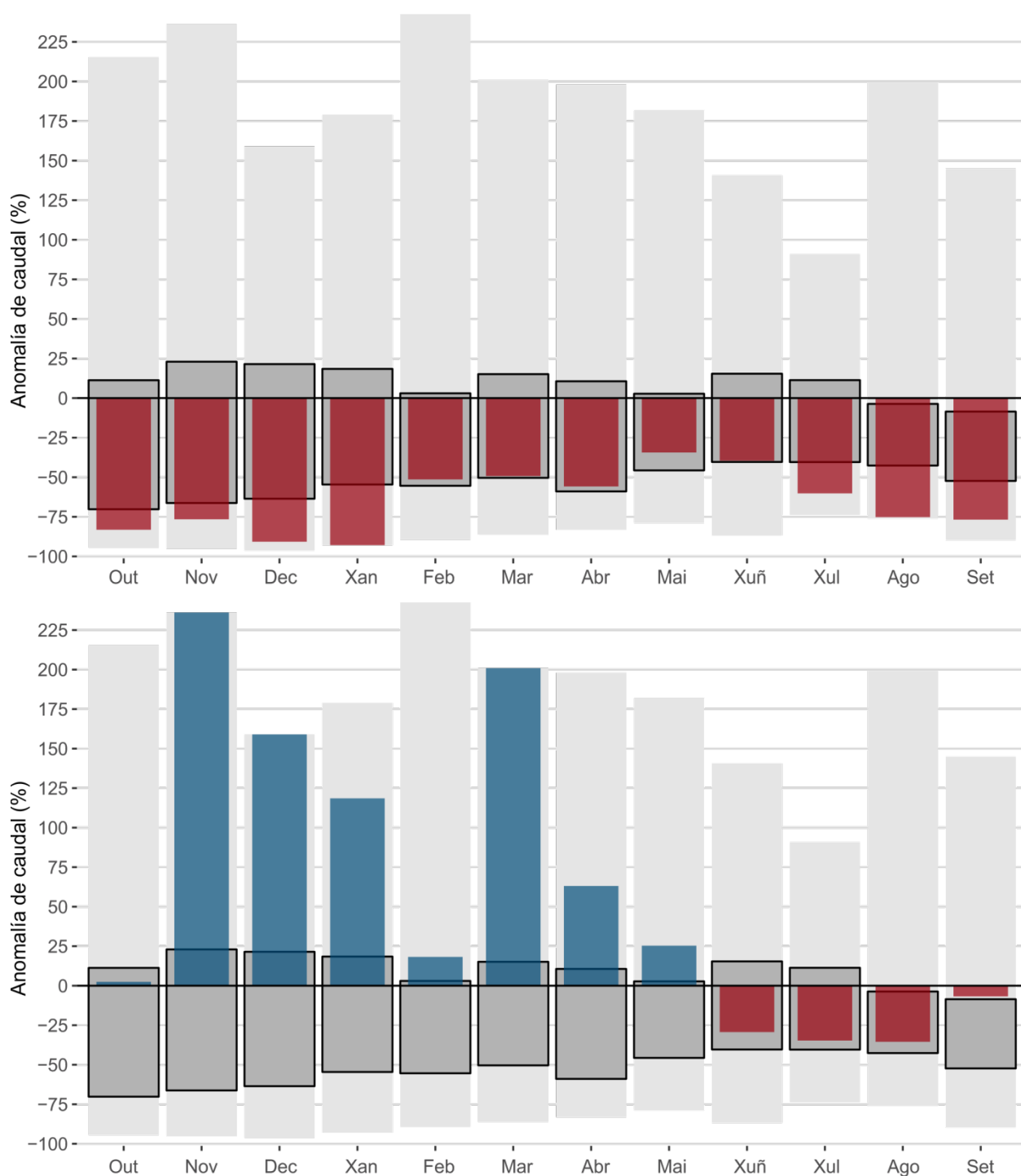


Figura 3. Anomalías de caudal (%) para o ano seco da serie do río Ulla (2016-17) (superior) e o segundo ano máis húmido (2000-01) (inferior) (por detrás do 1978-79). Elaboración propia a partir dos datos de caudal da estación hidrométrica do río Ulla número 544.

No estudo do promotor non se considerou tampouco o impacto físico-químico da vertedura no encoro de Portodemouros tendo en conta os cambios de superficie e volume de auga embalsada derivados da súa dinámica hidroeléctrica²⁴. A variación de cota da presa supón que o tramo fluente de río (non embalsado) aumente canto máis baixo sexa o nivel da auga represada. Con cota máxima (252 m. s. n. m.), o encoro ocupa unha superficie de auga embalsada de 1.206 ha e, con cota mínima (220 m. s. n. m.), unha superficie de 366 ha²⁵. Empregando as minutas cartográficas MTN50²⁶ foi posible reconstruír a extensión espacial de auga embalsada en momentos de cota mínima, considerado este como o instante máis crítico. Nesta situación, a masa de auga regulada (ES-014-MR-244-000-03-00) do río Ulla pasa a ser de caudal fluente durante 3,8 km. Se sumamos a esta cifra os 1,7 km da masa augas arriba, obtemos un caudal fluente durante 5,5 km de percorrido do río. Aínda que a cantidade de substancias químicas vertidas ao río sexa a mesma e en temperatura constante (27 °C), as condicións de dilución e cortante térmico mudan, entre outras variables ambientais, segundo onde se sitúa a cota do encoro.

3.1.3.3. Efectos en cadoiro

En termos absolutos, a vertedura de Greenfiber supón unha achega diaria de 62 toneladas de compostos químicos ao río: 60 t/día de sulfatos, 1,5 t/día de SST (sólidos suspendidos totais), 0,4 t/día de nitróxeno e 0,1 t/día de fósforo²⁷. Anualmente estamos a falar dunha vertedura total de ~22.300 toneladas (~97 % pertencente a sulfatos) que irá a un encoro cuxo potencial estado ecolóxico varía en función da presenza de cianobacterias (%) por mor, sobre todo, da ocorrencia dun *bloom* que vai de xullo a setembro —nestes meses prolifera a especie potencialmente tóxica *Microcystis aeruginosa* (Kützing)—, e valórase como deficiente nesa época, tal e como se afirma nas análises realizadas desde marzo de 2022 a abril de 2023 e reflectidas no EIA²⁸. Así, o novo contexto que se abre é incerto e xorden moitas incógnitas de difícil resposta polo imprevisible dos acontecementos²⁹ (González *et al.*, 2021), pero que apuntan a un grave problema de saúde pública (incluso sen a instalación da factoría). Traballos como os de Brookes *et al.* (2021) ou Bowling *et al.* (2013), entre outros existentes na literatura científica, alertan do forte risco de toxicidade por cianobacterias.

²⁴ No Anexo III – Estudio de la afección al dominio público hidráulico del vertido, indícase que se modelizaron 2.000 m da masa de auga afectada directamente pola vertedura (ES-014-NR-244-000-02-03) ata o límite co encoro de Portodemouros (en capacidade máxima) en tramos de 100 m.

²⁵ Anexo V – Sistemas de explotación e balances, do Plan hidrolóxico da demarcación hidrográfica de Galicia-Costa (ciclo 2021-2027), táboa 152, p. 181.

²⁶ Folla 0096-Arzúa do ano 1946. Fonte: Instituto Geográfico Nacional.

²⁷ Anexo III – Estudio de la afección al dominio público hidráulico del vertido, táboa 3, p. 17.

²⁸ Informe final cuantitativo y cualitativo del río Ulla en Santiso do EIA.

²⁹ Por responsabilidade corporativa, os proxectos deste tipo deberían afondar máis nos impactos integrais para que 1) a «carga da proba» non recaia sempre nos cidadáns («proceso de vulnerabilización»), e 2) se aproximen máis á idea de *One Health* («Unha soa saúde») proposta pola Organización Mundial da Saúde (OMS).

A ecuación de altas achegas de nutrientes e materia orgánica que xa soporta o encoro, unidas ás da nova vertedura de Greenfiber e sumando, ademais, o potencial incremento de temperatura das augas (aínda que só fose por causas climáticas) sobre unha masa estancada, reforzará os procesos de eutrofización, polo cal se formarán (máis) compostos tóxicos, como ácido sulfhídrico ou metano (entre outros), que se liberan no caudal de saída do encoro. O percorrido e a evolución dos contaminantes poden estenderse por moitas ducias de quilómetros de río desde o punto de vertedura cara a augas abaixo (Malagó *et al.*, 2019; Bowling *et al.*, 2013). Rías, esteiros, marismas e outras xeofomas de contacto río-océano actúan como límites de deposición das substancias arrastradas polo río co paso dos anos (Prego e Cabelo-García, 2003).

En relación coa cuestión da temperatura, nun estudo publicado no ano 2023 na revista *Nature*, un grupo de investigadores de diversas universidades europeas, estadounidenses, chinesas e xaponesas sinalaron con rotundidade que os cambios de temperatura e biodiversidade ocorren de xeito conxunto, mais se descoñecen os efectos múltiples sobre a estabilidade ecolóxica das redes tróficas naturais (Zhao *et al.*, 2023). O gradiente térmico é unha variable ambiental singularmente sensible, polo que uns lixeiros cambios poden desestabilizar un ecosistema en bo estado ecolóxico, comezando en especial por moitos macroinvertebrados, que desempeñan un rol vital na cadea trófica (Hauer e Resh, 2007) pero que, no entanto, se citan de maneira vaga no EIA. O incremento da temperatura planetaria xa está a ter impactos observables nos ecosistemas fluviais (Johnson *et al.*, 2024), mais trátase dun incremento lento en comparación cos xerados polos procesos de vertedura industrial, sen un mínimo tempo de adaptación para as especies máis sensibles.

Por todo o expresado, non parece apropiado concluír dun xeito simple que as condicións físico-químicas da vertedura van ser case inocuas para o río. De feito, no pasado mes de maio publicouse na revista *Science* un artigo científico que documenta como as actividades humanas alteraron o ciclo de vida dos ríos a nivel planetario (Tiegs *et al.*, 2024). O aumento da temperatura e o exceso de fertilizantes, explícase no traballo, romperon o ritmo de descomposición da materia orgánica, cun efecto en cadea de consecuencias moi preocupantes. En verdade, a incesante relación de causas e consecuencias cruzadas tamén ten implicacións económicas e na saúde. A Directiva 2020/2184, relativa á mellora da calidade das augas destinadas ao consumo humano, supuxo un paso importante para abordar tanto os desafíos tradicionais como os potenciais novos riscos emerxentes. As potabilizadoras, que se sitúan como parte esencial para o acceso a auga segura e de alta calidade dos concellos que se abastecen do Ulla augas abaixo do lugar da vertedura industrial, non dispoñen, por exemplo —e ata onde sabe o asinante do informe—, da tecnoloxía para eliminar os sulfatos (p. e., mediante procesos de osmose inversa), o que podería conducir a un desembolso económico extra.

Tampouco parece moi pertinente afirmar que a vertedura térmica só afectará a un pequeno tramo do río Ulla. A difusión da pluma de calor e do seu potencial

efecto eutrofizante polo río e polo encoro require unha modelización máis rigorosa que recolla o amplo abano de condicións ambientais que envolven un río³⁰, desde os caudais ata o réxime de vento, temperatura ambiente, grao de insolación ou existencia dunha termoclina, que ademais pode concentrar o calor en determinadas zonas. O estilo xeomorfolóxico do leito do río tamén é un condicionante que considerar. Entre o lugar da vertedura e o comezo do tramo embalsado, o río Ulla atravesa un sector de leito rochoso con pozas e depresións topográficas que poden actuar como trampas de contaminantes (Álvarez-Vázquez e De Uña-Álvarez, 2021) ou xerar balsas de eutrofización ou de augas quentes, ou ambas.

3.1.3.4. Vertedura da fase de obra

A vertedura da fase de obra incide de xeito directo no núcleo de poboación do mexillón de río (*Margaritifera margaritifera*), especie en perigo de extinción a nivel global e especialmente sensible ao depósito de finos no leito do río. O papel de filtro biolóxico do mexillón vese ameazado porque, aínda que no EIA se discute a localización da vertedura tendo en conta a presenza do mexillón, as medidas propostas non están dimensionadas para unha obra desa magnitude, o cal fai moi complexo reter o elevado volume de fino que se moverá.

3.2. Encoro de Portodemouros

3.2.1. Contextualización da problemática

A instalación da industria promovida por Greenfiber está supeditada ao encoro de Portodemouros, cuxo período de concesión remata no ano 2060³¹. Isto conduce á conclusión de que a instalación da nova industria supón, de facto, a renovación da concesión do encoro de Portodemouros por, como mínimo, ~50 anos máis. O esquema de temas importantes (ETI) do PHGC recolle o problema de presas e encoros como un dos doce temas importantes en materia de xestión de augas da DHGC (Demarcación hidrográfica Galicia-Costa), aludindo tanto a cuestións de seguridade (a saber, idade dos encoros) como ambientais.

España é o país europeo con maior número de presas (décimo a escala mundial), cunha idade media que supera xa os cincuenta anos (Perera *et al.*, 2021), o que nos sitúa nun momento crítico ante a finalización de moitas das concesións hidroeléctricas e a proximidade aos límites da súa vida útil (~100 anos como termo medio)³². A cabalo entre a Directiva sobre enerxías renovables (2009/28/CE) e a Directiva marco da auga (2000/60/CE), o proxecto Gama suporía anular calquera tipo

³⁰ O encoro do Eume, por exemplo, sufriu en outubro do ano 2020 unha ruptura da estratificación térmica por cuestións ambientais que conduciu á distribución da turbidez (limos, sólidos en suspensión) por toda a masa de auga. Polo xeral, a turbidez é máis alta na cota máis profunda do encoro polos procesos de decantación.

³¹ Exactamente ata o 1/1/2061.

³² Segundo o PHGC 2021-2027, case a metade dos encoros foron construídos antes de 1967. O encoro de Portodemouros comezouse a construír en 1964 e inaugurouse en 1968.

de debate sobre a necesidade de preservar medio século máis o encoro de Portodemouros³³.

Actualmente o estado total do encoro de Portodemouros («peor que bo») segue sen acadar os criterios ambientais mínimos esixidos pola UE. Estes deben cumprirse ao final do PHGC (2027) (Poikane *et al.*, 2019), mais parece complicado salvar a multa sabendo que os dous PH anteriores xa alertaron da situación e esta non se corrixiu nos últimos quince anos³⁴.

3.2.2. Impacto dos encoros

Aos ollos dun río, un encoro é unha infraestrutura transversal que interrompe a continuidade lonxitudinal e regula o tránsito normal de caudais desde as terras do interior ata o mar. A diversidade de impactos (físico-químicos, hidrolóxicos, xeomorfolóxicos, biolóxicos, socioeconómicos) danse tanto na propia auga embalsada como augas abaixo, de modo que a presión sobre o río do «aquí» (encoro) tamén ten un impacto «alí» (ría) (Gaspar *et al.*, 2017).

O paradigma do réxime da caudais (magnitude, frecuencia, duración, estacionalidade e taxa de cambio) é o elemento que vertebra os ecosistemas fluviais (Poff *et al.*, 1997), pero tamén sobre o que atentan directamente os encoros (dispoñibilidade de auga do ecosistema, diversidade, limiares de resistencia, sincronía e capacidade de resposta³⁵). Tomando de exemplo dous meses da estación hidrométrica número 544 do río Ulla antes do encoro de Portodemouros (sen alteración hidrolóxica) e da estación hidrométrica número 550 augas abaixo do encoro de Touro (con alteración hidrolóxica), obsérvase o funcionamento anómalo que presenta o río con réxime alterado (figura 4). Nun marco temporal anual, os encoros mudan a ocorrencia dos caudais máximos e mínimos, co que se ven alterados todos os ritmos biolóxicos asociados a especies que viven augas abaixo do encoro.

³³ Na Comunidade Autónoma de Galicia, ~570 km de río (~12 % do total da rede hidrográfica de ríos con lonxitudes superiores aos 20 km) están actualmente baixo as augas de encoros.

³⁴ As conclusións do proxecto LIFE+ Margal Ulla (2010-2015) xa sinalaron o encoro como unha das principais presións sobre a cunca do río Ulla, especialmente polas repercusións augas abaixo, para o cal se empregaron como indicadores os macroinvertebrados e diversos parámetros físico-químicos.

³⁵ As escalas temporais de resposta dos ríos son incertas, incluso da orde de décadas.

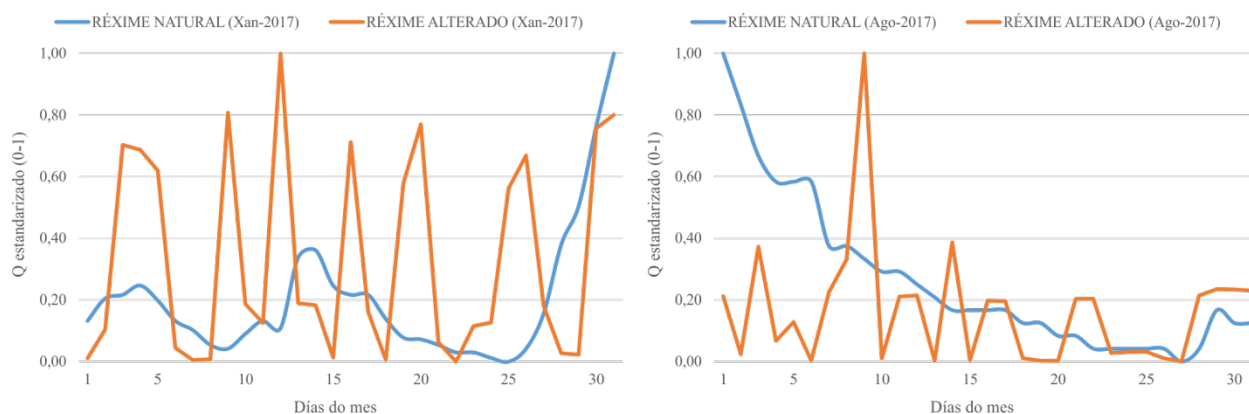


Figura 4. Comportamento do caudal do río Ulla sen efecto dos encoros (réxime natural) e afectado (réxime alterado) para o mes de xaneiro (esquerda) e agosto (dereita) do ano 2017. Elaboración propia a partir dos datos de caudal (estandarizados ao rango 0-1 para facilitar a comparación).

A case total ausencia de estudos que midan o tránsito de caudal sólido fino e os efectos causados pola xestión dos encoros no río Ulla non exime da existencia dun impacto real sobre a ría³⁶. Este impacto adoita ser, ademais, asíncrono, e os seus efectos nótanse moitos anos despois da súa posta en marcha. Se ben non se pode establecer unha relación directa nin de causalidade exclusiva, a problemática dos bivalvos (p. e., ameixas) na industria marisqueira da ría de Arousa está xerada por diversas presións interactuantes (entre elas, a sobreexplotación), das cales os encoros son unha das máis relevantes pola súa capacidade de regulación³⁷. Así, aplicando mensualmente o indicador P10-P90³⁸, agás os meses de novembro, decembro, xaneiro e abril, o resto están moi alterados no plano hidrolóxico, e é especialmente crítica a situación nos meses do estío.

A xestión dos encoros en relación co tránsito de sedimentos estase tamén a envolver nun complexo paradoxo, pois os condicionantes impostos pola Administración para cumprir co PH son distintos dos do proxecto e concesión de explotación inicial, que en moitas ocasións responde a contextos socioeconómicos e de lexislación ambiental moi afastados do presente. Por exemplo, o PHGC, no seu artigo 32.3, indica que as infraestruturas hidráulicas deben permitir o caudal sólido (fluxo de sedimentos), e son as ETAP (estacións de tratamento de auga potable) as encargadas de tratar a auga bruta para producir auga de consumo humano (potable), sempre baixo os parámetros da Directiva 2020/2184 sobre calidade das augas de consumo humano.

³⁶ É probable que existan estes estudos por parte das empresas concesionarias, pero non son de acceso público.

³⁷ Nova de prensa que recolle o efecto da dinámica dos encoros na produción do marisco: <https://www.lavozdegalecia.es/noticia/barbanza/muros/2023/11/25/estudios-apuntan-relacion-desembalses-mortandad-marisco-baja-salinidad-mortandad/00031700914284816123210.htm>.

³⁸ Apartado 3.4.2 da instrución de planificación hidrolóxica (IPH, p. 38514 do BOE do 22-9-2008), onde se recolle que unha masa de auga está moi alterada hidrolóxicamente cando presenta unha desviación importante na magnitude dos parámetros que caracterizan as condicións mensuais (e anuais) do réxime hidrolóxico. Os datos de caudal empregados correspóndense coa serie de quince anos (de 2008-09 a 2022-23). Por ausencia de valores, os datos do mes de xullo do ano 2023 proceden da media de todos os meses de xullo.

3.3. Tendencias hidroclimáticas: afeccións sobre o ciclo da auga e o recurso hídrico

3.3.1. Contextualización da problemática

A escorra, sinala o PHGC, é a variable que mellor caracteriza a dispoñibilidade dos recursos hídricos dunha cunca hidrográfica. Segundo os resultados do estudo do Centro de Estudos Hidrográficos (2017) empregado no PH sobre os cambios desta variable na DHGC, prodúcese unha tendencia decrecente (é dicir, redución dos recursos hídricos) que se irá acentuando conforme avance o século XXI.

O escenario que se abre nas vindeiras décadas para Galicia en termos hidroclimáticos, apunta o estudo, é dun reforzamento dos procesos de seca (noutras palabras, redución ou ausencia notable e prolongada das chuvias nunha rexión en relación coas condicións medias) e un ascenso dos recursos hídricos nos meses de ao redor de febreiro³⁹, en detrimento dos meses de verán, que acentuarán a estiaxe. A escaseza de auga, entendida como unha insuficiencia dos recursos hídricos para satisfacer as necesidades básicas de auga a medio e longo prazo, pode estar causada por máis factores que unha seca; por exemplo, unha mala xestión do recurso ou un cambio das condicións de base para a dispoñibilidade de auga (é dicir, os usos do solo determinan a taxa de escorra e esta, a dispoñibilidade de recursos hídricos). Isto supón que podemos ter escaseza de auga aínda sen estarmos en período de seca. Nestas circunstancias, cómpre destacar que, por lei⁸, os caudais ecolóxicos (cantidade mínima de auga que debe fluír nun río) contan sempre con prioridade de uso e se debe garantir que os outros usos, como os agrícolas ou industriais, nunca comprometan os procesos ecolóxicos nin a calidade da auga.

3.3.2. Proxecto Gama e Plan hidrolóxico Galicia-Costa 2021-2027

As finalidades, entendidas como obxectivos, e o marco temporal entre o PHGC e o proxecto Gama presentan diverxencias que se consideran motivo de tratamento neste informe.

O PH procura, amparado polo artigo 40 do texto refundido da Lei de augas ou o 19 da nova Lei 7/2021, «racionalizar os usos en harmonía co medio ambiente e demais recursos naturais», así como «conseguir a seguridade hídrica para as persoas, para a protección da biodiversidade e para as actividades socioeconómicas, de acordo coa xerarquía de usos, reducindo a exposición e vulnerabilidade ao cambio climático»⁴⁰. Conforme os requisitos regulamentariamente establecidos, o plan do terceiro ciclo (PHGC 2021-2027) debe estimar os efectos do cambio climático para un marco hipotético que se fixa no ano 2039. En canto aos obxectivos da empresa Greenfiber, estes focalízanse nos argumentos xustificativos da captación e uso de auga solicitada, así como na condición de «garantista» do proxecto de acordo coa normativa legal vixente. Segundo a duración do proxecto Gama en Palas de Rei (75 anos) e estimando un comezo de funcionamento no ano 2030, a fábrica finalizaría a

³⁹ Cf. táboa 3.

⁴⁰ Todos estes aspectos están recompilados na memoria do PHGC 2021-2027.

súa actividade no ano 2105. Entre o PHGC actual e o último con vixencia do proxecto Gama, transcorrerían trece plans hidrolóxicos máis.

Atendendo ao exposto, o PHGC está deseñado para acadar uns obxectivos globais e socialmente xustos dentro dun marco temporal curto (~15-20 anos), pero suficiente como para poderen activarse e levarse a cabo as medidas propostas. Á súa vez, o PH leva asociados uns métodos que están en consonancia procesual e temporal cos seus obxectivos. Greenfiber, pola súa banda, emprega datos do futuro inmediato (PHGC 2021-2027) como garante para un proxecto no que o 88 % do seu tempo de funcionamento será baixo conxunturas que exceden o límite temporal para o que foi deseñado o PHGC do que se nutre (ano 2039).

Nun contexto global altamente cambiante en termos climáticos e socioeconómicos, o Estado tamén aprobou o Plan nacional de adaptación ao cambio climático (PNACC) 2021-2030 como instrumento de planificación básico e de acción coordinada fronte aos efectos do cambio climático en España ao longo da próxima década e ciclo de planificación. Das diferentes liñas de acción do PNACC, varias aluden á ampliación, actualización e mellora do coñecemento sobre os impactos do cambio climático na xestión da auga, os recursos hídricos e os seus usos. Esta liña séguese tamén a mencionada Lei 7/2021, que aposta por unha planificación hidrolóxica adaptativa e de marcos curtos que se mova «en función do avance dos devanditos impactos e as melloras no coñecemento».

3.3.3. Sobre o uso de modelos

A xustificación da dispoñibilidade de caudal para abastecer a fábrica de Greenfiber desde o encoro de Portodemouros obtívose mediante os datos facilitados polo Sistema integrado de modelación precipitación-achega (SIMPA) que figura no PHGC. O modelo emprega como datos de entrada a precipitación e a evapotranspiración potencial (ETP), a cal ten unha dependencia directa dos usos do solo (tipo de cobertura vexetal e artificial). Precisamente, o ETI do PHGC tamén recolle a ordenación do territorio e os usos do solo como un dos doce temas importantes en materia de xestión de augas da Demarcación. O CEDEX (Centro de Estudos y Experimentación de Obras Públicas) foi o organismo encargado de avaliar o impacto do cambio climático nos recursos hídricos a partir de diversas proxeccións sobre precipitación e ETP que despois absorbe o modelo SIMPA.

É preciso sinalar que, aínda sendo datos oficiais e empregados para a planificación hidrolóxica, se dá por suposto que o nesgo é algo inherente a calquera proceso de modelización pola súa condición de predictivo (o risco aumenta canto maior sexa o marco temporal de predición). De feito, é o propio CEDEX o que aclara, en relación co estudo, que 1) hai unha sobreestimación das precipitacións nas grandes cuncas atlánticas nos meses invernales (p. e., cunca do río Ulla), o que implica un aumento dos valores simulados e un desaxuste da simulación hidrolóxica e avaliación do impacto; e 2) as porcentaxes de cambio nas achegas hídricas do río Ulla e a ría de Arousa (marxe dereita) para o horizonte 2039 presentan unha variación de – 8,39 %.

A tendencia decrecente dos recursos hídricos á que apuntan os modelos pódese corroborar coa variabilidade interanual das achegas do río Ulla no último medio século (figura 5). Ao tratarse dun dato medido, está fora das abstraccións que impoñen os modelos, mais a tendencia segue sendo moi sostida e firme, cunha achega en declive cara a anos secos (é dicir, aqueles con achegas inferiores ou iguais ao primeiro cuartil da serie). Nos anos 70, 80 e 90, o caudal medio foi de 14,8 m³/s e reduciuse nas últimas dúas décadas o 21,4 %.

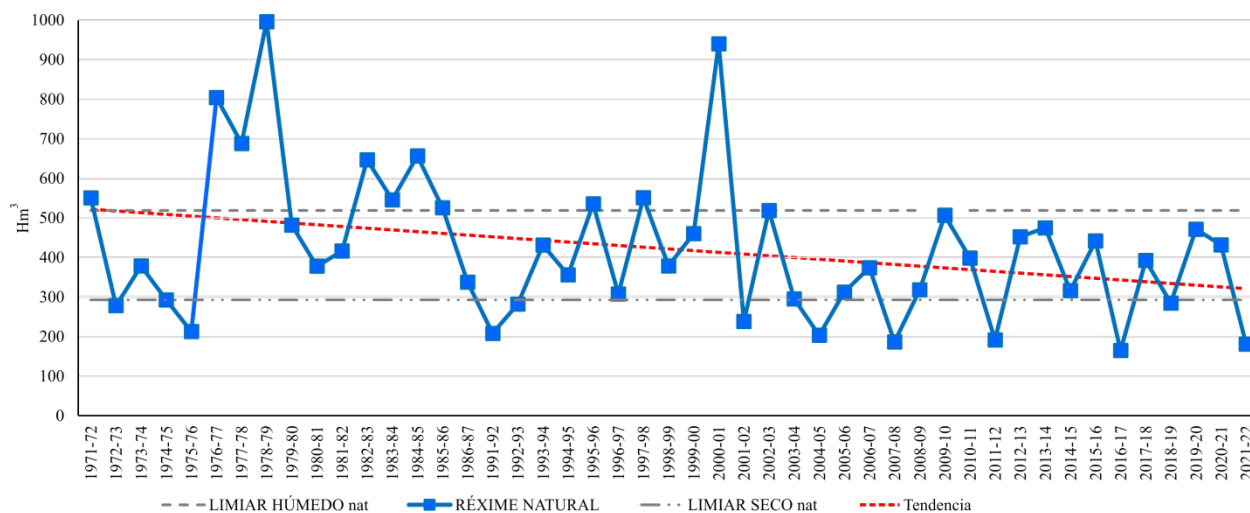


Figura 5. Caracterización da variabilidade interanual das achegas do río Ulla en réxime natural. Elaboración propia a partir dos datos de caudal da estación hidrométrica número 544 e emprego do programa IAHRIS. No conxunto da serie detectáronse quince días sen datos que foron substituídos pola media de caudal dos cinco días previos e posteriores ao día en cuestión.

En suma, o dato cuantificado certifica os feitos, mentres que, coa correspondente prudencia, o dato modelado fai previsións para un horizonte temporal concreto. No entanto, o que non está no radar das previsións para alimentar os modelos son as consecuencias indirectas que pode traer para o recurso hídrico a instalación da fábrica.

3.3.4. Impacto das plantacións forestais sobre o recurso hídrico

Os insumos do proxecto Gama (eucaliptos) inducen a un cambio nas estruturas de produción do territorio⁴¹, que terá implicacións directas sobre os usos do solo e a dispoñibilidade do recurso auga. Elosegi *et al.* (2020) analizaron os efectos ambientais do eucalipto a partir da revisión de 248 artigos científicos publicados entre 1982 e 2019, dos cales 40 pertencen a traballos de Galicia. Os resultados do impacto dos eucaliptos sobre a hidroloxía e os ríos son claros: os caudais de estiaxe sofren un «empeoramento moderado» e a ecoloxía do río (vida acuática, descomposición da follada, materia orgánica e nutrientes etc.), un «forte empeoramento». Baixo ambientes similares ao galego, Álvarez-Garretón *et al.* (2019) cuantificaron, para 25

⁴¹ Aínda sen ser a intención da empresa, todo proceso de industrialización intensiva no rural adoita provocar un forte impacto na paisaxe e nas actividades agrogandeiras asociadas. A modo de exemplo comparativo, Rodríguez González (1995) recolle este feito no caso da leiteira Nestlé e a súa chegada a Galicia.

cuncas hidrográficas de máis de 20.000 hectáreas cada unha, un descenso do caudal anual (adicional ao efecto da seca) do 18 % ao aumentar un 50 % a superficie de cobertura de plantación. Carvalho-Santos *et al.* (2016) tamén concluíron que as plantacións de eucaliptos nas futuras condicións climáticas dunha cunca de Portugal provocarán un descenso dos caudais de estiaxe nun 17 %.

As plantacións forestais poden ser causa ou fortalecedores doutro impacto oculto, a ruptura do balance sedimentario da cunca hidrográfica polo potencial aumento de achegas sólidas ao río, con perdas de solo por erosión tras cortas ou incendios (especies pirófitas). O aumento de turbidez do fluxo de auga dependerá do estado de antecedencia do terreo (corta ou incendio) fronte a unha precipitación con certa virulencia. Isto supón un custo ambiental en forma de acumulación de sedimento fino (p. e., na ría) ou perda de solo, pero tamén de encarecemento da potabilización dos concellos que se abastecen directamente dun encoro, e tamén augas abaixo, polo incremento da turbidez.

A dobre cara das plantacións forestais, diminuindo o caudal dos ríos polo aumento da evapotranspiración, por unha banda, ou aumentándoo temporalmente (xunto coa turbidez) coa talla ou cun incendio pola redución da capacidade de retención de humidade do solo (Farley *et al.*, 2005; Robinson *et al.*, 2003), pola outra, convérteas nun actor de moita relevancia no ciclo hidrolóxico e na xestión dos recursos hídricos. As políticas de ordenación e planificación do territorio que se adopten deberían fiscalizar con maior intensidade o estado actual e analizar polo miúdo as proxeccións de avance e retroceso.

Nunha análise da evolución das masas arboradas e do volume de cortas, xunto co destino da madeira de eucalipto en España, Corbelle (2024) relaciona as estimacións das necesidades de consumo do proxecto Gama coas posibilidades de abastecemento actuais, para concluír que dito proxecto incrementará a demanda de eucalipto en España en case un 50 %. Este dato concorda coa evolución exponencial de crecemento das masas de eucalipto en Galicia nos anos 1974-2019, segundo os datos do Inventario Forestal Nacional (1974-2009) e do Inventario de las Masas Productivas del Norte Peninsular (2018), as cales pasaron de menos de 50.000 ha de superficie a case 450.000 ha (Cidrás, 2022).

4. CONCLUSIÓNS E REFLEXIÓN FINAL

Para a delineación da síntese final do informe, tratouse de que todas as conclusións e reflexións vertidas estivesen baseadas e totalmente xustificadas nalgún punto do argumento precedente. O asunto da auga abrangue actores, accións e elementos interdependentes e retroalimentados que xeran efectos e respostas non lineais, moitas veces descoñecidos e, case sempre, difíciles de predicir. O recurso auga tense, entón, que tratar con suma delicadeza e baixo un principio de prudencia, máxime nun contexto de cambio global e coas proxeccións climáticas orientadas a marcos hipotéticos máis restritivos. Só baixo este preámbulo de concepción da auga se pode ter unha mirada ampla, integradora e orgánica do asunto e, en consecuencia, reducir parcialidades de enfoque e de interpretación dos datos.

Algúnhas desas parcialidades de enfoque son promovidas pola propia Lei 21/2013 (e posteriores modificacións) ao permitir que sexa o promotor o encargado de autoavaliar o impacto da súa obra e actividade. É esperable que os resultados sexan favorables aos intereses do promotor⁴², co que recaerá sobre o órgano ambiental competente validar o procedemento. En realidade, a lei invita á «trampa» e a desequilibrar as funcións de fonte de recursos, soporte de actividades e receptor de residuos dun territorio. É por iso polo que se recalca aquí o dito nas consideracións previas do informe en relación con facer revisións sen acritude, pero sometendo a tensión os proxectos para detectar todas as posibles fallas e, dese modo, poder axudar con miras á súa mellora, aceptación ou rexeitamento.

Neste contexto, foron extraídas diversas conclusións tras a análise dos documentos ambientais facilitados polo promotor e a radiografía aquí efectuada. Estas son expresadas de dúas formas, unha focalizada na validación da compatibilidade de uso e consumo de auga e outra en forma de reflexión final, xa cun corte máis holístico.

4.1. Conclusións sobre a xustificación de uso e consumo de auga

No referente á xustificación do uso e consumo de auga detectáronse tres problemáticas ligadas ao deseño do procedemento de cálculo.

1. Parcialidade no uso de datos
 - a. *Tipo de uso da auga.* Ao tratarse dun uso consuntivo (con consumo), os cálculos deben ter en conta a captación total e os procesos internos e de devolución, non exclusivamente a detracción (perda).
 - b. *Partición dos usos.* As achegas de auga útil empregadas foron traballadas extraendo o caudal ecolóxico, pero non se consideraron as outras demandas existentes sobre a masa de auga (p. e., abastecemento a concellos).
2. Procedemento de cálculo nesgado
 - a. *Emprego de valores medios.* Os datos medios anuais ocultan os parciais (mensuais), e os mensuais ocultan os diarios. Os datos medios tamén suavizan os valores extremos (p. e., estiaxe), é dicir, aqueles momentos nos que a desviación respecto ao valor normal ou de referencia é maior, o cal adultera, así, os resultados por ocultación da diversidade. Se descendemos a escala diaria, a comparativa co uso demandado dista moito dos datos presentados polo promotor, no sentido de que se ve fortemente alterada a capacidade de dilución e amortecemento térmico do río.

⁴² Abundan os casos nos que, dependendo das pretensións do promotor, o mesmo grupo consultor emite veredictos diferentes para as mesmas intencionalidades de uso.

- b. *Comparativa estática.* As confrontacións porcentuais de consumo son totalmente estáticas ao empregar o río como un estanque de auga (encoro), co cal se anulan todos os principios da súa dinámica hidroecolóxica e hidrosocial. Facéndoo deste xeito, pódese comprobar que practicamente calquera masa de auga encorada de Galicia é válida e se obteñen incluso valores porcentuais de detracción máis favorables.
 - c. *Base de datos e proxecións.* Greenfiber emprega datos do futuro inmediato (PHGC 2021-2027) como garante para un proxecto no que o 88 % do seu tempo de funcionamento será baixo marcos que exceden o límite temporal para o que foi deseñado o PHGC do que se nutre (ano 2039). Entre o actual PHGC (2021-2027) e o último con vixencia do proxecto Gama transcorrerían trece plans hidrolóxicos máis.
3. Omisión dos impactos integrais
- a. *Análise compartimentada.* As masas de auga foron abordadas individualmente e non baixo o principio de continuidade fluvial, co que non sen teñen en conta as potenciais repercusións físico-químicas, ecolóxicas e socioeconómicas encadeadas. A consecuencia é a obtención duns resultados baseados en información discreta (puntual ou de tramo) e non *espacializada* (continua).
 - b. *Simplificación do efecto das dilucións.* Os valores de dilución obtidos están calculados sobre datos medios mensuais de caudal, non diarios, e considerando o río como «pezas non conectadas» (é dicir, como tramos illados). Isto supón unha simplificación da toxicidade aguda (efectos inmediatos) e a non-previsión da toxicidade crónica (efectos a longo prazo) ao omitirse, respectivamente, a diferente capacidade de dilución diaria da masa de auga e a acumulación e persistencia de baixas doses (toxicidade por exposición repetida). Tampouco se considera a interacción con outras substancias ou os efectos non lineais, situacións nas cales unhas pequenas doses poden, para certos contextos, ser máis problemáticas que as mesmas doses noutro contexto.
 - c. *Plan de mitigación e continxencia.* A inercia dos efectos, unha vez que se desencadean sobre os ecosistemas acuáticos, son dificilmente salvables. Porén, non se traballaron medidas ou procedementos que preveñan e minimicen o impacto nun contexto de cambio global e de antecedencia (particularidades socioeconómicas e de presións e impactos ecolóxicos do territorio). A ausencia de estratexias integrais de xestión deriva dun deseño ecoindustrial pouco conservador, con baixas marxes de seguridade, que é substituído por outro baseado en apriorismos ao calcularse os impactos con datos que serven para axustarse ao limiar de valores que marca a normativa.
 - d. *Implicacións colaterais (encoro).* O proxecto Gama forza a repensar o debate de «presas e encoros» que o PHGC inclúe como un dos doce

temas importantes en materia de xestión de augas (seguridade pola idade dos encoros —vida útil— e ambiental). Dado que a instalación da industria está supeditada ao encoro de Portodemouros, cuxo período de concesión remata o 1/1/2061, enténdese que isto suporía a renovación da súa concesión por un mínimo de ~50 anos máis (ata o ano ~2105). Afloran diversas cuestións sen unha resposta clara: sobre quen recaen as responsabilidades derivadas de preservar a actividade do encoro e baixo que condicións de explotación e ecolóxicas ou de prioridades? Quen afronta economicamente a necesaria extensión da vida útil do encoro (Greenfiber, Administración, o novo concesionario etc.)? Quen soporta unha posible reclamación da empresa (Greenfiber) por responsabilidade patrimonial ante os prexuízos que poida xerar o encoro a partir do ano 2061?

Polo exposto, conclúese que o estudo de impacto hidrolóxico realizado por Greenfiber non alcanza a rigorosidade necesaria, ao ser extremadamente simple e moi orientado a «esquivar» o trámite ambiental que outorgue viabilidade ao proxecto. A parcialidade dos datos empregados supón a omisión de información vital sen a cal non é posible xustificar o uso e consumo de auga demandado, co que se ignora toda a integridade ecolóxica, ambiental e social do río no territorio.

4.2. Reflexión final

O carácter global, transversal e altamente intrincado do asunto da auga adoita xerar conflitos territoriais, que se acrecentan canto maior sexa a envergadura do proxecto. Isto pode explicar a incomodidade social que, a teor das manifestacións, suscita o proxecto Gama arredor da auga, entre outros aspectos. Estes conflitos territoriais adoitan vir dados pola contraposición de dúas visións, unha máis orientada á «empregabilidade» e crecemento económico (visión 1 [V1]), e outra máis centrada nas ameazas e riscos, principalmente de índole ecolóxico-ambiental, pero tamén económicos e sociais, que suscita a actividade (visión 2 [V2]).

Trasladando o núcleo da problemática a un feito máis concreto que sirva como embrión discursivo, a V1 fundaméntase nunha perspectiva máis utilitarista da auga, considerada e abordada como un recurso (industrial, neste caso), dando por suposto que hai unha contrapartida negativa en forma dunha potencial deterioración ambiental, pero que se compensa polo crecemento económico do PIB. A V2 sitúa a auga no centro do relato como un elemento vital do sistema ecosocial, polo que debe antepoñerse a preservación dos seus límites biofísicos fronte ao potencial crecemento económico que poida achegar o seu uso. Pola capacidade dominante mostrada ata o presente, a V2 (economía ecolóxica) pódese considerar como reaccionaria da V1 (economía ortodoxa) ao cuestionárense varios dos seus postulados. Ambas as posicións deben buscar un encaixe que lles posibilite acadar un equilibrio no que río (auga) e industria cohabiten.

O proxecto Gama ten a peculiaridade de querer formar parte das dúas visións económicas. A documentación ambiental presentada por Greenfiber como xustificativa responde á dun proxecto de economía ortodoxa (V1), pero postúlase,

segundo a empresa, ás axudas Next Generation dos PERTE (proxectos estratéxicos de recuperación e transformación económica) de descarbonización industrial, cuxos requirimentos e base ideolóxica parten dos principios da economía ecolóxica (V2). Enténdese, entón, que a concesión destas axudas potencie un sistema produtivo con actividades que causen un prexuízo nulo ou insignificante ao medio ambiente (p. e., recursos hídricos, biodiversidade)⁴³. No entanto, a economía ortodoxa (VI), cimentada no PIB, fai invisibles os impactos sobre os sistemas naturais ao non contabilizalos nas súas contas de resultados. Esta omisión das externalidades negativas no rendemento das contas abre a porta a un crecemento infinito nun mundo de recursos finitos. Os fondos Next Generation, coñecedores desta incongruencia por defecto, tratan de corrixila apostando por un modelo económico máis distributivo e rexenerativo.

Na súa formulación actual, o proxecto Gama é máis «probabilístico» (baseado en supostos) que «garantista» (o que esixe a lei) ao trasladar o seu funcionamento a un marco hipotético de máximos óptimos baseado na idolatría da tecnoloxía e o emprego de datos reduccionistas de caudal⁴⁴. Este marco crea dúas «falsas sensacións», unha de seguridade e outra de abundancia da auga. A falsa sensación de seguridade camúflase baixo fundamentos tecnolóxicos para afirmar que os riscos son moi baixos e que a propia tecnoloxía que os causa ten a capacidade de solucionarlos. Non obstante, as probas empíricas mostran que aprobar proxectos que non cumpran as condicións mínimas de risco e respecto medioambiental somete a sociedade a actuar como plan de continxencia e de soporte de todos os riscos ambientais e económicos asociados á actividade. A conclusión é que debemos traballar sempre con hipóteses de mínimos óptimos e co emprego de datos de caudal nas situacións máis críticas. Facer o contrario non conduce a máis nada que á consolidación dun círculo pernicioso cuxa máxima expresión é a ruptura dos ciclos ecolóxicos do río, o cal é, en si mesmo, incoherente (alterar o medio natural que é soporte vital da sociedade e o territorio), pero tamén moi custoso economicamente (é dicir, pagar para obter un servizo e recurso —auga— que un río en bo estado xa nos achegaría de forma natural).

En suma, os usos consuntivos da auga deben, por parte da Administración, tratarse en marcos temporais máis pequenos, apoiados nunha xestión adaptada ao coñecemento progresivo. E iso só se consegue cunha industria equilibrada, con impactos positivos que se maximicen nos territorios máis desfavorecidos, o cal fará tamén máis forte o conxunto da Comunidade, e impactos negativos que se minimicen cunha actividade menos intensiva en termos de concentración. Toda revolución industrial con capacidade transformadora debe chegar a uns equilibrios que non sexan lesivos para o medio natural e, por extensión, para a sociedade.

⁴³ Plan de recuperación, transformación e resiliencia estatal.

⁴⁴ Resulta contradictorio que as conclusións acadadas por Greenfiber sexan opostas ás do estudo técnico *Condiciones para la ubicación de una fábrica de pasta de papel*, solicitado por Ence Energía y Celulosa, S. A., para analizar a implantación das súas instalacións de produción fóra da localización actual. No estudo, que si empregou datos de estiaxe (situación de estrés), conclúese que en Galicia non se dan as condicións de recursos hídricos necesarios para a potencial relocalización da fábrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ-GARRETÓN, C. / A. LARA / J. P. BOISIER / M. GALLEGUILLOS (2019): «The impacts of native forests and forest plantations on water supply in Chile», *Forest*, 10:6, 473.
- ÁLVAREZ-VÁZQUEZ, M. / E. DE UÑA-ÁLVAREZ (2021): «An exploratory study to test sediments trapped by potholes in Bedrock Rivers as environmental indicators (NW Iberian Massif)», *Cuaternario y Geomorfología*, 35:1-2, 69-88.
- BEST, J. (2019): «Anthropogenic stresses on the world's big rivers», *Nature Geoscience*, 12, 7-21.
- BOWLING, L. C. / C. MERRICK / J. SWANN / D. GREEN / G. SMITH / B. A. NEILAN (2013): «Effects of hydrology and river management on the distribution, abundance and persistence of cyanobacterial blooms in the Murray River, Australia», *Harmful Algae*, 30, 27-36.
- BROOKES, J. / M. BURCH / G. GRÜTZMACHER / S. KLITZKE (2021): «Managing cyanotoxin risks at the drinking-water offtake», en Ingrid Chorus / Martin Welker (eds.), *Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management* (2ª ed.), London, CRC Press, cap. 9, 563-589.
- CARVALHO-SANTOS, C. / J. P. NUNES / A. T. MONTEIRO / L. HEIN / J. PRADINHO HONRADO (2016): «Assessing the effects of land cover and future climate conditions on the provision of hydrological services in a medium-sized watershed of Portugal», *Hydrological Processes*, 30, 720-738.
- CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS (2017): *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*. Informe técnico. Madrid, CEDEX, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- CIDRÁS, D. (2022): *Cara á deseucaliptización de Galicia? Un conflito paisaxístico caracterizado a través dalgunhas manifestacións no territorio galego*. Tese de doutoramento. Santiago de Compostela, Universidade.
- CORBELLE, E. (2024). *Avaliación da influencia do proxecto GAMA sobre a área ocupada por plantacións de eucalipto en Galicia*. Informe da Comisión Técnica temporal para a elaboración dun informe sobre o proxecto de implantación dunha industria téxtil a base de celulosa e as súas infraestruturas asociadas (proxecto Gama, Greenfiber) (inédito).
- CUELLO, J. M. / A. E. TRENTO / A. M. ÁLVAREZ (2006): «Transporte de sedimentos y metales pesados con WASP 7.0», en A. Cardona / N. Nigro / V. Sonzogni / M. Storti (eds.), *Mecánica Computacional*, Santa Fe, Argentina, vol. XXV, 1425-1440.
- ELOSEGI, A. / C. CABIDO / A. LARRAÑAGA / J. ARIZAGA (2020): «Efectos ambientales de las plantaciones de eucaliptos en Euskadi y la península ibérica», *Munibe, Ciencias Naturales - Natur Zientziak*, 68, 111-136.
- FARLEY, K.A. / E. G. JOBBÁGY / R. B. JACKSON (2005): «Effects of afforestation on water yield: a global synthesis with implications for policy», *Global Change Biology*, 11, 1565-1576.
- GARCÍA, J. H. / A. OLLERO / A. IBISATE / I. C. FULLER / R. G. DEATH / H. PIÉGAY (2021): «Promoting fluvial geomorphology to “live with rivers” in the Anthropocene Era», *Geomorphology*, 380, 107649.
- GASPAR, R. / L. MARQUES / L. PINTO / A. BAETA / L. PEREIRA / I. MARTINS / J. C. MARQUES / J. M. NETO (2017): «Origin here, impact there—The need of integrated management for river basins and coastal areas», *Ecological Indicators*, 72, 794-802.
- GONZÁLEZ, M. / V. MORIN / N. LABRA / A. CASTRO (2021): «The cellulose industry and its impact on the population: From the social to the biochemical», *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 17:2, 179-188.
- HAUER, F. R. / V. H. RESH (2007): «Macroinvertebrates», en F. R. Hauer / G. A. Lamberti (eds.), *Methods in Stream Ecology* (2ª ed.), San Diego, Elsevier, cap. 20, 435-454.

- JOHNSON, M. F. / L. K. ALBERTSON / A. C. ALGAR / S. J. DUGGALE / P. EDWARDS / J. ENGLAND / C. GIBBINS / S. KAZAMA / D. KOMORI / A. D. C. MACCOLL / E. A. SCHOLL / R. L. WILBY / F. DE OLIVEIRA ROQUE / P. J. WOOD (2024): «Rising water temperature in rivers: Ecological impacts and future resilience», *WIREs Water*, 11:4, e1724.
- KARJALAINEN, J. / X. HU / M. MÄKINEN / A. KARJALAINEN / J. JÄRVISTO / K. JÄRVENPÄÄ / M. SEPPONEN / M. T. LEPPÄNEN (2023): «Sulfate sensitivity of aquatic organism in soft freshwaters explored by toxicity tests and species sensitivity distribution», *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 258, 114984.
- MALAGÓ, A. / F. BOURAOUI / M. PASTORI / E. GELATI (2019): «Modelling nitrate reduction strategies from diffuse sources in the Po River Basin», *Water*, 11:5, 1030.
- MARTÍN-ORTEGA, J. (2023): «We cannot address global water challenges without social sciences», *Nature Water*, 1, 2-3.
- PERERA, D. / V. SMAKHTIN / S. WILLIAMS / T. NORTH / A. CURRY (2021): *Ageing Water Storage Infrastructure: An Emerging Global Risk*. UNU-INWEH Report Series, Issue 11. Hamilton, United Nations University Institute for Water, Environment and Health.
- POFF, N. L. / J. D. ALLAN / M. B. BAIN / J. R. KARR / K. L. PRESTEGAARD / B. D. RICHTER / R. E. SPARKS / J. C. STROMBERG (1997): «The natural flow regime», *BioScience*, 47:11, 769-784.
- POIKANE, S. / M. G. KELLY / F. SALAS HERRERO / J.-A. PITT / H. P. JARVIE / U. CLAUSSEN / W. LEUJAK / A. LYCHE SOLHEIM / H. TEIXEIRA / G. PHILLIPS (2019): «Nutrient criteria for surface waters under the European Water Framework Directive: Current state-of-the-art, challenges and future outlook», *Science of the Total Environment*, 695, 133888.
- PREGO, R. / COBELO-GARCÍA, A. (2003): «Twentieth century overview of heavy metals in the Galician Rias (NW Iberian Peninsula)», *Environmental Pollution*, 121:3, 425-452.
- ROBERTSON, D. M. / H. A. PERLMAN / T. N. NARISIMHAN (2022): «Hydrological cycle and water budgets», en T. Mehner / K. Tockner (eds.), *Encyclopedia of Inland Waters* (2ª ed.), Amsterdam, Elsevier, 19-27.
- ROBINSON, M. / A.-L. COGNARD-PLANCQ / C. COSANDEY / J. DAVID / P. DURAND / H.-W. FÜHRER / R. HALL / M. O. HENDRIQUES / V. MARC / R. MCCARTHY / M. McDONNELL / C. MARTIN / T. NISBET / P. O'DEA / M. RODGERS / A. ZOLLNER (2003): «Studies of the impact of forests on peak flows and baseflows: a European perspective», *Forest Ecology and Management*, 186, 85-97.
- RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, R. (1995): *Lalín, un proceso de urbanización e desenvolvemento. 1960-1990*, Pontevedra, Servizo de Publicacións da Deputación.
- SHIKLOMANOV, L. A. (1993): «World freshwater resources», en P. H. Gleick (ed.), *Water in Crisis: A Guide to World's Freshwater Resources*, New York, Oxford University Press, 13-24.
- TIEGS, S. D. / K. A. CAPPS / D. M. COSTELLO / J. P. SCHMIDT / C. J. PATRICK / J. J. FOLLSTAD SHAH / C. J. LEROY / CELLDEX CONSORTIUM (2024): «Human activities shape global patterns of decomposition rates in rivers», *Science*, 384:6701, 1191-1195.
- VÁZQUEZ, A. / R. VILLASUSO (2018): *Condiciones para la ubicación de una fábrica de pasta de papel*. Informe técnico. [S. l.], IDOM.
- VÖRÖSMARTY, C. J. / P. B. MCINTYRE / M. O. GESSNER / D. DUDGEON / A. PRUSEVICH / P. GREEN / S. GLIDDEN / S. E. BUNN / C. A. SULLIVAN / C. REIDY LIERMANN / P. M. DAVIES (2010): «Global threats to human water security and river biodiversity», *Nature*, 467, 555-561.
- ZHAO, Q. / P. J. VAN DEN BRINK / C. XU / S. WANG / A. T. CLARK / C. KARAKOÇ / G. SUGIHARA / C. E. WIDDICOMBE / A. ATKINSON / S.-I. S. MATSUZAKI / R. SHINOHARA / S. HE / Y. X. G. WANG / F. DE LAENDER (2023): «Relationships of temperature and biodiversity with stability of natural aquatic food webs», *Nature Communications*, 14, 3507.

IV

O POTENCIAL IMPACTO AMBIENTAL DAS EMISIÓNNS LÍQUIDAS E GASOSAS DO PROXECTO GAMA

Juan M. Lema Rodicio⁴⁵

1. O PROCESO INDUSTRIAL

Este informe refírese ao proxecto Gama, que pretende a produción de fibras téxtiles a base de celulosa a partir de eucalipto. Unha parte da celulosa soluble procesarase para producir un material téxtil (Lyocell) nunha sección da mesma planta, mentres que outra se venderá a outros fabricantes.

A produción de celulosa soluble realizarase mediante un proceso Kraft e está previsto un proceso TCF (Totally Chlorine Free) para o branqueamento. Aínda que teñen moitas operacións en común, o proceso de obtención de celulosa para téxtil presenta algunhas diferenzas importantes en relación coa produción de pasta de celulosa para papel.

A madeira de eucalipto está formada por tres compoñentes principais: celulosa (40-50 %), hemicelulosa (20-25 %) e lignina (20-25 %), ademais doutros compoñentes extraíbles (5 %). Mentres que para a pasta de celulosa de papel se emprega unha fracción significativa de hemicelulosa, para a produción de fibra só resulta útil a celulosa, polo que o rendemento en tonelada de produto por tonelada de madeira é inferior. Isto ten implicacións para os efectos do volume de emisións, como veremos. A lignina e a hemicelulosa empréganse como combustible nunha caldeira de recuperación; o proceso resulta, por tanto, moi favorable enerxeticamente.

Unha vez obtida a celulosa, unha parte da produción destínase a fabricar unha fibra téxtil. O Lyocell prodúcese industrialmente por disolución de celulosa nun óxido de amina, *N*-óxido de metilmorfolina [7529-22-8] (NMMO), e posterior precipitación. Se se efectúa unha axeitada reciclaxe, o proceso é económica e ambientalmente atractivo (Hearle, 2001) e supón unha notable mellora sobre outros procesos anteriores baseados en derivatizacións polo moito menor impacto ambiental, xa que se recupera máis do 99 % do NMMO, aínda que con maiores costes de produción (Lawson *et al.*, 2023). A produción de Lyocell a nivel mundial superou as 400.000 t no ano 2022 (Textile Exchange, 2023), cun volume de negocio no 2023 de máis de 1.000 M€, cun crecemento anual esperado dun 5,7 % anual ata 2032 (IMARC Group, 2021).

⁴⁵ Catedrático emérito de Enxeñaría Química. Universidade de Santiago de Compostela.

Na actualidade sete compañías no mundo, en Austria, A China e O Xapón, producen fibra de celulosa para téxtil (Metoree, 2024).

O proceso de produción de Lyocell é demandante de enerxía, xa que, ademais da necesidade de secar a polpa de celulosa, se ten que recuperar o disolvente por extracción líquido-líquido e evaporación. Esta enerxía obtense na caldeira de recuperación, polo que resulta de moito interese a complementariedade de ambos os procesos. Se se quixese converter na mesma instalación unha maior fracción de celulosa en Lyocell, sería necesaria enerxía adicional a partir de biomasa ou doutra fonte de enerxía.

A produción esperada final do proxecto Gama corresponderá a 400.000 t/ano de celulosa soluble, que en parte se utilizarían para a produción de 200.000 t/ano de Lyocell. Nunha primeira fase, as producións serán 200.000 t/ano de celulosa e 60.000 t/ano de Lyocell.

2. IMPACTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS

Todo este apartado se referirá á situación correspondente á fase II do proxecto; é dicir, en condicións de máxima produción.

2.1. Captación e consumo de auga

No proxecto dispónse a extracción dun máximo de 46.000 m³/d de auga (31.000 m³/d para fibra e 15.000 m³/d para Lyocell) mediante catro bombas instaladas nunha estrutura flotante no encoro de Portodemouros (Agolada). Prevese un retorno ao río Ulla dun caudal de 30.000 m³/d, polo que o consumo neto suporía un máximo de 16.000 m³/d. No proxecto indícase a vontade de reducir o consumo de auga por reutilización de correntes internas e inclúese o potencial uso de augas pluviais, sen que se indiquen propostas específicas para este fin.

No anexo 2 do Plan hidrolóxico Galicia-Costa (PHGC 2021-2027), mediante o modelo SIMPA, considerando os datos dunha serie longa de anos, as avaliacións apuntan a que as achegas ao encoro de Portodemouros oscilan entre 9 m³/s (agosto-setembro) e 49-50 m³/s (decembro-xaneiro). Dado que o caudal máximo neto extraído do encoro sería de 0,185 m³/s, o impacto máximo atinxiría un valor de entre o 0,4 % e o 2 %, que se considera insignificante.

Por outra banda, o mesmo PHGC determina os caudais ecolóxicos mínimos aplicables: 3,4 m³/s en «réxime normal» para os meses de achegas inferiores e 1,69 m³/s no caso do caudal mínimo en condicións «de seca». A porcentaxe de extracción sobre o caudal ecolóxico sería dun 5,3 % en réxime normal (en meses de caudal baixo) e moi inferior no resto do ano. No período de seca, o impacto máximo sería dun 11 % en meses de estiaxe e moi inferior o resto do ano.

Segundo o PHGC 2021-2027, a calidade da masa de auga do encoro de Portodemouros presenta un «bo estado químico», aínda que un «moderado estado ecolóxico» debido á proliferación de fitoplancto, unha relativamente alta

concentración de fósforo, baixa transparencia e concentración de osíxeno disolto. En termos globais, o seu estado corresponde á clasificación de «peor que bo».

De xeito adicional, prevese unha captación de auga potable, do sistema de abastecemento urbano de Melide ou Palas de Rei, cun caudal de 50 m³/d na fase de operación e de ata 350 m³/d durante a fase de construción, para o que se dispón unha extracción de pozos próximos.

2.2. Xeración e tratamento de correntes residuais

No conxunto da instalación prevese a xeración de tres tipos de correntes residuais. A de maior importancia corresponde ás augas de proceso, cun caudal estimado de 30.000 m³/d.

Na fase de operación, estímase unha produción diaria duns 50 m³/d de augas sanitarias, que se tratarían nunha EDAR específica. Polo seu volume, e unha vez tratadas, non se espera que poidan afectar de xeito significativo á vertedura final.

O terceiro tipo de augas residuais esperadas son as pluviais (sen caudal especificado). Prevese a construción, como tanque de tormentas, dunha balsa que recolla as augas pluviais procedentes do recinto industrial e que, no seu caso, permita o seu aproveitamento tras o tratamento mediante un sistema sen definir no proxecto.

Dado o potencial impacto cualitativo e cuantitativo, a análise que segue corresponderá ás augas de proceso.

2.3. Impacto sobre o río Ulla

A vertedura das tres correntes mencionadas no punto 2.2, cun caudal de deseño de 0,347 m³/s, realizarase no río Ulla, uns 4,8 km augas abaixo da estación hidrométrica 544 e a uns 2 km augas arriba da cola do encoro de Portodemouros, mediante un emisario submarino provisto dun sistema de difusores. Neste punto, o caudal mínimo medio entre 2009-2023 prodúcese nos meses de setembro (1,64 m³/s) e agosto (1,97 m³/s), mentres que os máximos corresponden a marzo (13,11 m³/s) e febreiro (13,09 m³/s), o que supón unhas dilucións medias da vertedura de entre o 83 % e o 97 %.

Na táboa 1 preséntanse os datos medios (percentil 90) de calidade medidos por Augas de Galicia no período 2001-2022 e pola empresa en 2022. A calidade das augas neste punto corresponde a una cualificación de «boa».

Táboa 1. Datos de calidade de auga na estación hidrométrica 544 (fonte: anexo III da AAI, p. 290)

Mes	Caudal (m ³ /s)	P total (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Amonio (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	T (°C)	O ₂ disolto (mg/l)	O ₂ disolto (%)	pH
1	12,9	0,05	5,13	0,03	0,06	8,72	11,63	100,97	7,38
2	13,1	0,05	5,13	0,03	0,04	8,72	11,63	100,97	7,38
3	13,1	0,17	4,20	0,04	0,04	8,49	11,63	100,97	7,08
4	11,1	0,06	4,47	0,04	0,06	12,18	10,54	101,45	7,45
5	8,8	0,09	4,74	0,05	0,06	13,70	9,78	99,00	7,63
6	5,8	0,09	4,47	0,05	0,05	17,22	9,70	102,27	7,45
7	3,4	0,08	4,82	0,04	0,05	17,22	9,70	102,27	7,45
8	2,0	0,05	4,24	0,08	0,05	16,43	10,56	101,20	7,50
9	1,64	0,07	3,49	0,05	0,06	15,70	9,80	106,50	7,46
10	3,0	0,10	4,06	0,05	0,07	13,88	10,21	101,48	7,42
11	8,2	0,11	4,56	0,05	0,05	10,20	10,20	101,87	7,53
12	11,5	0,09	4,49	0,05	0,05	12,80	10,52	102,87	7,08
Media	7,87	0,09	4,49	0,05	0,05	12,80	10,51	101,87	7,46
Mínimo	1,64	0,05	3,49	0,03	0,04	8,49	9,70	99,00	7,08
Máximo	13,11	0,17	5,13	0,08	0,07	17,22	11,63	106,50	7,70

As augas de proceso trátaranse nunha ETARI en que se prevén un clarificador primario, un tratamento biolóxico mediante un reactor de membranas e un postratamento, que non está definido no proxecto. Mediante este sistema de depuración preténdense alcanzar as características indicadas na táboa 2.

Táboa 2. Características esperadas da vertedura da ETARI (anexo IV da AAI, p. 291)

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Caudal (m ³ /s)	0,347	Fósforo total (mg/l)	1,86
SST (mg/l)	50	Sulfatos (mg/l)	2000
DQO (mg/l)	160	Temperatura (°C)	27
DBO5 (mg/l)	40	pH	5,5-8,5
Nitróxeno total (mg/l)	15		

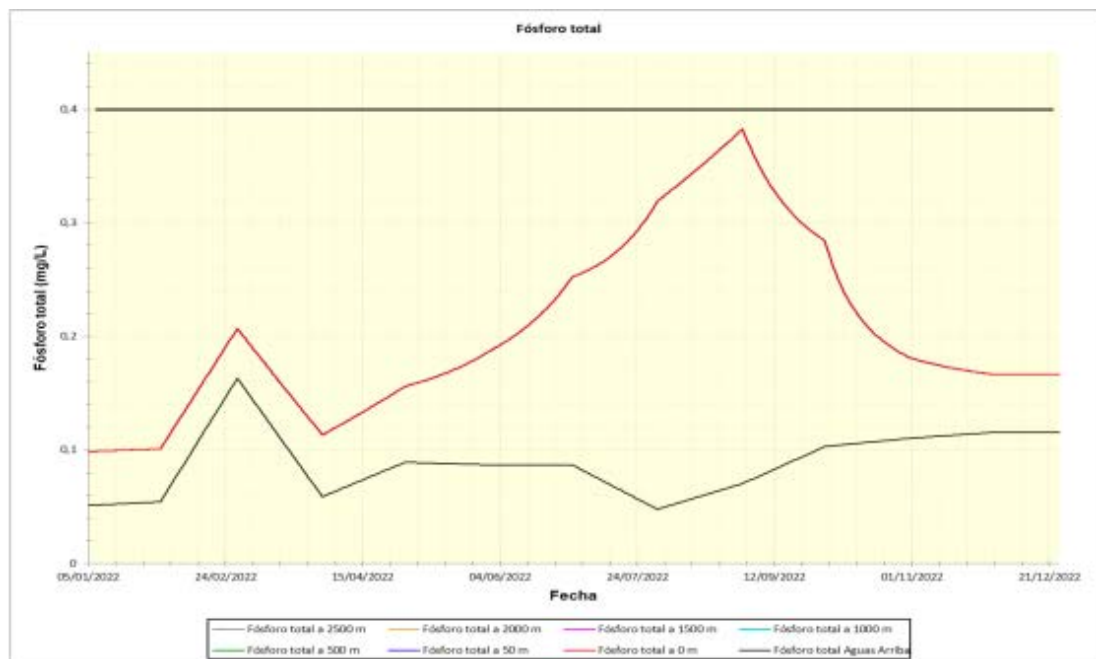
Mediante unha simulación numérica que emprega o programa WASP8 (Water Quality Analysis Simulation Program), no informe elaborado por DEKRA calcúlanse os valores extremos (obtidos nas condicións máis desfavorables) esperados, a 50 metros augas abaixo, de diferentes parámetros (táboa 3), tomando como base os caudais da táboa 1 e as características da táboa 2 e considerando a dilución e a autodepuración do río nas diferentes condicións ambientais, tiradas das estación meteorolóxica de Melide. Na mesma táboa indícanse os valores que marcarían o cambio de estado ecolóxico dende «bo» ata «moderado» (táboa 3).

Táboa 3. Cálculos de diferentes parámetros mediante o modelo WASP (fonte: anexo IV do EIA, p. 292) e comparado cos parámetros definidos no PHGC 2021-27

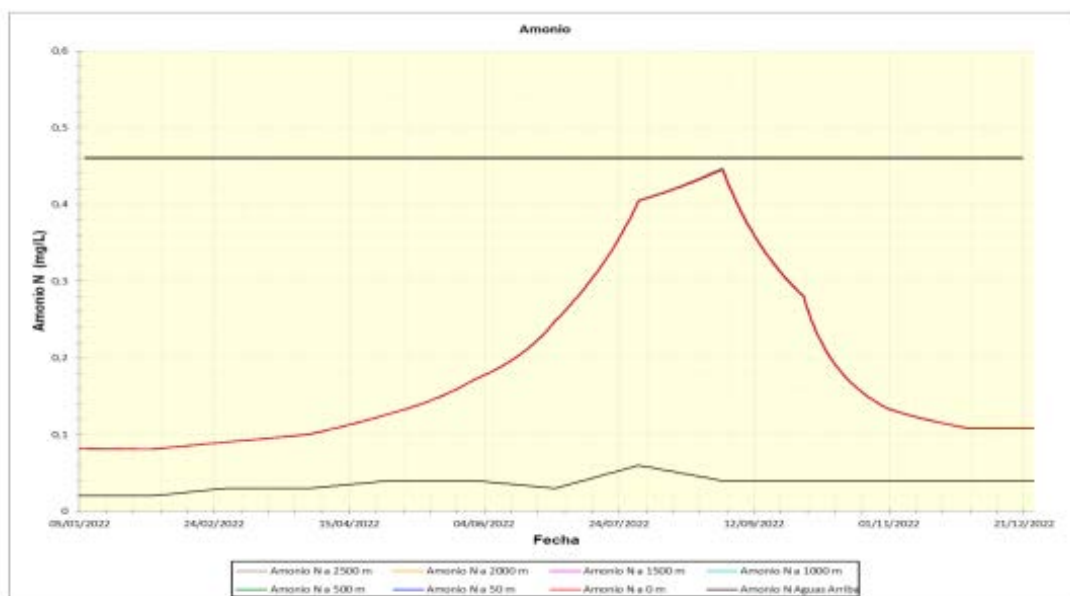
Parámetro	Modelaxe a 50 m augas abaixo da vertedura	Límite PHGC 2021-27
Amonio (mg/l)	0,58	0,6
Nitrato (mg/l)	10,6	20
Fósforo total (mg/l)	0,38	0,4
Fosfatos (mg/l)	0,39	0,4
Osíxeno disolto (mg/l)	9,5	6,7
Osíxeno disolto (%)	91	60-120
pH	6-9	5,5-9
Temperatura (°C)	18,3 (incremento de 2 °C)	Máx. 24

Como pode comprobarse, ningún dos parámetros atinxe os valores límite que modificarían o estado ecolóxico do río no tramo afectado.

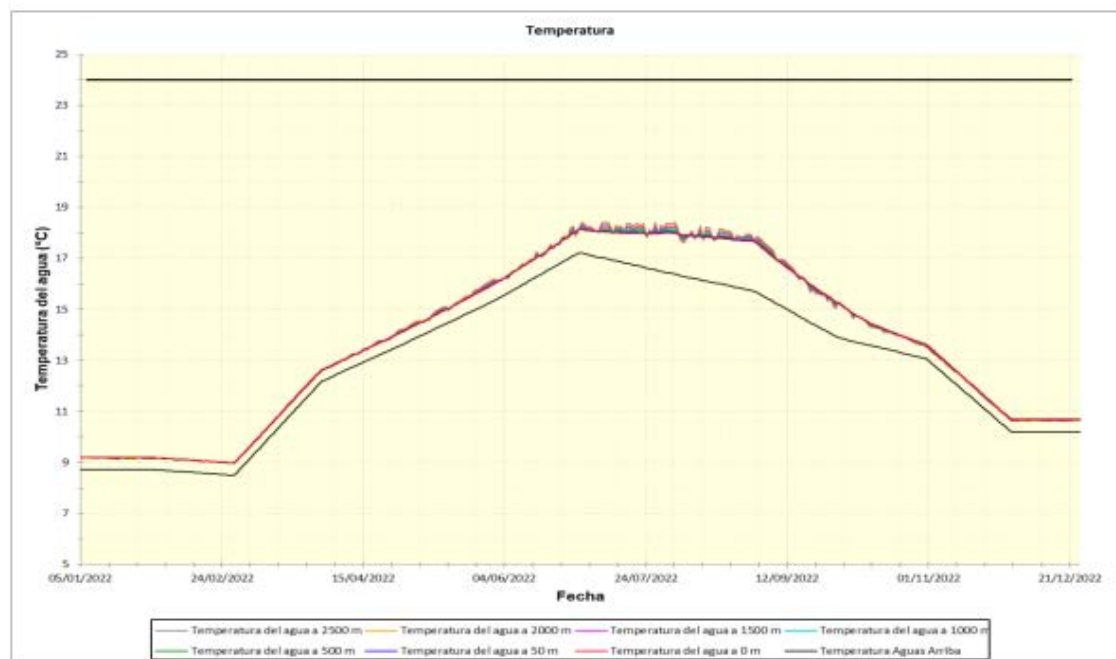
Na figura 1 amósanse os perfís detallados, por meses, das características esperadas de catro parámetros significativos obtidos mediante as simulacións indicadas.



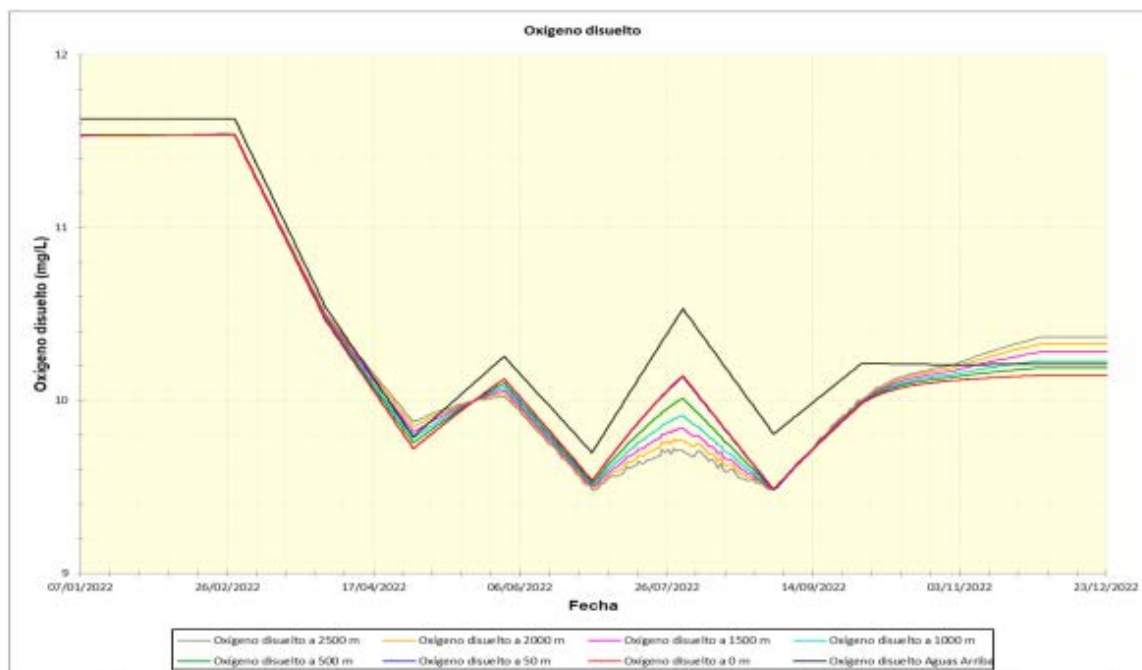
Se observa incrementos de la concentración de fósforo total asociadas a efectos de dilución. El valor máximo alcanzado es de 0,38 mg/l, sin alcanzar el valor límite (línea negra superior).



Se observa incrementos de la concentración de amonio asociadas a efectos de dilución, sin que se aprecien significativos efectos por procesos naturales en este tramo. El valor máximo alcanzado es de 0,44 mg/l N, por encima de los valores actuales pero cumpliendo objetivos de calidad (línea negra superior del gráfico, que calculada como NH_4 corresponde al límite 0,6 mg/l NH_4).



Se observan incrementos máximos de aproximadamente 2º C en épocas de menor caudal natural en el río. La temperatura máxima alcanzada en el río es de 18,4 ºC. La línea negra superior en el gráfico indica los 24ºC límite según el PHGC, no superados.



Se observa variaciones de la concentración de oxígeno a diferentes distancias y épocas del año. Especialmente en épocas de bajo caudal natural. Los valores sin embargo se mantienen en rangos que no representan ningún riesgo para el ecosistema. Entre 9 y 12 mg/l. Muy por encima del valor mínimo exigido por el PHGC (6,7 mg/l).

Figura 1. Perfís de simulación de fósforo, amonio, temperatura e osíxeno disolto (fonte: anexo IV do EIA, pp. 93-98).

Obsérvase que os parámetros que alcanzan os valores máis próximos ao máximo (mínimo no caso do osíxeno) compatible co mantemento do estado ecolóxico do río nalgún período do ano corresponden a fósforo (e fosfato, que non se amosa nesta figura) e amonio. Na maior parte do ano, os valores están moi afastados do máximo (mínimo no caso do osíxeno) permitido.

Pese a non ser o obxecto do estudo nin estar previsto na normativa, cómpre valorar a potencial toxicidade da vertedura. Non se atopan datos publicados sobre a toxicidade das fábricas de fibras, aínda que si sobre verteduras de empresas de fabricación de pasta de celulosa en procesos nos que interveñen diferentes tipos de branqueamento, etapa que normalmente podería xerar compostos que resultasen tóxicos. Nos estudos mencionados sinálase a ausencia de toxicidade en procesos que apliquen a tecnoloxía TCF (Ahtiainen *et al.*, 1996; Fiskari, 2001).

2.4. Conclusións

Tal como se deduce das seccións anteriores, pódese concluír que da instalación da planta sometida a análise cabe esperar estes impactos na fase de produción máxima:

- Sobre o consumo de auga, o impacto esperado é extremadamente baixo, menor do 2 % sobre as achegas ao encoro nas circunstancias máis desfavorables.
- A vertedura ao río Ulla no punto de descarga tras o tratamento na ETARI prevista non causa un cambio de cualificación do estado ecolóxico, que actualmente ten a consideración de «bo».

- Tras o tratamento, non se espera un efecto tóxico apreciable na vertedura ao río.

2.5. Recomendacións

Como se indicou, o encoro de Portodemouros presenta un estado ecolóxico «peor que bo», debido a verteduras incontroladas e a contaminación difusa. Nun traballo publicado pola Universidade de Santiago de Compostela, calcúlanse unhas achegas diarias ao encoro duns 8.000 kg de nitróxeno e uns 450 kg de fósforo (Alfaro Monje, 2004). Se ben a instalación da empresa do proxecto Gama contribuiría nunha proporción pequena a estas achegas (uns 450 kg/d de nitróxeno e uns 60 kg/d de fósforo), suxírese que se reduza máis a concentración destes dous nutrientes ata uns valores que permita a operación da ETARI para minimizar o impacto. Por outra banda, estes dous parámetros (fosfato e nitróxeno), aínda que son inferiores aos requiridos, nalgún momento do ano atinxen o valor límite, polo que o potencial risco de incumprimento sería superior.

Alén do anterior, malia non ser o obxecto deste informe, ínstate as autoridades responsables a tomar medidas de control desta contaminación difusa e de verteduras incontroladas, independentemente que se instale ou non a empresa do proxecto Gama.

Por outra banda, para unha maior transparencia, suxírese a instalación dunha estación automática de análise á saída da ETARI con datos accesibles publicamente a través de Internet e que poderían, por exemplo, difundirse nunha pantalla do Concello de Palas de Rei.

3. EMISIÓNNS GASOSAS

3.1. Metodoloxía

Na solicitude de AAI preséntase un estudio realizado pola empresa SUEZ Air & Climate para Altri. Empréganse os modelos de predición meteorolóxica WRF e o modelo lagranxiano de dispersión atmosférica CALPUFF, recomendado pola EPA (Axencia de Protección Ambiental estadounidense). O primeiro dos modelos utilízase habitualmente para estudos meteorolóxicos e climáticos (entre outros, é o que emprega MeteoGalicia para realizar a predición meteorolóxica diaria de Galicia) e o segundo é utilizado de xeito recorrente en estudos de dispersión atmosférica nos Estados Unidos de América e Europa. Adicionalmente, o modelo CALPUFF usa o modelo de diagnóstico meteorolóxico CALMET, que permite interpolar unha malla máis fina ás saídas do modelo WRF para o seu uso polo CALPUFF.

Para este informe modelouse o ano 2021, tomando como referencia a estación meteorolóxica do aeródromo de Rozas (Lugo), posiblemente porque a estación de Melide non teña unha serie histórica tan longa. Os valores de referencia de calidade do aire, tanto para a protección da saúde como para a da vexetación, veñen establecidos nos reais decretos 102/2011, do 28 de xaneiro, e 678/2014, do 1 de agosto.

3.2. O medio

A zona prevista para a instalación da planta de fibra téxtil atópase nun contorno de baixa densidade industrial, elevada dispersión de vivendas e relativamente baixa densidade de tráfico, polo que pode esperarse que a calidade do aire sexa superior á medida pola estación de calidade do aire de Lugo, situada nunha contorna urbana e que non superou os límites obxectivo previstos na lexislación española durante o ano de estudo 2021. Ademais, a campaña de medicións realizada na zona durante o mes de setembro de 2022 para os principais contaminantes dispostos na lexislación española amosa unhas concentracións moi baixas, que confirman a boa calidade do aire na zona de establecemento da planta de fibra téxtil.

3.3. Emisións

As emisións previstas para a modelización da dispersión de gases da planta téxtil corresponden ao proxecto Gama. Analizáronse dous marcos hipotéticos relativos á fase II, na cal pode existir un foco de emisión adicional (caldeira de biomasa). Esta caldeira de biomasa proporcionaría enerxía necesaria para o proceso produtivo da fibra Lyocell, que, como se indicou, é un proceso demandante de enerxía.

O volume de emisións globais resulta elevado se se ten en conta o caudal específico (caudal por tonelada de produto) en relación coas emisións doutras instalacións de produción de pasta de celulosa. Isto pode deberse a dúas razóns. A primeira é que o rendemento en produto por tonelada de madeira procesada é inferior á produción de pasta de papel, xa que, como se mencionou no apartado 1, a hemicelulosa non forma parte do produto final. Por isto, na caldeira de recuperación procésase unha maior cantidade de combustible que produce maior enerxía por tonelada de produto, necesaria, como se dixo, para a produción de Lyocell. A segunda razón, e máis importante, podería ser o impacto da caldeira de biomasa. É interesante salientar que, unha vez que o proceso opere en condicións finais optimizadas, esta caldeira podería non ser necesaria, o cal reduciría moi notablemente o volume esperado.

Neste informe centrarémonos na análise das simulacións correspondentes ao marco hipotético 2 (fase II), situación de emerxencia, nun principio indicativa das peores condicións esperadas. Neste marco, ademais dos catro focos de emisión que se supón que emiten de maneira continua ao longo de todo o ano, prevese un facho de emerxencia en funcionamento durante 360 h/ano. As taxas de emisión estimáronse a partir do caudal de gases evacuados á atmosfera e das concentracións de emisión indicadas no proxecto. Analízanse tamén as emisións debidas á combustión de gas natural ou metanol nas caldeiras.

Na modelación considérase a totalidade de SO_x como SO_2 e a totalidade de material particulado como PM_{10} . No plano das emisións, resulta imposible establecer unha relación entre partículas dun tamaño ou doutro (PM_{10} e $PM_{2,5}$, por exemplo), polo cal sería necesario realizar medidas de inmisión in situ para poder estimar estas concentracións.

O estudo non considera a posible transformación química das emisións na atmosfera, dado o tempo de vida media que os gases emitidos terían na capa límite

atmosférica (entre 18 h e 3 días, dependendo das condicións atmosféricas). Non é, por tanto, posible realizar estimacións de posibles choivas ácidas.

En referencia ás emisións de CO₂ recollidas nas leis 1/2005, do 9 de marzo, e 13/2010, do 5 de xullo, polas que se regula o réxime de comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro, ao tratarse dunha empresa de fibra téxtil, que non dunha empresa de pasta de celulosa para papel, espéranse maiores emisións debido ao indicado anteriormente.

3.4. *Dispersión de contaminantes*

A simulacións amosan con claridade que en ningún caso se van superar os valores límite obxectivo establecidos nos RD 102/2011 e 678/2014 para ningún dos contaminantes modelados nos dous marcos hipotéticos e cos dous tipos de combustibles (gas natural e metanol). Tal como se amosa na táboa 4 (adaptada das táboas 16 e 17 do anexo IV da solicitude de AAI), as maiores inmisións poden esperarse no contorno de 2-4 km nas direccións principais do vento, NE e SO, inmisións que serían, en calquera caso, moi inferiores aos valores límite exixibles. Só no caso dos óxidos de nitróxeno a media horaria pode dar lugar a un valor que chegaría ao 50 % do valor máximo admisible pola lexislación.

Táboa 4. Resultados do modelo para o marco hipotético 2 e os valores límite previstos na lexislación española

	Contaminante	Estatístico	Concentración	Valor límite
			modelo (µg/m ³)	(µg/m ³)
Marco hipotético 2	PM ₁₀	Medias anuais	0,15	40
		Medias diarias (percentil 90,4)	0,56	50
	TRS	Máximos diarios	1,33	40
		Máximos horarios	20,59	100
	SO ₂	Medias anuais	0,62	20
		Medias diarias (percentil 99,2)	15,24	125
		Medias horarias (percentil 99,7)	35,00	325
	NO _x	Medias anuais	1,41	30
	NO ₂	Medias anuais	1,13	40
		Medias horarias (percentil 99,7)	100,35	200

3.5. *Conclusións*

O informe que acompaña a solicitude de autorización ambiental está correctamente realizado, tendo en conta os últimos adiantos deste tipo de simulacións numéricas.

Os volumes específicos de emisión resultan altos ao comparalos con industrias dunha clase similar, como as de produción de pasta de celulosa para papel. Esta diferenza é debida a que, como se indicou, o proceso de produción de fibra ten un

menor aproveitamento da madeira (ao no utilizarse a hemicelulosa) e é máis demandante de enerxía. En calquera caso, resulta factible que os valores de emisión finais sexan sensiblemente menores se ao cabo non se precisase o uso da caldeira de biomasa.

En canto ás inmisións, os resultados demostran que, cos datos previstos no proxecto, os valores esperados estarían moi por debaixo dos valores límite obxectivo establecidos pola lexislación española. Incluso están moi por debaixo dos suxeridos pola Organización Mundial da Saúde para ser considerados a medio e longo prazo (World Health Organization, 2021). Con estes valores desbótanse totalmente potenciais afeccións significativas á saúde humana, a fauna, a flora e o chan.

3.6. Recomendacións

O estudo refírese en exclusiva ao ano 2021. Sería de interese realizalo para outros anos e así ter unha base estatística relativa a diferentes condicións meteorolóxicas máis ou menos complexas.

Para o estudo da climatoloxía da zona, consideráronse os datos da estación meteorolóxica do aeródromo de Rozas, en Lugo, cando hai outras máis preto, como Melide, con datos de varios anos e cunha ISO de calidade de MeteoGalicia. Pódense ver na figura 2, por exemplo, as diferenzas na rosa dos ventos de cinco anos (xullo de 2017-xullo de 2022) da estación de Melide comparada coa rosa dos ventos da estación de Lugo (1971-2000) ou coa obtida polo modelo CALMET (fig. 8 do proxecto Gama).

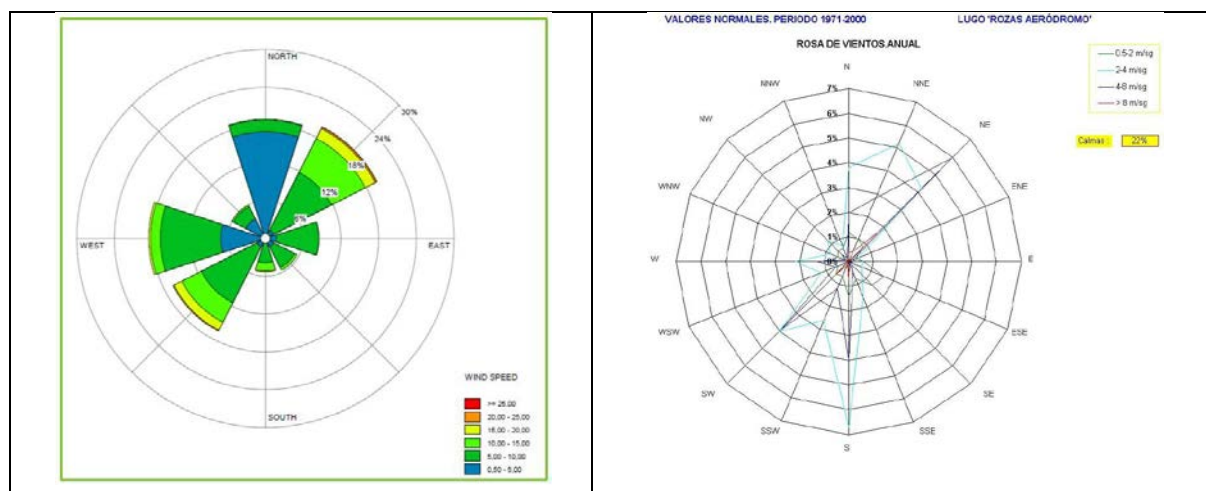


Figura 2: Rosas dos ventos das estacións de Melide (MeteoGalicia) e do aeródromo de Rozas (Lugo) (AEMET).

Suxírese que a empresa instale dúas estacións (unha no contorno urbano e outra nun punto da Rede Natura) cun sistema automático de seguimento da calidade do aire equivalente a aquel de que dispón a Rede de Calidade do Aire da Consellería de Medio Ambiente, con datos accesibles publicamente.

4. AGRADECEMENTOS

O autor agradece a colaboración do prof. Vicente Pérez Muñuzuri na elaboración do apartado 3, sobre as emisións gasosas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHTIAINEN, J. / T. NAKARI / J. SILVONEN (1996): «Toxicity of TCF and ECF pulp bleaching effluents assessed by biological toxicity tests», en M. R. Servos / K. R. Munkittrick / J. H. Carey / G. J. van der Kraak (eds.), *Environmental Fate and Effects of Pulp and Paper Mill Effluents* (1ª ed.), Boca Raton / London / New York, CRC Press.
- ALFARO MONJE, M. P. (2004): *Estudio de los procesos de contaminación difusa y de los riesgos de eutrofización en los embalses de Portodemouros (cuena del Ulla) y Fervenza (cuena del Xallas)*. Tese de doutoramento. Santiago de Compostela, Universidade.
- FISKARI, J. (2001): «Toxicity comparison of ECF and TCF bleaching effluents», en *2001 Environmental Conference Proceedings*, Atlanta, TAPPI Press.
- HEARLE, J. W. S. (2001): «Textile fibers: A comparative overview», en K. H. Jürgen Buschow / Robert W. Cahn / Merton C. Flemings / Bernhard Ilshner / Edward J. Kramer / Subhash Mahajan / Patrick Veysseyre (actualiz.) (eds.), *Enciclopedia of Materials: Science and Technology*, Oxford, Elsevier, 9100-9116.
- IMARC GROUP (2021): *Lyocell Fiber Market Report by Product (Staple Fiber, Cross Linked Fiber), Application (Apparel, Home Textiles, Medical and Hygiene, Automotive Filters, and Others), and Region 2024-2032* (www.imarcgroup.com/lyocell-fiber-market) [última consulta: xuño, 2024].
- LAWSON, L. K. / M. FORD / MD. S. HOQUE / W. CHUTE / D. C. BRESSLER / P. I. DOLEZ (2023): «Processes and challenges for the manufacturing of Lyocell fibres with alternative agricultural feedstocks», *Applied Sciences*, 13, 12759.
- METOREE (2024): «7 Lyocell manufacturers in 2024» (<https://us.metoree.com/categories/5259/>) [última consulta: xuño, 2024].
- TEXTILE EXCHANGE (2023): *Materials Market Report*, 51 (<https://textileexchange.org/app/uploads/2023/11/Materials-Market-Report-2023.pdf>) [última consulta: xuño, 2024].
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2021): *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*, Geneva (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>) [última consulta: xullo, 2024].

V

UNHA APROXIMACIÓN AOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DO PROXECTO GAMA

*Edelmiro López Iglesias⁴⁶, Ana Isabel García Arias⁴⁷,
Fernando de la Torre⁴⁸, David Peón⁴⁹*

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo ten como obxectivo resumir e axudar a aclarar os impactos socioeconómicos que poden derivarse do proxecto Gama. De acordo coa metodoloxía consolidada, a avaliación do impacto económico de calquera proxecto empresarial esixe ter en conta tres tipos de impactos:

I. Impacto directo: a produción, valor engadido bruto (VEB) e emprego xerados nas instalacións receptoras do investimento.

II. Impactos indirectos: a produción e o emprego xerados nos sectores que van subministrar á nova planta industrial os bens e servizos necesarios para a súa actividade. Ademais destes «encadeamentos cara atrás», cabe considerar tamén os «encadeamentos cara adiante»: os que teñen lugar coas ramas e empresas que utilizan como insumo os produtos da nova planta.

II. Impactos inducidos: a produción e o emprego que se xera polo consumo de bens e servizos dos novos empregados nos sectores citados (beneficiados directa e indirectamente polo investimento); ou, máis en xeral, polo gasto das rendas (do traballo e do capital) que se obteñen neses sectores.

Ao lado deses impactos positivos, unha avaliación completa, sen saírmos do plano económico, debe ter en conta os posibles efectos negativos sobre outras actividades económicas, especialmente no territorio próximo. Efectos negativos que poden darse do lado da oferta (ao afectar á dispoñibilidade de certos recursos ou

⁴⁶ Profesor/a titular de universidade, Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Investigador vinculado ao Centro de Investigación Interuniversitario das Paisaxes Atlánticas Culturais (CISPAC).

⁴⁷ Profesor/a titular de universidade, Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela. Investigador vinculado ao Centro de Investigación Interuniversitario das Paisaxes Atlánticas Culturais (CISPAC).

⁴⁸ Investigador posdoutoral, Instituto de Estudos e Desenvolvemento de Galicia, Universidade de Santiago de Compostela.

⁴⁹ Profesor titular de universidade, Departamento de Empresa, Universidade da Coruña. Investigador vinculado ao Centro de Investigación Interuniversitario das Paisaxes Atlánticas Culturais (CISPAC).

insumos) ou da demanda (reducindo o consumo doutros bens e servizos producidos no territorio).

No texto pretendemos achegar datos e elementos de xuízo que axuden a avaliar os impactos socioeconómicos do proxecto Gama. Para isto baseámonos nos documentos sometidos a exposición pública: 1) proxecto básico da autorización ambiental integrada (AAI) e anexos, e 2) estudo de impacto ambiental (EIA) e anexos. Ademais, analizamos os datos recollidos na memoria xustificativa económica presentada en novembro-décembro de 2022 para solicitar a declaración de proxecto industrial estratéxico (PIE).

Eses documentos do proxecto constitúen a base da nosa análise, xunto con datos estatísticos e cálculos elaborados a partir de fontes estatísticas oficiais. Pero temos que advertir de entrada sobre as limitacións da análise, que se derivan de tres condicionantes:

- A información dispoñible nos citados documentos sobre os aspectos económicos do proxecto é limitada, tanto no que se refire aos impactos directos como, sobre todo, aos impactos indirectos e inducidos e aos posibles efectos negativos sobre outras actividades económicas.
- As dificultades para cuantificar cun mínimo de rigor algúns impactos potenciais, o que provoca que neses aspectos só poidamos achegar indicacións de carácter cualitativo.
- No plano metodolóxico, o propio obxecto das ciencias sociais fai en ocasións difícil, se non imposible, elaborar previsións firmes sobre os efectos dun determinado fenómeno (neste caso, un proxecto empresarial), dado o papel que desempeñan as decisións futuras dos axentes implicados e as súas percepcións e expectativas.

Como consecuencia, non aspiramos a establecer conclusións pechadas e firmes, baseadas en cálculos matemáticos. A pretensión é máis modesta: achegar datos, evidencias e argumentos que contribúan a unha avaliación rigorosa dos impactos socioeconómicos do proxecto Gama.

Unha última aclaración refírese ao ámbito territorial considerado para analizar os posibles efectos sobre outras actividades económicas. O «Estudio del medio socioeconómico» que se inclúe no estudo de impacto ambiental (EIA) (anexo II, tomo III: *Estudios del medio socioeconómico y paisaje*) alude a tres áreas de influencia do proxecto:

- *Área directamente afectada (ADA). Incluye la poligonal ocupada por el proyecto y un radio de 5 km en torno al mismo.*
- *Área de influencia directa (AID). Incluye los cuatro ayuntamientos directamente relacionados con el desarrollo del proyecto, esto es, Palas de Rei, Melide, Santiso y Agolada.*

- *Área de influencia indirecta (AII). Incluye las comarcas de Terra de Melide y A Ulla.*

A nosa decisión foi un pouco diferente. Tendo en conta a dimensión do proxecto, e tamén a dispoñibilidade de datos estatísticos para certas variables relevantes, optamos por considerar as catro comarcas do contorno próximo: A Ulloa, Terra de Melide, Arzúa e Deza.

2. ANÁLISE DOS PRINCIPAIS DATOS ECONÓMICOS DO PROXECTO

2.1. Produtos elaborados e volume de investimento

Segundo a documentación, o proxecto Gama prevé a implantación dunha fábrica de fibra téxtil a base de celulosa, cunha capacidade máxima de produción de 400.000 ADt/ano de celulosa soluble (ADt: tonelada métrica de pasta secada ao aire, cunha segura do 90 %) e 200.000 toneladas/ano de Lyocell. Ademais deses produtos principais, xeraranse outros subprodutos con potencialidade para ser valorizados (biomasa e xeso). Porén, o proxecto desenvolveríase en dúas fases: na primeira (prevista até 2030) a capacidade proxectada é de 250.000 ADt/ano de celulosa soluble e 60.000 t/ano de Lyocell; queda a segunda fase para un horizonte temporal non definido e condicionada á evolución dos resultados. Neste sentido, os parámetros técnicos recollidos no proxecto refírense xa á capacidade máxima de produción, pero os datos económicos dispoñibles corresponden só á fase 1.

Desde o punto de vista das actividades económicas, a planta proposta encádrase nunha tipoloxía mixta de industria química e téxtil. Pero, para os efectos de posibles análises comparativas, dentro da Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) o proxecto é clasificado pola propia empresa en dúas clases ou actividades da CNAE-2009⁵⁰: «17.11 Fabricación de pasta papeleira» e «20.60 Fabricación de fibras artificiais e sintéticas» (dentro da industria química).

A materia prima básica utilizada será madeira de eucalipto (das especies *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus nitens*). Na fase 1 o proxecto estima unhas necesidades de 1,2 millóns de metros cúbicos por ano. Non se ofrecen datos sobre a demanda de madeira no horizonte final, de culminar a segunda fase, aspecto no que nos remitimos aos cálculos achegados no capítulo deste informe de Eduardo Corbelle.

En conxunto, trátase dun proxecto que pretende enlazar dous complexos ou cadeas produtivas presentes na estrutura da economía galega, a cadea forestal-madeira e a de téxtil-confección. Pero os produtos obtidos centraríanse nas fases iniciais da transformación da madeira, coa elaboración de celulosa soluble e, de forma secundaria, Lyocell. Feito que, en principio, reforzaría a especialización actual da cadea forestal-madeira de Galicia na produción de materias primas e nas

⁵⁰ A CNAE-2009 está estruturada en catro niveis de clasificación das actividades económicas: seccións, divisións, grupos e clases.

industrias de primeira transformación (IGE, 2021a). Ao mesmo tempo, non se perciben os vínculos intersectoriais que isto podería ter coa cadea téxtil-confección existente na economía galega, que está concentrada nas fases ou elos finais (IGE, 2017).

A valoración anterior acentúase ao ter en conta as dúas fases diferenciadas no desenvolvemento do proxecto. Na primeira, a única concretada polo momento nos aspectos económicos, a produción de celulosa soluble multiplicaría por catro a de Lyocell. Mentres que se deixa para unha segunda fase, cun horizonte temporal indefinido (a partir de 2030) e sen garantías de execución, un hipotético maior desenvolvemento da elaboración de Lyocell (até alcanzar unha relación 2:1 entre celulosa soluble e Lyocell), ademais da posibilidade de incorporar a reciclaxe de fibras téxtiles. Sobre isto último, o proxecto básico da AAI deixa claro que se trata só dunha posibilidade: «Después de la consolidación y estabilización del proceso de fabricación de Lyocell, se pueden instalar infraestructuras y equipos para el procesamiento de la recogida selectiva y reciclaje de fibra textil mediante la incorporación al producto final o en la regeneración de fibras, formando una economía circular» (p. 381).

En suma, aínda que se deixa aberta a porta para desenvolvementos posteriores, o que existe polo momento no plano económico é o proxecto dunha planta para elaborar 250.000 ADt/ano de celulosa soluble e 60.000 t/ano de Lyocell. Uns produtos diferentes dos da celulosa e industria do papel, que se integrarían nunha futura cadea téxtil-confección baseada en fibras téxtiles obtidas a partir da madeira. Pero, dentro desta cadea, o proxecto céntrase na primeira transformación (celulosa soluble) a partir da subministración de materias primas (madeira de eucalipto).

No que respecta ao investimento previsto, as informacións difundidas nos medios de comunicación veñen apuntando cifras de entre 900 e 1.000 millóns de euros. Limitándonos aos documentos oficiais, a memoria xustificativa económica presentada pola empresa a finais de 2022 para obter a declaración de PIE indicaba que «la inversión prevista para la ejecución de la primera fase del proyecto será del orden de los 810 - 880 millones de euros». Dentro dese intervalo, o documento estimaba en concreto un investimento de 850 millóns, con este esquema de financiamento: «Inversión de CAPEX de 850M€ a lo largo de 2022-2025, en línea con otros proyectos del mercado. Se prevé financiarlo en un 49 % con deuda amortizable a 15 años (410M€), un 25 % con fondos NextGen (212M€) y el 26 % restante con fondos propios (227M€)». Isto está en sintonía co que recolle actualmente o sitio web do proxecto Gama, no apartado de preguntas frecuentes: «De acordo coas últimas previsións e estudos realizados, o investimento será superior aos 850 millóns de euros e espérase un apoio por parte do Goberno central en torno ao 25 % do total do investimento» (<https://greenfiber.es/gl/>; consulta realizada o 19/6/2024).

A partir desa información, e deixando certa marxe, podemos concluír que 1) o investimento previsto oscila entre 850 e 1.000 millóns de euros, e 2) a empresa condiciona a viabilidade do proxecto á obtención dunhas axudas públicas (de fondos Next Generation EU ou doutros subsidios) do 25 % do investimento (212-250 M€).

Cómpre resaltar que esas cifras se refiren á primeira fase do proxecto. Na documentación non puidemos encontrar ningunha estimación do investimento necesario para a segunda fase, a que se desenvolvería, no seu caso, máis alá de 2030. Sobre esta cuestión só contamos coa cifra facilitada por directivos de Altri nunha rolda de prensa en Santiago de Compostela o 3 de xuño de 2024. Segundo esta información, a execución da segunda fase requiriría un investimento adicional de 1.000 millóns de euros, até sumar un total duns 2.000 millóns para o conxunto do proxecto⁵¹.

Resumida a información, unha avaliación rigorosa no plano económico esixiría precisar varios aspectos: 1) en que medida a execución da primeira fase está condicionada á obtención de axudas públicas polo 25 % do investimento, ou se isto podería ser substituído pola participación doutros investidores privados; 2) que compromisos existen sobre o desenvolvemento da segunda fase do proxecto, co investimento correspondente; 3) como sería o esquema de financiamento deste investimento adicional, e que axudas públicas demandaría, no seu caso, a empresa promotora para levalo a cabo.

2.2. Resultados económicos previstos no período 2025-2030

Para aclarar as principais magnitudes económicas do proxecto, tomamos a información recollida na memoria xustificativa económica de novembro de 2022 e na documentación complementaria achegada en decembro dese ano. Nestes documentos figuran as previsións para os anos 2022-2030 da conta de resultados, balances de situación e estado de fluxos de efectivo.

Para os nosos efectos, os datos de maior interese son os da conta de resultados dos exercicios que van de 2025 en diante, por ser este o ano no que se prevé que se inicien as vendas: «El inicio de las ventas ocurre en 2025 con la planta de pulpa. Estas ventas se complementan con el Lyocell a partir de 2026, con el arranque de esta planta». No cadro 1 recollemos as principais variables da conta de resultados. Ademais, elaboramos dúas análises comparativas. No cadro 2 figuran os resultados previstos do proxecto Gama comparados coa media das empresas activas en España na rama 17.11 «Fabricación de pasta papeleira», onde tomamos os datos da base SABI para 2020 e 2022⁵². Por outro lado, o cadro 3 recolle a comparación coas contas económicas da rama R17 «Industria do papel», en Galicia, publicadas polo Instituto Galego de Estatística (IGE)⁵³.

⁵¹ <https://www.economiadigital.es/galicia/empresas/altri-desvela-la-segunda-fase-de-su-proyecto-para-elevar-a-2-000-millones-la-inversion-en-palas-de-rei.html>.

⁵² A base de datos SABI rexistra estes anos cinco empresas activas en España na rama 17.11: ENCE Energía y Celulosa, S. A.; Celulosas de Asturias, S. A.; Celulosa de Levante, S. A.; Cominter Tisu, S. L., e Cotton South, S. L.

⁵³ As contas económicas do IGE non permiten separar as diferentes actividades incluídas nesta rama, concretamente a actividade 17.11, «Fabricación de pasta papeleira».

Cadro 1. Proxecto Gama. Conta de resultados prevista 2025-2030 (millóns de euros)

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Importe neto da cifra de negocios	85,879	125,775	165,419	189,318	197,284	197,284
Aprovisionamentos	-40,109	-57,942	-72,595	-80,243	-82,792	-82,792
Outros gastos de explotación (servizos exteriores)	-6,600	-11,940	-11,940	-11,940	-11,940	-11,940
Gastos de persoal	-9,400	-12,875	-12,875	-12,875	-12,875	-12,875
Amortización do inmovilizado	-34,462	-53,092	-53,092	-53,092	-53,264	-53,547
Imputación de subvencións	8,616	13,273	13,273	13,273	13,316	13,387
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	3,923	3,200	28,191	44,441	49,729	49,517
Ingresos financeiros	-	-	-	-	-	-
Gastos financeiros	-14,338	-14,338	-13,492	-12,646	-11,342	-10,039
RESULTADO FINANCEIRO	-14,338	-14,338	-13,492	-12,646	-11,342	-10,039
RESULTADO ANTES DE IMPOSTOS	-10,415	-11,138	14,699	31,796	38,387	39,478
Impostos sobre beneficios	-	-	-3,675	-7,949	-9,597	-9,870
RESULTADO DO EXERCICIO	-10,415	-11,138	11,024	23,847	28,790	29,609

Fonte: Memoria xustificativa económica do proxecto Gama (decembro de 2022).

Cadro 2. Comparación dos resultados previstos no proxecto Gama coa media das empresas en España na rama 17.11 «Fabricación de pasta pa-peleira» (miles de euros)

	Proxecto Gama				Empresas da rama 17.11 en España (valores medios)			
	2028	2030	2028	2030	2020	2022	2020	2022
CONTA DE RESULTADOS								
Importe neto da cifra de negocios	189.318	197.284	100 %	100 %	143.719	206.369	100 %	100 %
Aprovisionamentos	-80.243	-82.792	-42 %	-42 %	-92.482	-111.431	-64 %	-54 %
Outros gastos de explotación	-11.940	-11.940	-6 %	-6 %	-35.207	-25.476	-24 %	-12 %
Gastos de persoal	-12.875	-12.875	-7 %	-7 %	-17.414	-16.942	-12 %	-8 %
Amortizacións de inmovilizado	-53.092	-53.547	-28 %	-27 %	-11.652	-10.602	-8 %	-5 %
Outros resultados de explotación (+/-)	13.273	13.387	7 %	7 %	-1.740	830	-1 %	0 %
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	44.441	49.517	23 %	25 %	-9.022	50.368	-6 %	24 %
Ingresos financeiros	0	0	0 %	0 %	21.174	10.786	15 %	5 %
Gastos financeiros	-12.646	-10.039	-7 %	-5 %	-4.674	-3.034	-3 %	-1 %
RESULTADO FINANCEIRO	-12.646	-10.039	-7 %	-5 %	16.500	7.752	11 %	4 %
RESULTADO ANTES DE IMPOSTOS	31.795	39.478	17 %	20 %	7.478	58.120	5 %	28 %
Imposto sobre beneficios	-7.948	-9.870	-4 %	-5 %	3.364	11	2 %	0 %
RESULTADO DO EXERCICIO	23.847	29.608	13 %	15 %	10.842	58.131	8 %	28 %
ACTIVO TOTAL	746.255	703.787			365.567	329.807		
Importe neto da cifra de negocios/ Activo	0,25	0,28			0,39	0,63		

Fonte: Elaboración propia a partir da memoria *xustificativa económica do proxecto Gama* e datos de SABI.

Cadro 3. Comparación das contas económicas previstas no proxecto Gama coa rama da industria do papel en Galicia (miles de euros)

	Proxecto Gama			R17, «Industria do papel», en Galicia
	2025	2028	2030	2021
Produción	85.879	189.318	197.284	621.607
Consumos intermedios	46.709	92.183	94.732	457.427
Valor engadido bruto (VEB)	39.170	97.135	102.552	164.180
Remuneración de asalariados	9.400	12.875	12.875	77.720
Excedente bruto de explotación	29.770	84.260	89.677	82.693
Consumos intermedios/produción	54,4 %	48,7 %	48,0 %	73,6 %
VEB/produción	45,6 %	51,3 %	52,0 %	26,4 %
Remuneración asalariados/VEB	24,0 %	13,3 %	12,6 %	47,3 %
Remuneración asalariados/produción	10,9 %	6,8 %	6,5 %	12,5 %
Excedente bruto de explotación/produción	34,7 %	44,5 %	45,5 %	13,3 %

Fonte: Elaboración propia a partir da memoria *xustificativa económica do proxecto Gama* e IGE, *Contas económicas de Galicia. Revisión estatística 2019. Serie 2000-2021*.

Na memoria económica a empresa resalta a rendibilidade do proxecto: «El proyecto cuenta también con un plan de negocio atractivo que prevé a futuro una facturación anual aproximada de 200 M€, con un EBITDA alrededor de 90M€ (margen EBITDA cerca de 45 % sobre ventas). Con estas cifras, se estima [...] la TIR del proyecto en 7,6 %, pudiendo ascender a 10,4 % gracias a los fondos Next Gen». En suma, o plan de negocio estima unha taxa de beneficio sobre o capital investido (TIR: taxa interna de retorno) do 10,4 %, que permitiría recuperar o investimento nuns doce anos. Mesmo sen subvencións públicas, a taxa de beneficio sería do 7,6 % e o prazo para recuperar o investimento de quince anos.

Partindo diso, hai varios feitos que sinalar:

- Acorde coa magnitude do investimento previsto, a industria creada polo proxecto tería un tamaño elevado: o seu activo total oscila nos anos 2025-2030 entre 704 e 839 millóns de euros, o que duplica a media das empresas españolas da rama 17.11, «Fabricación de pasta papeleira» (cadro 2). Lembremos que as cifras se refiren sempre á primeira fase do proxecto Gama.
- Para ese tamaño, a facturación estimada é, en cambio, comparativamente modesta. As vendas irían aumentando de xeito progresivo desde 2025 até estabilizarse a partir de 2029 en 197,3 millóns de euros anuais (cadro 1), unha cifra similar á actual facturación media das empresas españolas da rama 17.11. Isto implica que a ratio entre as vendas (importe neto da cifra de

negocios) e o volume do activo é a metade, aproximadamente, da que rexistran esas outras empresas (cadro 2).

- c. Na estrutura de custes prevista teñen un peso comparativamente baixo os consumos intermedios: a suma dos aprovisionamentos e os servizos exteriores supón en 2030 (coa planta a pleno funcionamento) o 48 % do valor das vendas, porcentaxe moi inferior á das empresas españolas da rama 17.11, onde supera o 65 % (cadro 2). Esta conclusión acentúase se a comparación se fai coa rama 17 «Industria do papel», en Galicia, na que a ratio consumos intermedios/produción alcanza o 74 % (cadro 3).

Este dato ten dúas implicacións e dúas lecturas posibles. Por un lado, dado que a diferenza entre o valor da produción e os consumos intermedios é igual ao valor engadido bruto (VEB), o proxecto Gama caracterízase pola xeración dun VEB relativamente elevado, cunha ratio VEB/produción que duplica a da industria do papel galega e supera tamén con claridade a das empresas españolas de pasta papeleira (cadros 2 e 3). En sentido contrario, o peso comparativamente baixo dos consumos intermedios implica, de maneira inevitable, unha menor magnitude relativa dos impactos indirectos sobre outras ramas ou empresas (que subministran estes insumos), os denominados «encadeamentos cara atrás».

- d. No que respecta aos gastos de persoal (incluíndo soldos e salarios e cargas sociais), a conta de resultados do proxecto prevé que estes supoñan en 2030 o 6,5 % do valor da produción, unha porcentaxe claramente inferior á rexistrada nas empresas españolas da rama 17.11 e aproximadamente a metade da industria do papel en Galicia (cadros 2 e 3).

A modo de recapitulación, os datos indican que estamos ante un proxecto industrial de gran tamaño, cunha facturación prevista modesta en relación co elevado investimento, unha ratio VEB/produción alta e unha elevada intensidade en capital e baixa intensidade en traballo. Isto último reflíctese en que a suma estimada para amortización do inmovilizado multiplica por catro os gastos de persoal. O resultado é que en 2030 só o 12,6 % do VEB se destinaría a remuneración de asalariados, mentres que o restante 87,4 % correspondería aos diferentes conceptos incluídos no excedente bruto de explotación (amortización do inmovilizado, gastos financeiros —dado que a metade do investimento se financia con débeda— e beneficio empresarial) (cadros 1, 2 e 3).

2.3. Creación de emprego

Dentro dos impactos económicos, merece unha atención específica a creación de emprego. A memoria xustificativa económica de novembro de 2022 recolle a previsión de 2.500 empregos, entre directos e indirectos, ademais dos que se xerarían de forma temporal durante a fase de construción: «El proyecto en fase de explotación requerirá aproximadamente 2.500 empleados, incluyendo a todos los trabajadores forestales, equipos industriales directos y de terceros» (p. 5). A información máis

precisa e actualizada sobre este aspecto da que temos coñecemento é a ofrecida no web do proxecto (<https://greenfiber.es>): «A empresa sempre mantivo a mesma estimación de creación de postos de traballo: ao redor de 500 postos directos [...]; 2.000 indirectos (servizos industriais, seguridade, limpeza, mantemento, loxística, transporte, hostalería, forestal...). Ademais, calcúlase que se superarán os 4.000 postos de traballo nos momentos pico da construción».

Na documentación non encontramos, porén, ningún cálculo que sustente esas estimacións. Partindo diso, é obrigado sinalar que a cifra de 500 empregos directos non parece coherente cos datos da conta de resultados para o período 2025-2030, que prevén que a suma anual dedicada a gastos de persoal se estableza desde 2026 en 12,875 millóns de euros, 9,012 para soldos e salarios e 3,862 para cargas sociais (cadro 1). A partir destes datos é fácil realizar uns cálculos simples:

- Se supoñemos un gasto por empregado igual á media en 2022 das empresas españolas da rama 17.11, «Fabricación de pasta papeleira» (80.065 euros), a suma citada do proxecto Gama permitiría pagar 161 empregos.
- Se o cálculo se efectúa tomando a retribución media por empregado (sen cargas sociais) na industria do papel en Galicia en 2021 (32.094 euros), a estimación ascende a 281 empregos.

Polo tanto, sen ter en conta o aumento nominal dos custes laborais até 2025 e nos anos posteriores, os datos da conta de resultados levan a estimar entre 161 e 281 empregos directos. Dado que isto supón a metade ou menos dos 500 anunciados, trátase dunha cuestión que merecería ser clarificada. A modo de hipótese, pensamos que esa discrepancia pode deberse a que a cifra de 500 empregos directos se refira non á primeira fase (a programada até 2030), senón ao proxecto técnico completo, no suposto de que culmine a segunda fase. Se esa é a explicación, isto debería deixarse claro na información subministrada, dada a falta de concreción e a incerteza sobre a execución da segunda fase, que non conta con ningunha memoria económica nin cun horizonte temporal definido.

Coa información dispoñible, reiteramos que a nosa estimación é de entre 161 e 281 empregos directos (desde 2026). Isto afecta tamén á previsión sobre os empregos indirectos: aceptando o multiplicador que establece a empresa (catro empregos indirectos por cada directo), a cifra situaríase nuns 640-1.100, en vez de 2.000. Pero sobre os efectos indirectos achegamos máis adiante algunhas consideracións adicionais. Para contextualizar esas cifras cabe indicar que, segundo os últimos datos publicados polo IGE, en 2021 o emprego directo na cadea forestal-madeira de Galicia ascendía a 23.700 postos de traballo.

2.4. Impacto económico indirecto e inducido; consideracións xerais

Os impactos económicos indirectos e inducidos de calquera proxecto empresarial son difíciles de estimar *ex ante* e están sometidos de forma inevitable a incertezas, dada a súa dependencia das decisións futuras e da interacción con outros sectores e empresas. Porén, asumido iso, unha avaliación minimamente rigorosa deses impactos esixe análises, cualitativas e, na medida do posible, cuantitativas, que non

encontramos na documentación do proxecto Gama. As referencias a estes impactos nos documentos que puidemos revisar limítanse á cifra mencionada de 2.000 empregos indirectos e a afirmacións xenéricas como as que reproducimos a continuación, sen ningún cálculo ou análise mínima que as sustente:

La implementación de la planta promoverá el desarrollo económico y el aumento de la infraestructura en la región. Los salarios directos e indirectos promoverán un aumento en la recaudación de impuestos, lo que permitirá la asociación del gobierno y otras agencias con una inversión incremental en el desarrollo de programas sociales y económicos. Este proceso se llama efecto multiplicador de la economía y se basa en teorías económicas. (Proxecto básico da AAI, p. 381)

Este crecimiento de la demanda proviene no sólo de la planta, sino también de los empleados que se requieren en ella:

- *Desde el punto de vista de la demanda del proyecto, este requerirá un volumen de materias primas y empresas auxiliares que requieren ser suministrados por empresas en proximidad.*
- *Adicionalmente, la mano de obra vinculada incrementará el consumo en la zona en servicios de restauración, alimentación, hospedaje, etc.*

(Memoria xustificativa económica, p. 6)

Sen pretender cubrir esas carencias, algo que excede os obxectivos deste texto, nos seguintes apartados ofrecemos algunha análise cuantitativa, así como outros datos e aspectos que ter en conta para avaliar os impactos socioeconómicos do proxecto, nas comarcas próximas e no conxunto de Galicia. Como anticipo diso, apuntamos tres consideracións:

- a. A posible contribución do proxecto á dinamización dos concellos e comarcas directamente afectados vai depender non só da magnitude dos impactos económicos directos e indirectos, senón tamén da súa distribución xeográfica. Isto é susceptible de estimacións, a partir dunha análise *input-output* e dos datos sobre a estrutura produtiva da zona. Nesta análise os efectos de arrastre potenciais sobre outras ramas deben poñerse en relación cos posibles impactos negativos noutras actividades económicas do territorio.
- b. No que respecta, en concreto, aos empregos directos creados, é evidente que suporían un aumento relevante do emprego no concello de Palas de Rei. Pero cómpre ter presente que os empregos non serían necesariamente ocupados por residentes neste concello, nin sequera nas comarcas limítrofes, senón que estas persoas poderían residir en núcleos urbanos accesibles para un desprazamento diario (incluídas as cidades de Lugo e Santiago). Polo tanto, os efectos sobre a dinámica demográfica da zona dependerían dos patróns de residencia e de desprazamento diario ao lugar de traballo dos novos empregados (condicionados, á súa vez, pola dotación de servizos —públicos e privados— e as condicións de vida). Esta cuestión

ten tamén relevancia para a localización dos efectos inducidos, os que se derivarían do gasto realizado por esas familias. Ao respecto cabe apuntar que en 2013 o 53,7 % das persoas afiliadas á Seguridade Social en Galicia residían nun concello diferente ao lugar de traballo e, en concreto, un terzo facíanou noutra comarca (Iglesias Patiño e López Vizcaíno, 2013). Unhas porcentaxes que, con toda seguridade, continuaron aumentando na última década.

- c. Dentro dos impactos económicos indirectos do proxecto, en concreto nos 2.000 empregos indirectos anunciados, parece lóxico pensar que unha parte significativa corresponde ao sector forestal e actividades relacionadas. Neste sentido, hai unha cuestión que sería conveniente aclarar. A empresa insiste en que o eucalipto que utilizará é o que xa se está producindo actualmente, sen que sexa necesario incrementar a produción nin a superficie plantada. Así, no seu sitio web indica: «A planta de Greenfiber nutrírase de eucalipto excedente, que actualmente se está comercializando fóra de Galicia por falta de mercado interior» (<https://greenfiber.es>). A cuestión é que, se iso é así, o impacto sobre o sector forestal galego sería limitado: consistiría no que se derive dun eventual aumento dos prezos da madeira, posto que o volume das cortas non se incrementaría. O impacto económico sobre este sector só alcanzaría magnitudes máis importantes se se supón que a planta vai impulsar o crecemento das cortas de eucalipto, ben elevando a taxa de extracción ou ampliando a superficie plantada. Aspecto sobre o que nos remitimos ao capítulo deste informe de Eduardo Corbelle.

3. ESTIMACIÓN DOS IMPACTOS ECONÓMICOS INDIRECTOS BASEADA NUNHA ANÁLISE INPUT-OUTPUT

3.1. Notas introdutorias

A análise *input-output* (IO) constitúe un enfoque de modelización (socio)económica que permite captar as relacións entre distintas ramas dunha ou varias economías (para unha descrición polo miúdo, consultar Miller e Blair, 2022). Deste modo, é posible estimar os efectos directos e indirectos derivados dunha decisión de investimento ou política pública nun determinado territorio.

Para avaliar o eventual impacto do proxecto Gama na súa contorna, construímos un modelo *input-output* birrexional. En concreto, seguimos o procedemento de Nevin, Roe e Round (1966), diferenciando dúas rexións: 1) a zona de influencia próxima do proxecto, onde incluímos as comarcas de Arzúa, Terra de Melide, A Ulloa e Deza; e 2) o resto de Galicia. Partimos dos datos do marco *input-output* de Galicia para o ano 2018⁵⁴. A información publicada polo IGE non recolle de forma desagregada a rama de produción de pasta papeleira (código 17.11), senón as

⁵⁴ Dispoñible en <https://www.ige.gal/>.

cifras globais da rama 17, «Industria do papel». Para circunvalar esta dificultade, estimamos os datos da rama 17A partindo das táboas de orixe-destino (TOD) publicadas polo propio IGE, seguindo a práctica recomendada por Eurostat (2008). De todos modos, cómpre advertir que os nosos cálculos se refiren á rama ou produto 17A, «Pasta de papel, papel e cartón», que inclúe a clase 17.11, «Fabricación de pasta papeleira», e a 17.12, «Fabricación de papel e cartón», sen que os datos do marco *input-output* publicados polo IGE permitan separalas.

Utilizamos os datos de afiliacións á Seguridade Social para aproximar a estrutura produtiva da que designamos como rexión I (as catro comarcas antes citadas) (1) e obtemos as cifras para o resto de Galicia (2) por diferenza co total galego. No referido ao emprego directo xerado polo proxecto Gama, partimos dos cálculos realizados no apartado 2 e tomamos a estimación máis favorable, que constitúe claramente unha estimación á alza (por exceso) no horizonte de 2030: 281 postos de traballo. Por último, aseguramos a coherencia do modelo cos datos publicados polo IGE nas Contas económicas de Galicia empregando un algoritmo de axuste iterativo proporcional (Junius e Oosterhaven, 2003).

3.2. Impactos indirectos sobre a produción e efectos multiplicadores

Realizamos unha primeira aproximación ao impacto indirecto do proxecto na produción a través da matriz de coeficientes técnicos. A suma de cada columna desta matriz representa a demanda de insumos intermedios desa rama de actividade ao resto da economía derivada dun incremento unitario da súa produción. O noso modelo permite descompoñer esa demanda territorialmente, diferenciando os insumos demandados na rexión I (as catro comarcas do contorno do proxecto), os procedentes do resto de Galicia e os importados do resto de España ou do estranxeiro (gráfico 1).

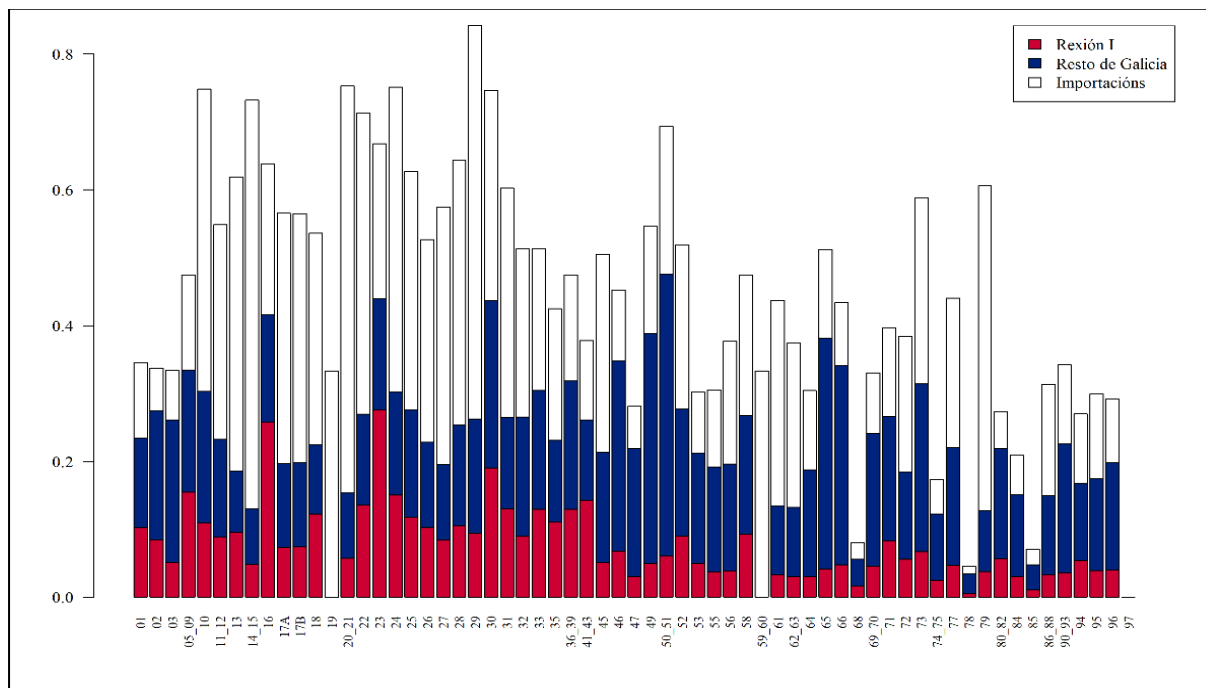
Centrándonos na rama 17A, na que encaixa en maior medida o proxecto Gama, esta presenta uns efectos de arrastre directo nas comarcas do contorno (rexión I) inferiores á media das ramas produtoras de mercadorías materiais (ramas de 01 a 32). En concreto, esta rama require por cada euro producido 0,07 euros de insumos locais, cando a media das ramas de mercadorías materiais se sitúa en 0,11 euros. Os insumos por unidade producida que a rama demanda doutras comarcas de Galicia alcanzan unha magnitude algo superior (0,13 euros). Pero o que máis destaca é a súa elevada propensión marxinal a importar⁵⁵: dous terzos dos insumos da rama 17.A proceden de fóra de Galicia, cando a media para todas as ramas de actividade na rexión I é do 46 % (gráfico 1).

Exposto de forma simple, os resultados do noso modelo indican que, por cada euro de produción do proxecto Gama, este demandaría de forma directa só 7 céntimos de insumos intermedios nas catro comarcas do contorno (rexión I), ao redor de 13 do resto de Galicia e preto de 40 (dous terzos do total) importados do resto de España ou do estranxeiro. Polo tanto, a maior parte dos encadeamentos cara atrás

⁵⁵ A proporción dos requirimentos directos da rama satisfeitos con produción importada de fóra de Galicia.

non beneficiarían as comarcas próximas, nin sequera o resto da economía galega, senón empresas de fóra de Galicia.

Gráfico 1. Requirimentos directos de insumos en cada rama desagregados territorialmente (insumos intermedios para obter unha unidade de produción na rexión I, segundo a súa orixe)



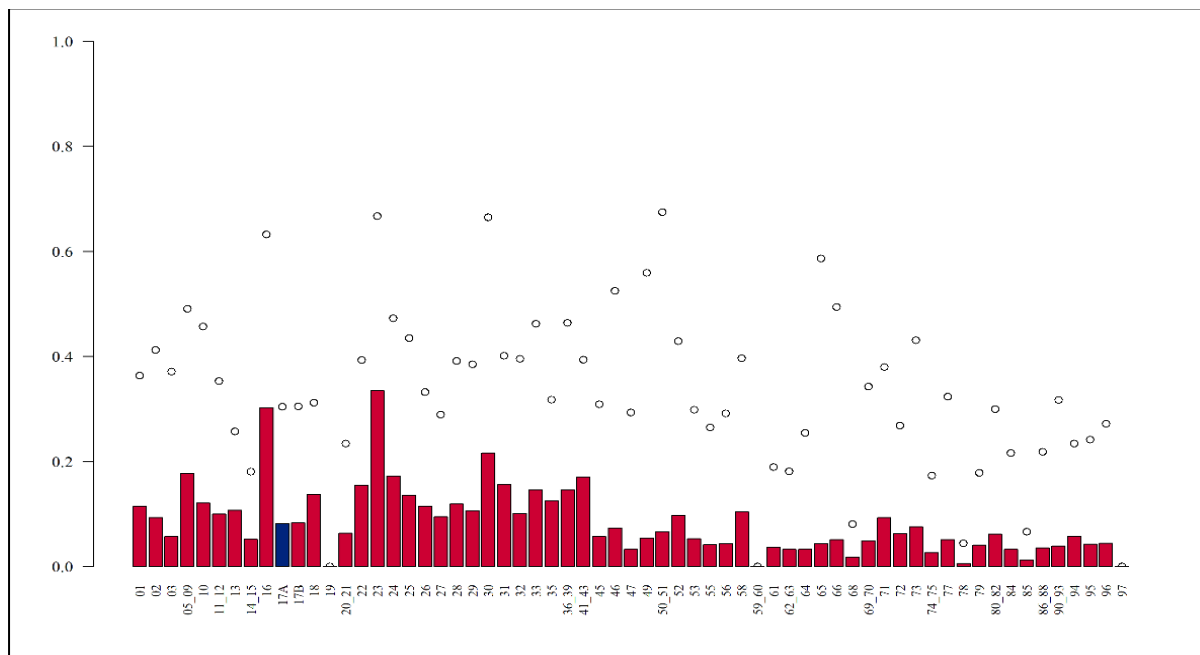
Se deixamos de lado os insumos importados e nos referimos só aos impactos na economía galega, o gráfico 2 recolle, para cada rama, os efectos indirectos totais da demanda de insumos intermedios, os multiplicadores indirectos da produción. As barras representan o aumento indirecto da produción na rexión I que orixina un incremento unitario da demanda final en cada unha das ramas nestas comarcas. E os puntos indican o efecto multiplicador indirecto dese incremento no conxunto da economía galega.

Centrando de novo a atención na rama 17A, o seu multiplicador indirecto nas catro comarcas do contorno do proxecto GAMA sitúase en só 0,08 euros (por cada euro adicional de demanda final), un valor comparativamente moi baixo. Semella, pois, que a área de influencia do proxecto non conta na actualidade cunha estrutura de provedores en condicións de amplificar os efectos de arrastre sobre a economía local. Os efectos multiplicadores indirectos da rama local 17A no conxunto da economía galega ascenden a 0,30 euros, o que implica que tres cuartos destes efectos desbordan a área de influencia do proxecto (as catro comarcas citadas). De todos modos, cabe sinalar que eses efectos multiplicadores indirectos na economía galega (0,30 euros por cada euro adicional de demanda final) están claramente por baixo da media das ramas produtoras de bens materiais (sectores agrario e industrial) (0,38 euros) (gráfico 2).

A modo de recapitulación, destes cálculos derívanse tres conclusións: 1) unha boa parte dos impactos indirectos do proxecto Gama a través da demanda de

insumos intermedios beneficiarían, con toda probabilidade, empresas situadas fóra de Galicia; 2) os impactos indirectos na economía galega ascenderían a un total de 0,30 euros por cada euro de produción para a demanda final da planta; 3) deses impactos indirectos, só unha porción limitada (un cuarto, segundo o noso modelo) se localizaría nas catro comarcas da súa área de influencia, mentres que o resto beneficiaría outras zonas da xeografía galega.

Gráfico 2. Multiplicador indirecto por ramas; efectos indirectos dun incremento unitario da demanda final sobre a rexión I (barras) e o total da economía galega (puntos)

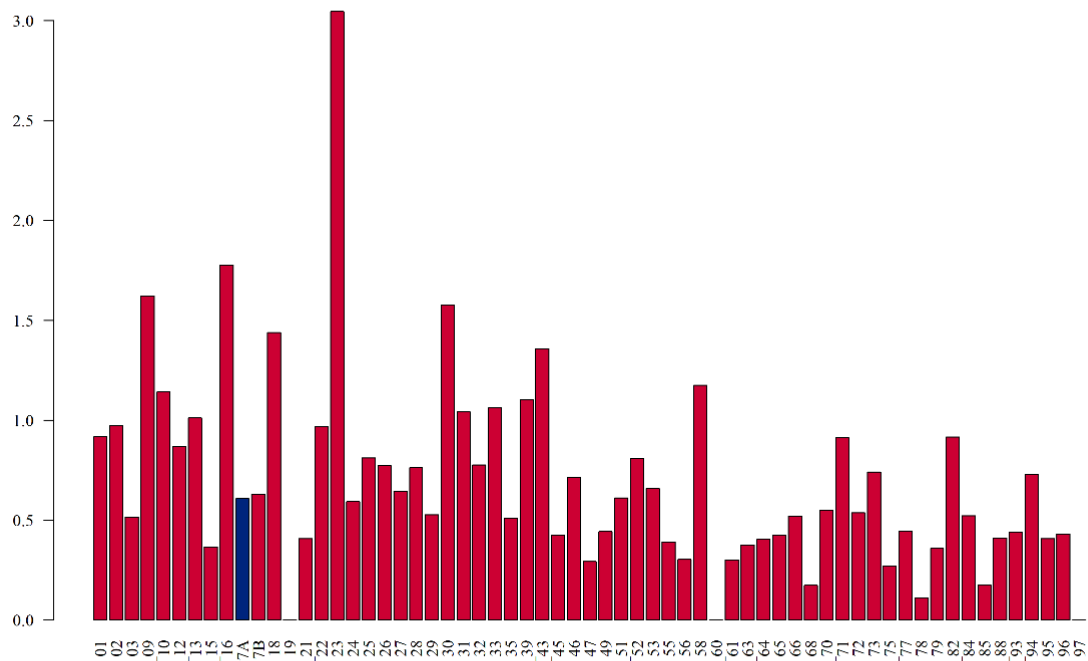
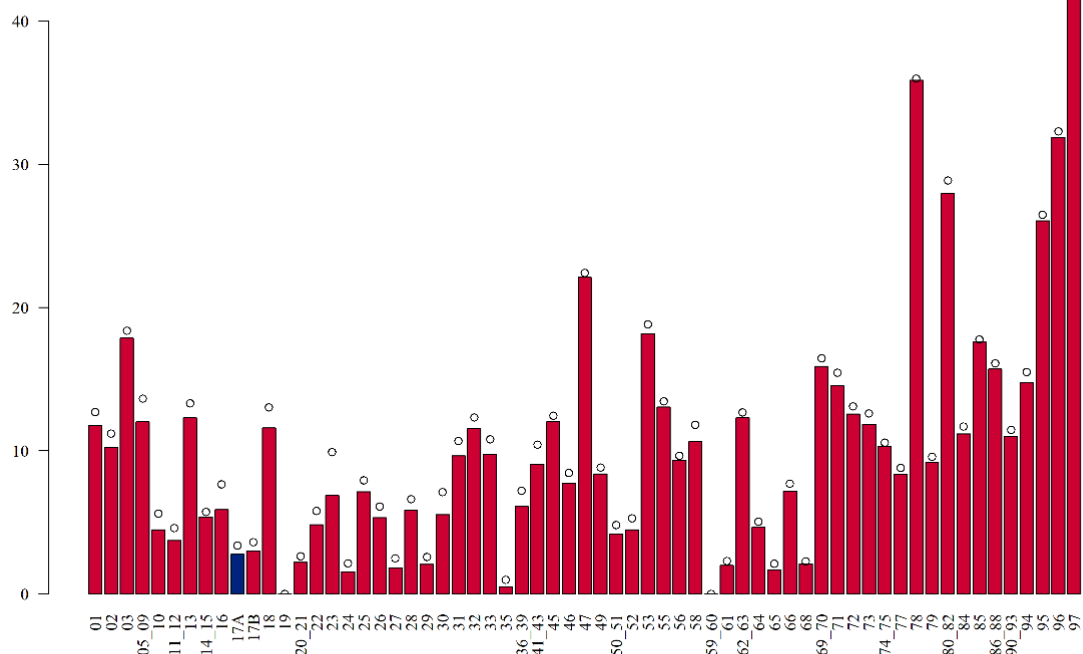


3.3. Impactos sobre o emprego

O gráfico 3 recolle os coeficientes de traballo directos e totais estimados para cada rama na área de influencia do proxecto Gama. Os coeficientes de traballo directo indican os postos de traballo (equivalentes a tempo completo) directos por cada millón de euros producido; os coeficientes de traballo totais, os postos de traballo (equivalentes a tempo completo) totais necesarios para satisfacer un millón de euros adicional na demanda final.

Como cabería esperar, as ramas de servizos (da 33 en diante) presentan, en xeral, maiores coeficientes de traballo directos e totais, ao seren actividades máis intensivas en traballo. Por contra, as ramas produtoras de bens adoitan rexistrar maiores impactos indirectos no emprego, dado que a súa rede de provedores é máis densa e, por tanto, teñen maior influencia no conxunto da economía. No caso concreto da rama 17A, na que cabe encadrar a actividade principal do proxecto Gama, os datos indican uns coeficientes de traballo directos e totais (2,78; 3,39) moi por baixo, inferiores a un terzo, da media (10,29; 10,99). O que non fai senón confirmar o apuntado no apartado anterior: estamos ante un tipo de actividade económica pouco intensiva en traballo.

Gráfico 3. Coeficientes de traballo nas diferentes ramas de actividade na área de influencia do proxecto Gama (comarcas de Arzúa, Terra de Melide, A Ulloa e Deza)



3a. Coeficientes de traballo directos (barras) e totais (puntos) - 3b. Coeficientes de traballo indirectos

Aplicando eses coeficientes aos datos da conta de resultados prevista do proxecto Gama até 2030, estimamos que este xerará un máximo de 281 empregos directos (postos de traballo equivalentes a tempo completo), 343 empregos totais (directos e indirectos) nas catro comarcas da área de influencia e 544 empregos totais (directos e indirectos) no conxunto da economía galega (cadro 4).

Cadro 4. Postos de traballo xerados polo proxecto Gama, estimados a través do modelo input-output

	Coeficiente de traballo (postos de traballo/millón de euros)	Postos de traballo
Emprego directo	2,78	281
Emprego total (directo e indirecto) na rexión I	3,39	343
Emprego total (directo e indirecto) en Galicia	5,37	544

Fonte: Elaboración propia.

Destes cálculos cabe resaltar varias conclusións: 1) como xa indicamos no apartado 2, a cifra de empregos directos está moi por baixo (ao redor da metade) dos 500 anunciados; 2) por cada emprego directo estimamos que se xerarán en Galicia 0,94 indirectos, lonxe da relación 1:4 apuntada pola empresa; 3) como consecuencia, o emprego total (directo e indirecto) xerado na economía galega (544 postos de traballo), sendo relevante, limitaríase a un quinto dos 2.500 empregos indicados pola empresa; 4) dos 263 empregos indirectos que se derivan da nosa estimación, a gran maioría (201) non se localizarían nas catro comarcas da contorna da planta, senón noutras zonas de Galicia; e 5) o emprego indirecto creado nesas catro comarcas limitaríase a uns 60 postos de traballo.

Todos eses son cálculos obxectivos, baseados na metodoloxía indicada e nos datos dispoñibles, sobre os empregos directos e indirectos. No que respecta aos empregos inducidos, a súa magnitude e distribución xeográfica son moito máis difíciles de estimar, porque van depender das rendas (do traballo e do capital) que se xeren, do destino destas rendas e da residencia dos seus perceptores. Sobre isto, unicamente cabe lembrar que, das rendas xeradas de maneira directa pola planta, só unha parte pequena iría para rendas do traballo, mentres que a gran maioría correspondería a diferentes compoñentes do excedente bruto de explotación (en termos non técnicos, a «rendas do capital»).

4. EFECTOS NA CADEA FORESTAL-MADEIRA: POTENCIACIÓN DUNHA CADEA CENTRADA NA PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E NA PRIMEIRA TRANSFORMACIÓN

Aínda que xa fixemos algunha referencia anteriormente, convén deterse algo máis no papel que o proxecto Gama podería desempeñar dentro da cadea forestal-madeira de Galicia, partindo para iso da realidade actual desta cadea produtiva.

Seguindo a delimitación habitual (IGE, 2021a), sen incluír as actividades que indirectamente son necesarias para o seu funcionamento, a cadea ou complexo produtivo da madeira está integrada por catro ramas (divisións) da CNAE-2009:

- 02, «Silvicultura, explotación forestal e servizos relacionados» (incluídos os de extinción de incendios).
- 16, «Industria da madeira e da cortiza». Comprende os procesos de serradura, cepilladura, conformación, laminación e ensamblaxe de produtos de madeira. Divídese en dous grupos: 16A, «Industria da madeira e da cortiza agás mobles», e 16B, «Outros produtos da madeira», onde se sitúa a fabricación de tableiros.
- 17, «Industria do papel». Comprende a fabricación de pasta papeleira, papel e produtos de papel transformado. Aquí tamén temos dous grupos: 17A, «Pasta de papel, papel e cartón», e 17B, «Artigos de papel e cartón».
- 31, «Fabricación de mobles». Comprende a fabricación de mobles e produtos afíns de calquera material, agás pedra, formigón e cerámica. Polo tanto, inclúe producións que non son da cadea da madeira, pero que non é posible desagregar.

O cuadro 5 mostra a evolución do VEB e o emprego da cadea nas dúas últimas décadas. En 2021 a cadea forestal-madeira xeraba un VEB de 1.136 millóns de euros, o 1,9 % da economía galega, un peso similar ao do sector da pesca (IGE, 2021a), pero moi inferior ao 5,0 % do complexo agroalimentario. En termos de emprego, achega 23.700 postos de traballo directos, o 2,4 % do total. Desde ambas as perspectivas, ese peso relativo reduciuse algo no que levamos de século: en 2000 supoñía o 2,6 % do VEB e o 2,8 % do emprego.

No que respecta á estrutura interna, máis do 70 % do VEB da cadea concéntrase (con pesos similares) na silvicultura e explotación forestal e na industria da madeira e da cortiza, mentres que a industria do papel e a fabricación de mobles achegan algo menos do 15 % cada unha (cuadro 5 e gráfico 4). A estrutura é semellante en termos de emprego, coa diferenza do peso moito menor que desde esta perspectiva ten a industria do papel, centrada en Galicia na fabricación de pasta.

Cadro 5. Evolución do valor engadido e do emprego no complexo da madeira en Galicia

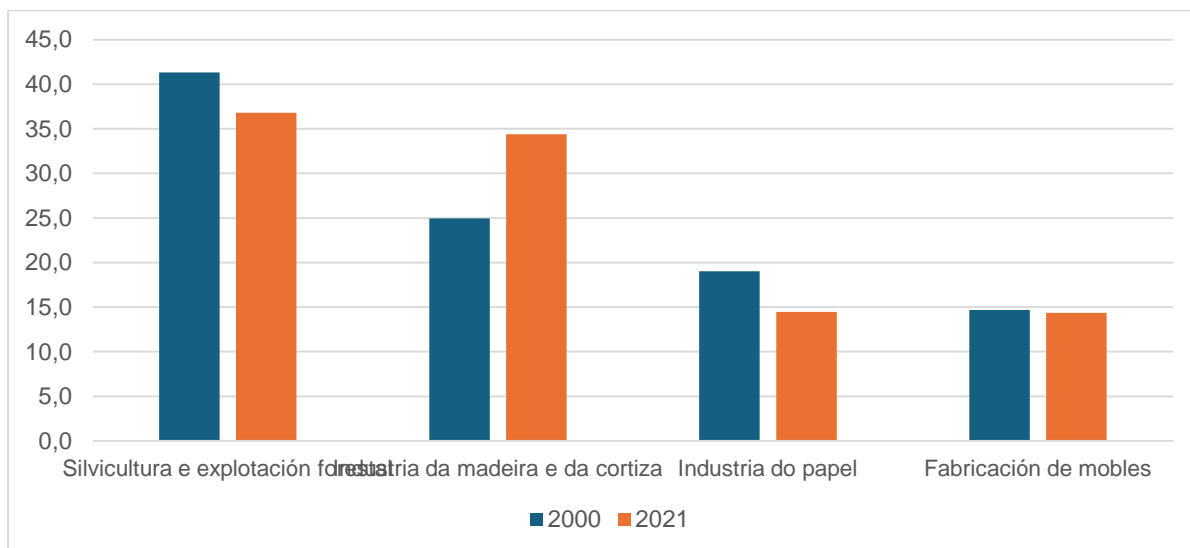
VALOR ENGADIDO BRUTO	Base 2000		Revisión estatística 2019					
	1995	2000	2000	2008	2015	2019	2020	2021
Millóns de euros correntes								
Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servizos relacionados (R02)	182,5	245,8	342,4	437,3	394,8	397,1	393,9	417,8
Industria da madeira e da cortiza (R16)	278,1	344,9	206,8	317,4	268,7	318,5	305,9	390,9
Industria do papel (R17)	127,5	158,2	157,6	137,0	156,9	145,8	118,7	164,2
Fabricación de mobles (R31)			121,7	217,5	124,6	169,1	128,0	163,0
Total complexo	588,1	749,0	828,4	1.109,3	945,1	1.030,5	946,5	1.135,9
EMPREGO	Base 2000		Revisión estatística 2019					
	1995	2000	2000	2008	2015	2019	2020	2021
Postos de traballo (miles)								
Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servizos relacionados	3,8	6,7	5,0	7,1	7,4	9,2	9,1	9,5
Industria da madeira e da cortiza	11,3	14,1	13,3	10,8	6,9	7,7	7,2	7,7
Industria do papel	1,1	1,0	1,2	1,7	1,7	1,9	1,8	1,8
Fabricación de mobles			9,6	7,3	4,1	5,1	4,3	4,7
Total complexo	16,2	21,8	29,1	26,9	20,1	23,8	22,3	23,7

Fonte: Elaboración propia a partir das seguintes:

IGE, *Contas económicas de Galicia. Base 2000. Serie 1995-2008.*

IGE, *Contas económicas de Galicia. Revisión estatística 2019. Serie 2000-2021.*

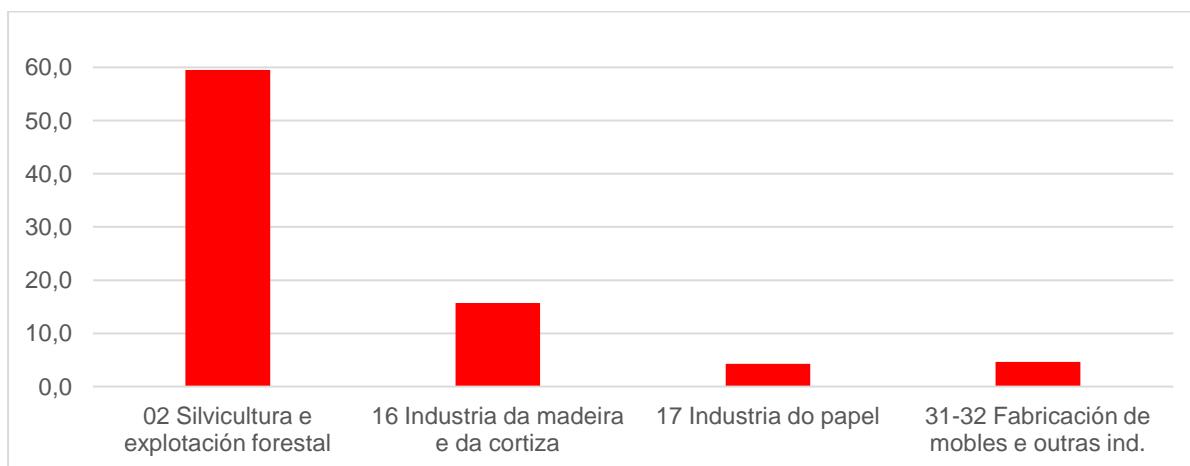
Gráfico 4. Peso relativo dos distintos elos da cadea forestal-madeira de Galicia (porcentaxes do VEB total da cadea)



Fonte: Elaboración propia a partir de IGE, *Contas económicas de Galicia. Revisión estadística 2019. Serie 2000-2021*.

Esos datos mostran un feito coñecido: a especialización da cadea nos elos iniciais, a produción de materias primas e a primeira transformación. Esta especialización percíbese con máis claridade aínda cando analizamos o peso de Galicia no total español: a nosa comunidade xera case o 60 % do VEB español na silvicultura e explotación forestal, mentres que a porcentaxe baixa ao 16 % na industria da madeira e da cortiza, e está por baixo do 5 % tanto na industria do papel como na fabricación de mobles (gráfico 5).

Gráfico 5. Peso de Galicia no total español nos diferentes elos da cadea forestal-madeira (porcentaxe do VEB Galicia/España en cada rama), 2021



Fonte: Elaboración propia a partir de IGE, *Contas económicas de Galicia. Revisión estadística 2019. Serie 2000-2021*, e INE, Contabilidad Nacional de España.

O estudo máis pormenorizado das producións, así como da súa demanda e oferta, permite afinar a caracterización deste complexo. Neste sentido, hai que

apuntar que a estrutura da cadea galega está moi ligada á composición das cortas: estas concéntranse na madeira de eucalipto, que supón máis da metade do total, e nas coníferas para trituración (cadro 6).

Estas cortas xeran ingresos, en contía e cunha periodicidade diversas, para moitos propietarios. Pero a recente estatística publicada polo IGE sobre a caracterización socioeconómica das persoas solicitantes de aproveitamentos forestais pon de manifesto que unha parte significativa destes ingresos van a propietarios que non residen no medio rural; algo previsible se temos en conta a estrutura da propiedade. Así, en 2022 o 81 % de todas as cortas solicitadas por residentes galegos realizáronse en concellos rurais (os clasificados como zonas pouco poboadas, ZPP), pero só o 58 % corresponderon a persoas residentes no mesmo concello da corta. A situación oposta encontramos nos que cabe clasificar como concellos urbanos (as zonas densamente poboadas, ZDP, e as zonas intermedias, ZIP): os residentes neles solicitaron cortar en 2022 3,45 millóns de metros cúbicos (o 42 % do total), cifra que máis que duplica as cortas realizadas nestes municipios (1,56 millóns de metros cúbicos, o 19 % do total)⁵⁶.

Cadro 6. Cortas totais de madeira en Galicia (en montes de xestión pública e privada)

	m ³		%	
	2021	2018-2021	2021	2018-2021
<i>Eucalyptus</i> spp.	5.591.473	22.125.021	56,6	58,3
Coníferas	4.027.868	14.817.967	40,8	39,0
Fronosas caducifolias	233.517	972.463	2,4	2,6
Outras frondosas	19.742	64.326	0,2	0,2
Total	9.872.600	37.979.777	100,0	100,0

Fonte: Elaboración propia a partir de Picos (2022).

O cadro 7 recolle a capacidade para crear valor das diferentes ramas da cadea, medida a través da ratio VEB/producción. Esta ratio alcanza os valores máis elevados na silvicultura e na fabricación de mobles, aínda que en ambos os casos tendeu a reducirse nas dúas últimas décadas. O contrario ocorre na industria da madeira e da cortiza, que é a rama que presenta unha menor ratio, pero cunha tendencia a incrementar esta. En conxunto, atopamos unha cadea da madeira cunha capacidade de crear valor claramente inferior á media da economía e especializada en produtos de baixo valor engadido, sobre todo madeira para trituración e derivados da primeira transformación, incluída a pasta de papel.

⁵⁶ https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?codigo=0301008. Estes datos proceden da información subministrada pola Consellería do Medio Rural.

Cadro 7. Capacidade para crear valor das diferentes ramas da cadea forestal-madeira de Galicia (ratio VEB/produción, en porcentaxe)

Ramas	2000	2008	2018	Media 2000-2018
R02	52,6	53,8	46,7	51,0
R16	16,5	22,0	24,5	21,3
R17	50,7	35,7	38,4	34,5
R31	46,8	42,1	35,2	40,4
Cadea forestal-madeira	33,5	35,2	34,7	33,4
Total economía	47,4	45,0	46,8	46,7

Fonte: IGE (2021a).

Completamos estas notas cunha referencia aos encadeamentos entre os diferentes elos da cadea e as súas relacións co resto de sectores da economía, utilizando para isto as táboas de orixe e destino do Marco Input-Output de Galicia 2018 (IGE, 2021b). O cadro 8 permite apreciar a integración dos distintos elos da cadea. A análise da oferta mostra que todos están ben integrados cara atrás na economía galega, coa excepción dos artigos de papel e cartón (R17B), nos que Galicia importa a maioría da produción ofertada no noso mercado. En cambio, ao examinar a demanda atopamos a rotura da cadea en dous elos fundamentais: a produción de tableiros (R16B) e a de pasta, papel e cartón (R17A), que exportan a maioría da súa produción ao resto de España ou ao estranxeiro. Estes dous produtos nos que está especializada a cadea da madeira galega teñen en común traballar con madeira de trituración, a de menor valor. Hai que destacar, pois, que esta cadea está especializada en produtos de baixo valor engadido para a exportación, sen que as segundas transformacións teñan lugar, en xeral, en Galicia.

Cadro 8. Oferta e demanda a prezos básicos dos produtos da cadea da madeira en Galicia

Ramas ou produtos (código)	Demanda		Oferta	
	Consumo interior	Exportacións	Produción interior	Importacións
02	65,2 %	34,8 %	99,0 %	1,0 %
16A	60,6 %	39,4 %	81,0 %	19,0 %
16B	30,5 %	69,5 %	88,0 %	12,0 %
17A	42,3 %	57,7 %	63,0 %	37,0 %
17B	73,1 %	26,9 %	49,0 %	51,0 %
31	59,0 %	41,0 %	65,0 %	35,0 %

Fonte: Elaboración propia a partir do Marco Input-Output de Galicia 2018 (IGE, 2021b).

Un último aspecto que comentar refírese ás relacións coa industria téxtil (R13) e coa confección de roupa de vestir e calzado (R14-15). Na actualidade, segundo a matriz de orixe a prezos básicos do Marco Input-Output 2018, non existe ningunha

relación cara atrás da R13 nin da R14-15 coa cadea da madeira. Por outra parte, practicamente o 76 % da oferta da industria téxtil na economía galega (en valor) é importada, así como o 24 % da oferta de prendas de vestir e calzado.

Considerado nese contexto, o proxecto Gama viría a engadir unha liña máis, inexistente até agora, dentro da cadea forestal-madeira de Galicia, destinada á elaboración de fibras téxtiles a partir de madeira de eucalipto. Porén, na súa configuración actual, especialmente para a fase prevista até 2030, a única concretada nos aspectos económicos, o proxecto non faría senón reforzar a especialización da cadea na produción de materias primas (madeira de eucalipto) e na primeira transformación (celulosa soluble). Isto consolidaría a orientación da cadea da madeira cara á obtención de produtos escasamente transformados, con limitada capacidade de xeración de valor e destinados á exportación. En cambio, a potencial conexión do proxecto coa cadea téxtil-confección galega non aparece explicada na documentación dispoñible, polo que queda só como posibilidade nun futuro incerto.

5. POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS NOUTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS DAS COMARCAS DO CONTORNO

5.1. Notas sobre a realidade socioeconómica destas comarcas

Como se recolle na documentación do proxecto Gama, especialmente na análise socioeconómica incluída no estudo de impacto ambiental (anexo II, tomo III: *Estudios del medio socioeconómico y paisaje*⁵⁷), a zona escollida para a implantación da empresa é unha área rural cun tecido económico diversificado e un significativo dinamismo. Isto é o que se desprende dos datos estatísticos recompilados no citado documento, aínda que a análise que se fai deles é, en xeral, escasa, sobre todo no que respecta á caracterización da zona dentro do contexto do medio rural galego. Para precisar o diagnóstico, imos fixarnos nalgúns indicadores das catro comarcas que consideramos como área de influencia do proxecto (A Ulloa, Arzúa, Terra de Melide e Deza).

Estrutura e dinámica demográfica

O mencionado documento do estudo socioeconómico presenta unha evolución da poboación nos concellos directamente afectados negativa. Pero o relevante é situar iso dentro do contexto galego. A totalidade dos concellos que forman as catro comarcas afectadas pola instalación están clasificados, segundo a metodoloxía utilizada polo IGE (2016), como rurais ou zonas pouco poboadas (ZPP) e, en concreto, case todos no grupo ZPP baixa. Pois ben, tendo iso presente, os datos indican que estas comarcas rexistraron nas dúas últimas décadas dinámicas negativas da poboación, pero con taxas de variación situadas arredor da media das áreas rurais (ZPP) galegas (-15,5 %) e mellores que a media do grupo ZPP baixa (-22,2 %) (cadro 9).

⁵⁷ Este é o documento ao que nos referiremos en todo o apartado cando falemos do estudo realizado pola empresa.

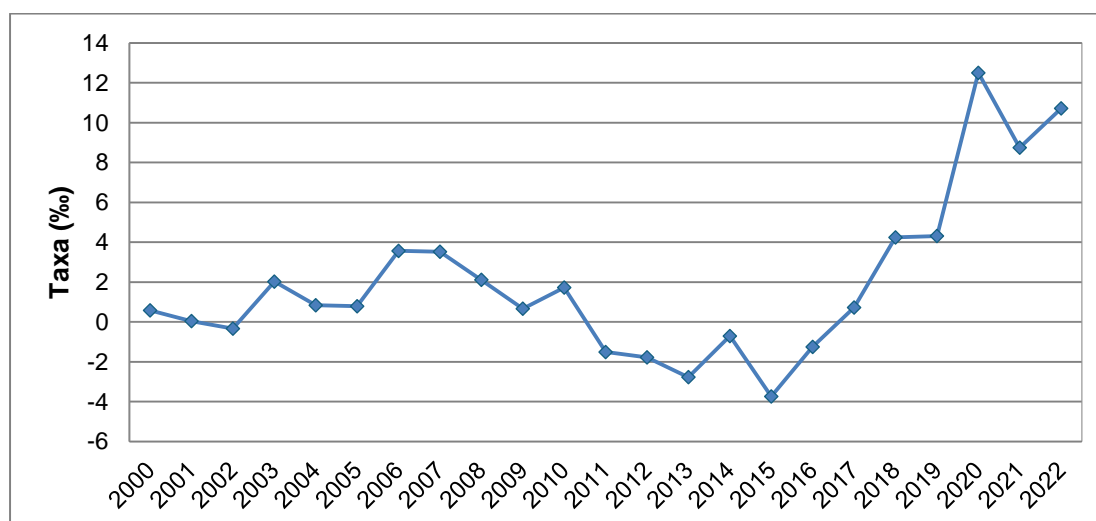
Cadro 9. Variación da poboación, 2004-2023

	2004	2023	Variación (en porcentaxe)
Arzúa	18.692	15.685	-16,1
A Ulloa	10.786	8.826	-18,2
Terra de Melide	13.911	11.877	-14,6
Deza	45.793	39.771	-13,2
ZPP Galicia	834.611	705.226	-15,5
ZPP baixa Galicia	495.061	385.109	-22,2

Fonte: Elaboración propia a partir de INE, *Padrón municipal de habitantes*, e IGE, *Panorama rural-urbano*.

Por outro lado, trátase de comarcas que nos anos recentes teñen, en xeral, saldos positivos nas migracións internas (co resto de Galicia), que se unen ao saldo positivo que xa viñan presentando os fluxos externos (sumando as migracións co resto de España e co estranxeiro). A zona mostra, polo tanto, unha certa capacidade para fixar poboación e mesmo atraela, o cal compensa en parte un saldo vexetativo claramente negativo consecuencia do avellentamento demográfico, que é común á case totalidade do territorio galego. Iso hai que enmarcalo no saldo migratorio global que veñen rexistrando nas dúas últimas décadas os concellos rurais de Galicia (gráfico 6).

Gráfico 6. Evolución da taxa global de migración neta nos concellos rurais (ZPP) de Galicia (saldo migratorio/poboación)



Fonte: Elaboración de Rocío Toxo a partir de datos do IGE.

Mercado de traballo

A partir da información dispoñible, estimamos a taxa de desemprego a nivel comarcal mediante o seguinte cociente: desemprego rexistrado/(afiliados á Seguridade Social en alta laboral + desemprego rexistrado). Os resultados mostran que nas catro comarcas consideradas esta taxa se move na actualidade en valores de entre o 7,2 % de Arzúa e o 8,6 % do Deza, claramente inferiores á taxa de paro galega estimada pola Enquisa de poboación activa no primeiro trimestre de 2024, 10,5 % (cadro 10).

Cadro 10. Taxa de desemprego no primeiro trimestre de 2024

	%
Galicia	10,5
Arzúa	7,2
Terra de Melide	8,0
A Ulloa	8,1
Deza	8,6

Fonte: Elaboración propia a partir de IGE, Afiliacións á Seguridade Social por concello de residencia da persoa afiliada, e IGE-INE, Enquisa de poboación activa.

Situación dentro dunha tipoloxía das comarcas galegas

Díaz Varela *et al.* (2018) elaboraron unha caracterización das comarcas galegas mediante unha análise clúster na que consideraron catro tipos de variables: a evolución dos usos do solo, o gradiente urbano-rural, a actividade agrogandeira e o dinamismo económico e empresarial. Os resultados levan a clasificar as comarcas en catro grandes grupos: o que denominan rural abandonado, o rural activo, o urbano-forestal e o urbano-forestal-abandono.

Pois ben, nesa tipoloxía as comarcas da Ulloa, Arzúa, Terra de Melide e Deza pertencen as catro ao rural activo. Un tipo caracterizado pola especialización agrogandeira sobre todo no bovino, con produtividades medias e altas; unha porcentaxe relativamente alta do territorio dedicada a cultivos e pastos, que coexiste en moitos casos cunha expansión tamén das plantacións forestais, e indicadores de dinamismo económico e empresarial medio-baixos no contexto de Galicia. En suma, comarcas predominantemente rurais pero cunha dinámica relativamente favorable no contexto galego, en contraste con aquelas que integran o rural abandonado.

O estudo socioeconómico realizado polo proxecto Gama aprecia ese relativo dinamismo demográfico e económico e afirma que este é positivo para a instalación da empresa. Non obstante, iso debería levar a prestar maior atención aos posibles impactos negativos sobre outras actividades económicas no territorio.

5.2. Posibles impactos do proxecto noutras actividades económicas

As comarcas da área de influencia do proxecto presentan unha estrutura económica diversificada, na que predominan o sector servizos (máis do 50 % dos afiliados á

Seguridade Social nas catro comarcas en 2022) e o agrario, que achega entre o 15,7 % (Deza) e o 21,3 % (A Ulloa) dos afiliados. Os datos do IGE sobre a estrutura sectorial do VEB a nivel comarcal en 2020⁵⁸ mostran que, comparadas coa media galega, as catro comarcas están especializadas sobre todo no sector agrario (28,3 % do VEB na Ulloa, 28,5 % en Arzúa, 20,6 % na Terra de Melide e 20,2 % no Deza, fronte a unha media galega do 5,1%). Pero a iso únese unha especialización relativa na industria alimentaria e na construción e, no caso da Terra de Melide, tamén no comercio e hostalaría, seguramente relacionada co papel da vila de Melide como centro comarcal e coa influencia do Camiño de Santiago.

Centrándonos nos ámbitos agroalimentario e forestal, o 38,4 % das empresas existentes nestas catro comarcas están dedicadas á agricultura e á gandería, o 1,7 % á silvicultura, o 1,4 % á industria alimentaria e o 0,7 % á industria da madeira. Dentro da industria manufacturera, o 27,2 % das empresas pertencen á industria alimentaria e o 13,4 % á fabricación de produtos de madeira. De acordo con estes datos, sobresa, pois, un complexo agroalimentario baseado na produción gandeira (22,3 % das empresas totais) e nas industrias derivadas, como as lácteas (5 % das industrias manufactureras), cárnicas (3 %) e de alimentación animal (2 %). Na súa gran maioría trátase de pequenas empresas en canto ao número de empregados.

Segundo os datos do Rexistro de gando bovino de 2022, as catro comarcas suman o 15,7 % das explotacións de bovino de Galicia, o 16,5 % das cabezas de bovino e, en concreto, o 20,1 % das vacas de leite⁵⁹. A iso hai que unir unha presenza tamén relevante doutras producións gandeiras: segundo o Censo agrario de 2020, estas comarcas contan co 36,1 % das unidades gandeiras totais (UGT) de porcino de Galicia e co 21,5 % das de aves de curral⁶⁰.

Partindo desa realidade, os efectos da instalación do proxecto Gama no complexo agroalimentario destas comarcas poderían ser de dous signos. Os primeiros, comentados pero non cuantificados no documento da empresa, de signo positivo sobre o consumo local, onde se incluíría o consumo de alimentos. Pero fronte a iso hai que mencionar os potenciais impactos negativos, que poden darse principalmente por dúas vías: a competencia nos usos do solo para as explotacións gandeiras e os efectos na imaxe dos produtos alimentarios da zona, coa conseguinte repercusión na demanda.

No que respecta aos usos da terra, son coñecidas as tendencias en Galicia nas últimas cinco décadas, en especial desde a integración na UE: redución da superficie dedicada a cultivos e pastos, a superficie agraria utilizada (SAU); expansión simultánea da superficie arborada e aumento tamén dos terreos abandonados (Corbelle e Crecente, 2014; López Iglesias, 1996, 2019). O resultado é que, dos tres

⁵⁸ [https://www.ige.gal/igebdt/esq.jsp?idioma=gl&paxina=002001&c=-1&ruta=verEjes.jsp?COD=9959&M=2&S=&RET=.](https://www.ige.gal/igebdt/esq.jsp?idioma=gl&paxina=002001&c=-1&ruta=verEjes.jsp?COD=9959&M=2&S=&RET=)

⁵⁹ [https://www.ige.gal/igebdt/esq.jsp?idioma=gl&paxina=002001&c=-1&ruta=verEjes.jsp?COD=62&M=2&S=&RET=.](https://www.ige.gal/igebdt/esq.jsp?idioma=gl&paxina=002001&c=-1&ruta=verEjes.jsp?COD=62&M=2&S=&RET=)

⁶⁰ [https://www.ige.gal/igebdt/esq.jsp?paxina=002001&c=-1&idioma=gl&ruta=navcomarcal.jsp?ESP=.](https://www.ige.gal/igebdt/esq.jsp?paxina=002001&c=-1&idioma=gl&ruta=navcomarcal.jsp?ESP=)

millóns de hectáreas que forman o territorio galego, a SAU xestionada polas explotacións agrarias se limita hoxe, segundo o Censo agrario de 2020, a unhas 600.000 ha, un quinto do total; unha porcentaxe que supón a metade da media española e da UE. Isto provocou dúas consecuencias para as explotacións gandeiras: a pesar da intensa diminución do seu número, a SAU media das que permanecen segue sendo reducida, o cal constitúe o principal factor que lastra a súa viabilidade económica; ademais, as dificultades para que estas explotacións amplíen a súa base territorial fixo que se consolidase, especialmente no sector lácteo, un modelo intensivo, moi dependente das importacións de alimentos para o gando (López Iglesias, 2019).

As catro comarcas da área de influencia do proxecto non foron alleas a eses procesos e aos problemas que deles se derivan. Pero os datos mostran que manteñen neste aspecto unha situación relativamente favorable, igual que sucede, en xeral, nas áreas gandeiras do interior da metade setentrional de Galicia. Así, nestas comarcas a SAU (o espazo dedicado a cultivos e pastos) segue ocupando ao redor do 35 % do territorio, porcentaxe que case duplica a media galega (20,2 %) (cadro 11). E, na maioría dos concellos da zona, a SAU permaneceu nas dúas últimas décadas aproximadamente estable, en contraste coa súa contracción no conxunto de Galicia (cadro 12). De todos modos, as explotacións gandeiras destas comarcas vense afectadas tamén pola limitación que supón a súa reducida base territorial e as dificultades para ampliála, debidas en parte á competencia dos usos forestais do solo.

Cadro 11. Porcentaxe da SAU sobre a superficie xeográfica. Censo agrario 2020

Comarcas	SAU (ha)	SAU/superficie xeográfica
Galicia	597.993	20,2 %
Arzúa	16.956	35,0 %
Terra de Melide	13.117	35,7 %
A Ulloa	14.502	34,7 %
Deza	36.618	35,7 %

Fonte: Elaboración propia a partir de Censo agrario 2020 (IGE).

Cadro 12. Evolución da SAU xestionada polas explotacións agrarias, 1999-2020 (ha)

Concellos	1999	2009	2020	Variación 1999-2020
Arzúa	7.421	7.679	7.256	-2,2 %
Melide	4.178	3.985	3.633	-13,0 %
Santiso	2.473	2.635	2.459	-0,6 %
Palas de Rei	7.188	6.899	7.158	-0,4 %
Agolada	4.435	4.619	3.396	-23,4 %
Galicia	696.691	647.598	597.993	-14,2 %

Fonte: Elaboración propia a partir dos censos agrarios (IGE).

Neste contexto, o importante incremento da demanda de madeira de eucalipto que se derivaría do proxecto Gama parece difícil, e pouco realista, pensar que non tería consecuencias para as explotacións gandeiras do contorno, no sentido de aumentar a competencia dos usos forestais da terra cos agrogandeiros. Máis alá das intencións manifestadas pola empresa, o lóxico no plano económico é prever un estímulo adicional para novas plantacións desta especie forestal por parte dos propietarios das terras. O que, inevitablemente, afectaría a dinámica futura das explotacións gandeiras.

No que se refire aos impactos do proxecto Gama na imaxe do territorio e, polo tanto, na demanda de bens e servizos ligados a el, o propio documento elaborado pola empresa menciona dous: os efectos sobre o turismo ligado ao Camiño de Santiago e os que poden afectar á denominación de orixe protexida (DOP) do queixo Arzúa-Ulloa, así como a outros produtos que teñen o seu escaparate no Camiño. Sobre estas cuestións, o documento alude (p. 258) á posible existencia de efectos negativos derivados da percepción da poboación sobre os impactos paisaxísticos e ambientais. Tamén reconece a posibilidade de impactos negativos en diferentes actividades económicas, nomeadamente o turismo. Pero non encontramos ningún intento de cuantificar eses impactos, e a única medida correctora recollida é a afirmación de que se tivo en conta a opinión dos veciños e de asociacións no deseño do proxecto (p. 254), xunto coa intención de manter o diálogo con eles (p. 190).

No relativo ao turismo, remitímonos ao capítulo deste informe elaborado por Xosé M. Santos. Pola nosa parte, imos facer algunhas consideracións sobre a DOP Arzúa-Ulloa, que son en boa medida aplicables, en xeral, aos produtos agroalimentarios da zona. As marcas oficiais de calidade dos produtos alimentarios ligadas ao territorio incorporan unha dose elevada de realidades simbólicas (Macías Vázquez, 2021), polo que a imaxe que a poboación forme dese territorio ten unha grande influencia na demanda, nas decisións de consumo. Neste sentido, ademais, o contexto europeo nos próximos anos vai estar moi marcado pola estratexia «Da granxa á mesa» (European Commission, 2020). Unha estratexia que pretende promover a produción de alimentos sostibles, seguros e nutritivos, asignando, en concreto, un papel moito máis relevante que o actual á agricultura ecolóxica. Sobre o peso crecente que ten a imaxe, a percepción dos consumidores, na demanda alimentaria nos países desenvolvidos, Freire-Paz (2023) resalta o papel decisivo da confianza: a pesar da formación, mesmo técnica, do consumidor, a categoría «da casa» prevalece sobre calquera outra etiqueta ou certificación.

Se temos todo iso en conta, non parece aventurado prever que unhas instalacións como as do proxecto Gama, na medida en que sexan percibidas como potencialmente contaminantes, poden ter notables efectos negativos sobre a demanda dos queixos da DOP Arzúa-Ulloa, as producións da agricultura ecolóxica e outros produtos agroalimentarios da súa área de influencia.

6. SÍNTESE FINAL

A avaliación *ex ante* dos impactos socioeconómicos, directos, indirectos e inducidos, de calquera proxecto empresarial constitúe unha tarefa complexa e sometida a incertezas, dada a súa dependencia das decisións e a interacción futura con outros sectores e empresas. Porén, existen métodos que permiten obxectivar os impactos directos e estimar (ou polo menos aclarar) os indirectos e inducidos. Isto é o que intentamos facer neste capítulo, a partir da limitada información económica dispoñible na documentación do proxecto Gama.

Neste sentido, hai que comezar cunha precisión. Aínda que os parámetros técnicos recollidos no proxecto se refiren xa á capacidade máxima de produción, os únicos datos económicos dispoñibles corresponden á primeira fase, a que está previsto executar no período 2025-2030. A segunda fase non conta con compromisos, prazos nin unha previsión de como se financiaría o investimento. Só cabe sinalar que, segundo as declaracións dos directivos da empresa, esta segunda fase requiriría un investimento adicional similar ao da primeira (entre 850 e 1.000 millóns de euros), até sumar preto de 2.000 millóns para o conxunto do proxecto. Polo tanto, aínda que se deixa aberta a porta para desenvolvementos posteriores, o que existe polo momento no plano económico é o proxecto dunha planta para elaborar, no horizonte de 2030, 250.000 ADt/ano de celulosa soluble e 60.000 t/ano de Lyocell. Toda a nosa análise e resultados se refiren, pois, a esta primeira fase do proxecto.

Feita esa aclaración, os datos da conta de resultados prevista pola empresa para os anos 2025-2030 confirman que estamos ante un proxecto industrial de gran tamaño, pero cunha facturación (ao redor de 200 millóns de euros/ano) modesta en relación ao investimento e cunha elevada intensidade en capital e baixa intensidade en traballo. Como consecuencia, a nosa estimación dos empregos directos obtén cifras moi inferiores, arredor da metade, aos 500 anunciados. A incidencia destes empregos sobre a dinámica demográfica dos concellos e comarcas próximos e os seus efectos inducidos na economía da zona dependerán dos patróns de residencia e de desprazamento diario ao lugar de traballo dos novos empregados, aspecto que esixiría un estudo específico.

No que respecta aos impactos indirectos, para cuantificalos elaboramos un modelo *input-output* do que se derivan tres conclusións: 1) unha boa parte dos impactos a través da demanda de insumos intermedios beneficiarían a empresas de fóra de Galicia; 2) os impactos indirectos na economía galega ascenden a 0,30 euros por cada euro de produción para a demanda final da planta; e, 3) destes impactos indirectos, só un cuarto se localizan nas catro comarcas da área de influencia (A Ulloa, Arzúa, Terra de Melide e Deza), mentres que o resto se trasladan a outras zonas de Galicia. Estes cálculos levan a estimar que o proxecto xeraría, referíndonos sempre ao horizonte que vai até 2030, 281 empregos directos, 62 empregos indirectos nas catro comarcas da área de influencia e outros 201 indirectos no resto de Galicia. En conxunto, polo tanto, uns 550 empregos totais na economía galega (281 directos e 263 indirectos); unhas cifras que están lonxe dos 500 empregos directos e 2.000 indirectos anunciados pola empresa.

O proxecto Gama viría a engadir unha nova liña, inexistente até agora, á cadea forestal-madeira de Galicia, destinada á elaboración de fibras téxtiles a partir de madeira de eucalipto. Pero os produtos, especialmente na planta deseñada até 2030, centraríanse nas fases iniciais: celulosa soluble e só de forma secundaria Lyocell. Isto reforzaría a especialización actual desa cadea na produción de materias primas (madeira de eucalipto) e na primeira transformación (celulosa soluble), mentres que non se perciben os vínculos intersectoriais do proxecto coa cadea téxtil-confección existente na economía galega, que está concentrada nas fases ou elos finais.

Finalmente, unha avaliación rigorosa esixe prestar atención aos posibles impactos negativos noutras actividades económicas do territorio. Algúns deses impactos son mencionados pola empresa (como o risco de deterioración da imaxe turística ou da dos produtos agroalimentarios), pero sen que a documentación afonde na súa análise. En relación con isto, é importante ter presente que as comarcas da área de influencia do proxecto contan cunha estrutura económica diversificada e presentan unha dinámica demográfica e económica relativamente favorable no contexto do medio rural galego. Partindo desa realidade, dado que os efectos no turismo son abordados noutro capítulo deste informe, destacamos a necesidade de avaliar os impactos negativos sobre a cadea agroalimentaria, que poden ser importantes e darse por dúas vías: a competencia nos usos do solo para as explotacións gandeiras (derivada da previsible expansión das plantacións de eucalipto) e os efectos na percepción social dos produtos alimentarios da zona, coa conseguinte repercusión na súa demanda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORBELLE, Eduardo / Rafael CRECENTE (2014): «Urbanización, forestación e abandono. Cambios recentes na paisaxe de Galicia 1985-2005», *Revista Galega de Economía*, 23:1, 35-52.
- DÍAZ VARELA, Emilio / Amparo FERREIRA GOLPE / Ana Isabel GARCÍA ARIAS / Mar PÉREZ FRA / Edelmiro LÓPEZ IGLESIAS / Beatriz RODRÍGUEZ-MORALES (2018): «Capítulo 10: Estratexias para o aproveitamento das potencialidades da infraestrutura verde para o desenvolvemento socioeconómico», en *Estratexia de Infraestrutura Verde de Galicia* (texto non publicado), Instituto de Estudos do Territorio (IET), Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda (CMATV), Xunta de Galicia / Instituto de Estudos e Desenvolvemento de Galicia (IDEGA), Universidade de Santiago de Compostela (USC).
- EUROPEAN COMMISSION (2020): *A Farm to Fork Strategy*, COM(2020) 381 final, Brussels.
- EUROSTAT (2008): *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-ra-07-013>).
- FREIRE-PAZ, Elena (2023): «Eating and thinking at the same time: food consumption and sustainability in Lugo (Galicia, Spain)», en F. Xavier Medina / David Conde-Caballero / Lorenzo Mariano-Juárez (eds.), *Food, Gastronomy, Sustainability, and Social and Cultural Development*, London / San Diego / Cambridge / Oxford, Academic Press, 215-237 (<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95993-3.00014-1>).
- IGE = INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA (2016): *Clasificación das parroquias galegas segundo o grao de urbanización (GU2016)*, Santiago de Compostela

- (<https://www.ige.gal/estatico/pdfs/s3/clasificacions/urbanizacion/MetodoloxiaGU2016Concellos.pdf>).
- IGE = INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA (2017): *Análise do sector téxtil, confección e calzado*, Santiago de Compostela
(https://www.ige.gal/estatico/pdfs/s3/publicaciones/AIE_Analise_Textil_Confeccion_Calzado.pdf).
- IGE = INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA (2021a): *Análise da cadea forestal-madeira*, Santiago de Compostela
(https://www.ige.gal/estatico/pdfs/s3/publicaciones/AIE_Analise_Cadea_Forestal.pdf).
- IGE = INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA (2021b): *Marco Input-Output de Galicia 2018*, Santiago de Compostela
(https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estadistica.jsp?codigo=0307007003&nu_pag=1).
- IGLESIAS PATIÑO, Carlos Luis / Esther LÓPEZ VIZCAÍNO (2013): «Mobilidade en Galicia por mor do traballo», XI Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións, A Coruña, 24-26 de outubro
(https://www.sgapeio.es/descargas/congresos_SGAPEIO/xisgapeio.udc.es/resumenes/175_19_paper.pdf).
- JUNIUS, Theo / Jan OOSTERHAVEN (2003): «The solution of updating or regionalizing a matrix with both positive and negative entries», *Economic Systems Research*, 15:1, 87-96
(<https://doi.org/10.1080/0953531032000056954>).
- LÓPEZ IGLESIAS, Edelmiro (1996): *Movilidad de la tierra y dinámica de las estructuras agrarias en Galicia*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- LÓPEZ IGLESIAS, Edelmiro (2019): «O sector agrario e agroalimentario en Galicia: balance das transformacións desde a integración europea, 1986-2016», *Revista Galega de Economía*, 28:3, 1-20 (<https://doi.org/10.15304/rge.28.3.6168>).
- MACÍAS VÁZQUEZ, Alfredo (2021): «La calidad alimentaria en una economía cognitiva: el caso de la denominación de origen vitivinícola “León”», *Territorios*, 44, 293-312
(<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.7998>).
- MILLER, Ronald E. / Peter D. BLAIR (2022): *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions* (3ª ed.), Cambridge University Press.
- NEVIN, Edward / Alan ROE / Jeffery Ian ROUND (1966): *The Structure of the Welsh Economy*, University of Wales Press.
- PICOS, Juan (2022): *A Cadea Forestal-Madeira de Galicia 2021-2022*, Axencia Galega da Industria Forestal, Consellería do Medio Rural / Universidade de Vigo.

VI

OS IMPACTOS SOCIOCULTURAIS DO PROXECTO GAMA NO TERRITORIO PATRIMONIAL DE PALAS DE REI

*Teresa Nieto Freire⁶¹
Rebeca Blanco-Rotea⁶²*

*Um lugar nunca se define apenas pelo que se vê, mas pelas
histórias que guarda, pessoas que regista, futuros que ambiciona⁶³.*

COLECTIVO ESPAÇO INVISÍVEL

1. INTRODUCCIÓN

O territorio é un produto da historia, dun proceso no que interactúan home e natureza que crea un sistema vivo de gran complexidade, composto de lugares dotados de identidade, historia, carácter. Neste sentido, o territorio non só é o lugar onde suceden cousas, senón que é un protagonista destacado da historia porque se concibe como construción social, como produto de primeira orde dunha sociedade histórica concreta (Ayán *et al.*, 2013: 14), o espazo entendido como o contorno social ou medio construído polo ser humano no que se producen as relacións entre individuos e grupos (Mañana *et al.*, 2002: 28).

O coñecemento e os valores expresados pola poboación local, a valorización dos bens comúns patrimoniais —bens ambientais, asentamentos, paisaxe, bens socioculturais— son a base para o desenvolvemento dun territorio vital, capaz de autorrexenerarse. De feito, actualmente véñense xestando, desde perspectivas coma esta,

novos marcos teóricos, como o desenvolvemento territorial rural, dende o que se concibe o territorio como un espazo con identidade e cun proxecto de desenvolvemento concertado socialmente que debe centrarse en mellorar a súa capacidade para competir con outros territorios (noción na cal é chave a

⁶¹ Arquitecta. Consellería de Cultura, Lingua e Xuventude (Xunta de Galicia), Sección de Patrimonio e Bens Culturais (Consello da Cultura Galega).

⁶² Arqueóloga, investigadora auxiliar. Laboratório de Paisagens, Património e Território, (Lab2PT [Universidade do Minho]). Sección de Patrimonio e Bens Culturais (Consello da Cultura Galega).

⁶³ https://share.tnsj.pt/share.cgi/programa%20de%20sala%20lugares%20invis%C3%ADveis.pdf?ssid=bf1dc56827c7431c9d17a16c86ac24ca&openfolder=normal&ep=&_dc=1716804818453&fid=bf1dc56827c7431c9d17a16c86ac24ca.

identidade) e, deste xeito, aumentar a produtividade e o emprego. O territorio é, así, un recurso que debe ser revalorizado, e isto inclúe cuestións como a cultura ou a preservación das tradicións, aspectos aglutinadores dos grupos sociais que o habitan (Viani, 2013).

Cada vez máis, o territorio é visto como un proxecto compartido e un dinámico referente identitario en constante reinterpretación. (Ayán *et al.*, 2013: 15)

Sobre o territorio, ben común, e a súa dimensión visible, a paisaxe, impóñense con frecuencia proxectos que dependen de fluxos externos ao lugar no que se implantan e que exercen presións desterritorializantes, de desequilibrio entre os asentamentos humanos e o ambiente, que supoñen a perda non só do patrimonio territorial acumulado, senón tamén do proceso da súa creación. Este tipo de actuacións tratan o territorio, en contra dos postulados que acabamos de apuntar, como o soporte físico sobre o que instalar os artefactos e excrementos das actividades antrópicas, como consecuencia do cal o poñen en risco de degradación, de descontextualización do lugar, da súa paisaxe, do ambiente e da vida das poboacións. E normalmente impóñense porque non existe nin o coñecemento e comprensión do territorio, da súa complexidade e multisectorialidade, nin un diálogo previo cos axentes radicados nos espazos nos que se implantan estes proxectos dende a consideración do territorio como ben común (Magnaghi e Marzocca, 2023).

Neste texto preténdese avaliar se tal é o caso do proxecto Gama de implantación dunha fábrica de fibras téxtiles a base de celulosa en Palas de Rei, declarado proxecto industrial estratéxico (PIE) pola Xunta de Galicia, e, se fose así, cales son os efectos que vai producir sobre o territorio patrimonializado da zona na que se vai implantar e sobre as persoas que o habitan.

2. A IMPLANTACIÓN DA FÁBRICA GAMA, PROXECTO INDUSTRIAL ESTRATÉXICO

O proxecto Gama de implantación dunha fábrica de fibras téxtiles a base de celulosa en Palas de Rei (Lugo), promovido por Altri Participaciones y Trading, S.L., foi declarado proxecto industrial estratéxico (PIE) polo Consello da Xunta de Galicia o 29.12.2022, ao abeiro do establecido no Decreto legislativo 1/2015, do 12 de febreiro, polo que se aproba o texto refundido das disposicións legais da Comunidade Autónoma de Galicia en materia de política industrial⁶⁴.

A declaración como PIE faise xa para unha localización concreta do proxecto e atendendo unicamente a cuestións de carácter industrial e económico: a súa importancia tecnolóxica, o volume de investimento, o nivel de creación de emprego e a diversificación que introduce no tecido industrial galego (artigo 78 do dito Decreto legislativo 1/2015).

⁶⁴ <https://www.xunta.gal/documents/35297/40357/20221229REFERENCIA.pdf?version=1.0>.

Segundo a regulación desta declaración, forman parte do expediente a xustificación da idoneidade da localización elixida, así como a relación do contido do proxecto co planeamento urbanístico vixente; coas directrices de ordenación do territorio, mediante a correspondente análise de compatibilidade estratéxica, e co Plan de ordenación do litoral, ademais do documento ambiental que resulte exixible.

A declaración do PIE debeu, pois, ter en consideración estes aspectos relativos á súa localización e á avaliación ambiental; porén, é só unha vez declarado cando o proxecto, seguindo o procedemento establecido, se somete a información pública, xunto coa súa avaliación ambiental integrada e o estudo de impacto ambiental⁶⁵.

O proxecto Gama de implantación dunha fábrica de fibras téxtiles a base de celulosa non se integra nun proceso de planificación e, polo tanto, non foi sometido a un proceso de avaliación ambiental estratéxica (AAE) que permitise tomar en consideración os aspectos ambientais e sociais dende a súa planificación e ao mesmo nivel que os aspectos económicos. Pola contra, desenvólvese á marxe de calquera tipo de planificación do sector industrial, mais tampouco responde a un proceso de planificación territorial deseñado e avaliado dende a consideración ambiental que regula a Directiva 2001/42/CE.

As Directrices de ordenación do territorio (DOT) son o instrumento que ofrece unha visión global da ordenación territorial de Galicia e que serve de referencia para a formulación dos restantes instrumentos de ordenación do territorio e dos previstos na normativa urbanística, así como para as actuacións con incidencia no territorio que desenvolvan as persoas particulares e as administracións públicas. Correspóndelles formular, con carácter global e interrelacionado, e no marco do plan económico-social da Comunidade Autónoma, o conxunto de criterios e normas que orienten e regulen os procesos de asentamento no territorio das distintas actividades económicas e sociais. No ano 2011, ao amparo da Lei 10/1995, do 23 de novembro, de ordenación do territorio de Galicia, aprobáronse as primeiras DOT de Galicia, vinculantes para os axentes públicos e privados que operen no seu territorio.

Entre as determinacións orientativas para os espazos destinados a actividades económicas, establecen o seguinte:

3.2.1 g) A planificación das áreas empresariais e dos espazos para actividades económicas, tanto por ser de nova construción como por reconversión dos existentes, deberá facerse desde a perspectiva da ecoloxía industrial co fin de buscar a eficiencia e contribuír ao desenvolvemento sustentable. [...]

3.2.6. Na elección das alternativas da localización das áreas empresariais primará a prevención dos seus posibles efectos sobre o medio fronte á súa

⁶⁵ Anuncio do 20 de febreiro de 2024, da Secretaría Xeral de Industria, polo que se someten a información pública a solicitude de autorización ambiental integrada (AAI), o estudo de impacto ambiental (EIA), a declaración de utilidade pública e o proxecto para a implantación dunha industria de fibra téxtil a base de celulosa e as súas infraestruturas asociadas, promovido por Greenfiber, S.L. e declarado proxecto industrial estratéxico (PIE) polo Acordo do Consello da Xunta de Galicia, do 29 de decembro de 2022, que se vai implantar no concello de Palas de Rei.

corrección, mitigación ou compensación, polo que se considerarán as limitacións derivadas dos condicionantes topográficos da proximidade a asentamentos de poboación, da posible afección ao ámbito de influencia do patrimonio natural e cultural ou doutras actividades produtivas primarias ou terciarias, da visibilidade ou fragilidade paisaxística, etc., e deberase xustificar neste sentido a idoneidade da localización finalmente seleccionada.

Nestas determinacións atopamos criterios en relación cos dous elementos fundamentais do proxecto que xa constan establecidos na decisión adoptada de declaración de proxecto industrial estratéxico pola Xunta de Galicia: o tipo de industria que se vai implantar e a súa localización.

O Convenio de Espoo e o seu Protocolo sobre avaliación ambiental estratéxica (AAE), ratificados polo Estado español en 1992 e 2009, respectivamente, e a Directiva 2001/42/CE deseñan un procedemento sobre tres principios:

1. que se aplique nas fases máis precoces;
2. que incorpore a participación pública nesa fase;
3. que o público sexa informado dos motivos e consideracións nos que se basee a decisión que se adopte.

Non se aplicaron á declaración como PIE do proxecto nin o procedemento de AAE nin os principios sinalados, polo que ignoramos os motivos e consideracións polos que se decidiu implantar unha industria deste tipo, unha fábrica de fibras téxtiles a base de celulosa. Tamén ignoramos se nesa decisión se tiveron en consideración os impactos ao ambiente derivados desa actividade e, se é que foron avaliados, cales son as xustificacións polas que se considerou que o proxecto responde a principios de uso racional dos recursos naturais e respecto á natureza.

Tampouco sabemos en que medida na decisión sobre a súa localización se atenderon prioritariamente os principios de prevención dos seus efectos e as limitacións derivadas das capacidades do territorio, nin sobre a base de que consideracións se concluíu que se trata do lugar idóneo polas súas características propias en relación coa industria, ou que esta non vai supoñer unha perda dos valores territoriais do lugar.

É esta decisión respecto da localización da fábrica a primeira que cómpre analizar dende a perspectiva do patrimonio territorial e se, aínda sendo unha decisión que puido ser adoptada con miras a uns obxectivos concretos e con xustificacións alleas ao territorio no que se vai implantar, tivo en conta a súa capacidade de acollida e a súa realidade socioambiental e sociocultural.

3. A LOCALIZACIÓN DA FÁBRICA DE FIBRAS TÉXTILES A BASE DE CELULOSA EN PALAS DE REI

O estudo de impacto ambiental (EIA) sinala como determinantes na decisión de localización da fábrica dous elementos que responden ás súas necesidades, as

infraestruturas de comunicación en relación coa localización das grandes plantacións de eucalipto e a dispoñibilidade de auga con caudal suficiente. Este último foi o criterio determinante, coa elección do río Ulla polo seu caudal e pola maior facilidade para obter concesións de aproveitamento e vertedura da Administración autonómica da que depende a súa conca.

Dentro dese territorio, a selección do ámbito considerado como alternativa viable estivo motivada novamente por esas dúas condicións, a proximidade ao trazado da A-54, en construción, e ao río Ulla, situación que reduce as infraestruturas necesarias para o desenvolvemento do proxecto con éxito. Foi tamén unha consideración relevante nesta elección o feito de que non existan na área elixida ámbitos de protección de espazos naturais ou de bens do patrimonio cultural que interfiran co proxecto.

Polo tanto, a decisión da localización adóptase dende a perspectiva das necesidades da industria proxectada, sen que se teñan en consideración nin as necesidades do territorio no que se implanta nin a realidade social e as necesidades da comunidade que o habita. É importante resaltar que non inflúen nesta elección o recoñecemento e avaliación da estrutura patrimonial do territorio, dos valores que acolle —naturais, culturais, sociais, materiais e inmateriais— nin da paisaxe como a súa manifestación perceptiva, segundo define o Convenio Europeo da Paisaxe (Florenza, 2000). Antes ben, motiva a decisión a existencia ou non de medidas de protección deses valores; é dicir, a existencia de limitacións administrativas que poidan dificultar a implantación da fábrica, ignorando os efectos que esta poida ter sobre o territorio patrimonial.

A *alternativa 0*, a alternativa de non implantar a fábrica neste lugar, considérase un detrimento da futura economía da zona, unha perda de oportunidades, que abre a posibilidade de que se instale un proxecto con maior impacto nesa área (que, por outra parte, a implantación da fábrica non vai impedir). Incluso se penaliza esta alternativa porque se considera que facilitaríala que a fábrica se implantase sobre territorios nos que o impacto sería aínda maior (sic).

Esta alternativa ignora mesmo a realidade actual do territorio ao concíbilo, segundo dicíamos, como un escenario en que poder desenvolver actividades, non como o resultado de procesos históricos e da memoria colectiva, no que viven persoas que xa desenvolven unha estrutura económica, social e cultural. Pola contra, trátase non só como un deserto dende o punto de vista económico, senón tamén como un espazo carente de valores que a implantación da fábrica poida poñer en risco. Non se considera sequera o escenario de que os importantes beneficios económicos que se derivan dos recursos patrimoniais desaparecesen ou se visen seriamente reducidos coa construción da fábrica, porque os recursos patrimoniais son bens fráxiles e non recuperables, non só na súa materialidade, senón tamén no seu recoñecemento e apreciación social, os cales un contexto medioambientalmente prexudicado poñería en risco.

A decisión de localización responde a necesidades exóxenas ao territorio no que se pretende implantar a fábrica e non ten en conta a realidade social nin o

patrimonio do territorio máis que naquilo que pode dificultar, limitar ou condicionar a propia instalación. Responde a unha lóxica na que lugar, ambiente, paisaxe, identidade sociocultural poden ser sacrificados ante a urxencia do crecemento, na que o territorio se reduce a espazo soporte da actividade económica que se pretende implantar.

Nesta lóxica, a esta decisión segue a avaliación de impacto ambiental, na idea de que calquera territorio pode acoller calquera actividade e que calquera impacto pode ser corrixido ou compensado a partir dunha análise segregada de territorio e historia, por unha banda, e de natureza e cultura, pola outra; unha análise, ademais, fragmentada atendendo ás distintas especializacións disciplinares.

4. A AVALIACIÓN DO IMPACTO DA FÁBRICA NO TERRITORIO PATRIMONIALIZADO

4.1. A caracterización e valoración patrimonial do territorio no EIA

Como recolle a Lei 21/2013, do 9 de decembro, de avaliación ambiental, o estudo de impacto ambiental (EIA) elabóralo o promotor do proxecto e nel identifica, describe, cuantifica e analiza os seus efectos significativos sobre o medio ambiente, así como as diversas alternativas razoables, técnica e ambientalmente viables, e determina as medidas necesarias para previr, corrixir e, no seu caso, compensar os efectos adversos sobre o medio ambiente:

A declaración de impacto ambiental [...] concluirá sobre os efectos significativos do proxecto no medio ambiente e, no seu caso, establecerá as condicións nas que pode desenvolverse para a adecuada protección dos factores enumerados no artigo 35.1 c) durante a execución e a explotación e, no seu caso, o cese, o desmantelamento ou demolición do proxecto, así como, no seu caso as medidas preventivas, correctoras e compensatorias.

Os factores que deben ser adecuadamente analizados son a poboación, a saúde humana, a biodiversidade (por exemplo, a flora e a fauna), a xeodiversidade, o solo, o subsolo, o ar, a auga, o medio mariño, o clima, o cambio climático, a paisaxe, os bens materiais, o patrimonio cultural e a interacción entre todos os factores mencionados.

Malia esta obriga de considerar a interacción entre os factores relacionados, o EIA presenta os xa coñecidos problemas de desconexión e illamento respecto da avaliación dos efectos sobre os distintos factores; en particular, entre os estudos de impacto sobre o patrimonio e o resto do estudo ambiental⁶⁶. O tomo III do anexo II do estudo de impacto ambiental do proxecto Gama é o que recolle a *análise do medio socioeconómico e da paisaxe* (en diante denominada «análise»), segregados do medio físico e do medio biótico no que se incorpora o patrimonio cultural, na súa consideración tradicional de elementos singularmente identificados no territorio e

⁶⁶ Xa descritos no Informe da Comisión Técnica Temporal sobre Enerxía Eólica e Paisaxes Culturais en Galicia, do Consello da Cultura Galega (DOI: 10.17075/icttseepc.2021).

protexidos individualmente segundo a súa natureza arquitectónica, etnolóxica, arqueolóxica etc.

O estudo abrangue o patrimonio cultural e etnolóxico recoñecido e protexido nos concellos de Palas de Rei, Melide, Santiso e Agolada; os bens que identifica como singulares, como o Camiño de Santiago e o castelo de Pambre; os puntos de interese turístico, festas e celebracións, patrimonio natural, espazos naturais protexidos, hábitats de interese comunitario etc. Mais non se poñen estes datos en relación entre eles, nin se caracteriza culturalmente o territorio nin a paisaxe, a pesar de ser ambas as dúas categorías de protección na Lei de patrimonio cultural de Galicia (LPCG) de 2016.

Neste proceso realízase unha prospección arqueolóxica sobre o ámbito de implantación da fábrica co obxectivo de avaliar os impactos desta sobre os elementos patrimoniais, na que se establecen as habituais reservas respecto das zonas de vexetación tupida e parcelas cercadas⁶⁷ que non se puideron prospectar, nin se observa o terreo por outros medios. Durante a prospección identifícase un petróglifo, composto de cazoletas e sucos nunha rocha desprazada e, xa fóra do ámbito, un camiño, que podería ser un camiño de arrieiros⁶⁸, e túmulos, algún deles non catalogado con anterioridade.

Avaliáse igualmente o impacto que se produciría pola liña eléctrica de subministración á fábrica⁶⁹, polos accesos proxectados á instalación⁷⁰ e pola rede de captación de auga e de vertedura.

Realízase tamén unha avaliación específica sobre tres elementos: o Camiño de Santiago, o castro de Remonde e o castelo de Pambre, avaliación centrada na afección directa aos bens e aos seus contornos de protección. Respecto do Camiño de Santiago, identifícanse dúas desas afeccións directas: a ocupación de parte da súa zona de amortecemento, que non se considera relevante porque o espazo afectado se vai ocupar por vías internas e no seu límite exterior se vai dispoñer unha zona verde perimetral, e a afección que producirían os accesos proxectados. O acceso proposto como alternativa 4 atravesa o territorio histórico e emprega parte da traza do Camiño, mentres que o proposto como alternativa 3 só atravesa territorio histórico e o Camiño, os dous para conectar a fábrica coa N-547.

⁶⁷ Zarra da Costa, con afloramentos de rocha nos que non se investiga a existencia de motivos insculturados ou gravados.

⁶⁸ Camiño da Rigueira ou do monte Rubio dende a ponte de Basadre, sobre o Ulla, ata a ponte dos Frades, sobre o río Seco, que conserva partes da calzada empedrada. Sen estudar para coñecer a súa orixe.

⁶⁹ Malia que o documento fai referencia a «aeroxeradores e infraestruturas asociadas» ou á implantación do parque eólico (sic).

⁷⁰ Aínda que se fai referencia ao acceso dende a A54, este non parece estar resolto e o estudo de impacto ambiental avalía distintas alternativas, as dúas seleccionadas a través do territorio histórico do Camiño Francés ata conectar coa N-547.

Fóra da prospección arqueolóxica efectuada, cuxa realización é incompleta, pois non abarca todo o espazo afectado, o contido de maior alcance da análise é o estudo de impacto e integración paisaxística (EIIP), centrado no impacto visual sobre o patrimonio cultural que producirá a implantación da fábrica a causa das dimensións e altura das instalacións. Faise unha análise dende puntos escénicos ao longo da traza do Camiño e dende o castelo de Pambre e o castro de Remonde, mais non se fai unha análise global levando á percepción o propio concepto de paisaxe cultural que recolle a LPCG. Tamén se consideran de maneira moi superficial outros impactos sobre a poboación, visitantes e peregrinos —é dicir, sobre os elementos sociais que viven, usan e gozan este patrimonio cultural—, tales como a iluminación da fábrica, o ruído e as molestias por emisións de po e partículas, as afeccións á saúde etc.

En resumo, a avaliación de impacto na análise conclúe atribuíndo ao Camiño de Santiago e ao castelo de Pambre un valor moi alto e cualificando o impacto sobre eles como importante, mentres que lle atribúe un valor alto ao castro de Remonde e considera o impacto sobre el como moderado.

A maior parte das medidas correctoras que se establecen son de carácter xenérico e limítanse a desenvolver boas prácticas na execución dos traballos, medidas redutoras de efectos que non se especifican e consideracións indeterminadas semellantes. É dicir, dependen da boa vontade na execución do proxecto. A medida principal e máis importante concrétase nunha medida correctora do impacto visual, coa finalidade de mitigar a visibilidade da fábrica no territorio, que consiste na creación dunha extensa zona verde que ocuparía o espazo da área de amortecemento ocupada e dunha franxa perimetral de vexetación «autóctona», de 30 m, formada por especies arbóreas⁷¹ e arbustivas introducidas no perímetro da planta, coa plantación de douscentos pés de entre 10 e 12 cm de tronco por hectárea.

No entanto, esta medida non considera o tempo, as décadas que teñen que transcorrer ata que esa franxa exerza algún tipo de efecto na visibilidade da fábrica dende o espazo circundante, nin a súa escasa eficacia ante unhas instalacións desa envergadura, máis aínda dende os puntos significativos do territorio e dende os bens patrimoniais identificados na avaliación como máis relevantes, como o castro de Remonde ou o castelo de Pambre. Tampouco se ten en conta o impacto paisaxístico dun tratamento alleo e artificial respecto da caracterización da paisaxe histórica do territorio, antigas terras de cereal, estivadas, hoxe transformadas en pastos e cultivos forestais, nas que o bosque autóctono se concentra nas zonas de ribeira dos regos e regatos.

Como anécdota, cabe sinalar as medidas de integración visual da cheminea e elementos de maior altura, empregando revestimentos e acabados acordes coa paisaxe que axuden á súa integración visual⁷².

⁷¹ Amieiros, bidueiros, castiñeiros, abeleiras, faias, freixos, acivros, loureiros, chopos, carballos, sobreiras, sanguíños, salgueiros, vimbieiras e sabugueiros.

⁷² Non pode senón relacionarse esta anécdota co recollido na sentenza 311/2020 do TSXG en relación co parque eólico da serra de Oribio: «el impacto visual sobre el Camino de Santiago Francés, no se evita, [sic] con la

Na avaliación non se considera o patrimonio cultural como parte da paisaxe; esta, de feito, trátase unicamente dende unha consideración perceptiva, sen ter en conta os elementos patrimoniais concretos que integran a paisaxe como parte dos criterios de calidade paisaxística e sen facer unha análise, precisamente, do seu papel no territorio histórico onde se implantaría o proxecto. É dicir, sen facer o exercicio de comprender esta paisaxe. Tampouco se ten en conta que o patrimonio cultural é un valor social, que non ten sentido sen a paisaxe na que se integra e da que forma parte; así, a avaliación de impacto sobre o patrimonio desconéctase da sociedade, cando forma parte da identidade desta.

Ademais a avaliación de impacto incorre en erros, xa sinalados, en relación con outras actuacións que causan un impacto sobre o territorio⁷³. «[O] parcelamento das distintas partes do estudo conduce a que cada unha teña unha valoración desconectada do resto» e, polo tanto, non se comprende de forma global o impacto que o proxecto pode ter no territorio de Palas de Rei. Insistimos, os elementos do patrimonio cultural son analizados e xestionados «como bens illados da paisaxe, do medio ambiente e do medio social», sobre os que se realiza «[u]nha diagnose individualizada que facilita a xestión puntual e evita, case sempre, a afección física aos bens patrimoniais inmoables, pero impide unha valoración holística e contextualizada», que sería a necesaria se falamos dunha paisaxe cultural e da afección a un territorio amplo, como é o caso.

En síntese, faise unha valoración do impacto sobre a paisaxe e sobre o medio socioeconómico que non ten en conta as interrelacións que se dan neses medios, ignorando a interrelación entre axentes sociais e bens ambientais e patrimoniais; valoración que non só é incompleta, senón que vicia a avaliación no seu conxunto, ao evitar analizar os efectos acumulativos e sinérxicos dos impactos sobre os distintos factores.

4.2. A avaliación do impacto e integración paisaxística da fábrica

O territorio no que se vai implantar a fábrica do proxecto Gama, seguindo a identificación e clasificación do Catálogo das paisaxes de Galicia, forma parte da área paisaxística da Galicia Central situada na Ulloa, no límite coa Terra de Melide, coa serra do Careón, espazo que forma parte da Rede Natura 2000.

O Catálogo describe o estado actual desta área paisaxística, que comprende agrosistemas intensivos de mosaico agroforestal e agrosistemas extensivos. Destaca os valores culturais patrimoniais que vincula co Camiño de Santiago e cos espazos naturais de valor estético e alta relevancia, entre os que identifica a serra do Careón, espazo de serra, mosaico agroforestal e matogueira e rochedo, e o sistema fluvial formado polo río Ulla e os ríos e regos tributarios deste polo norte.

decoración con motivos jacobeos de los aerogeneradores, impacto que se incrementa con el aumento del tamaño».

⁷³ Informe da Comisión Técnica Temporal sobre Enerxía Eólica e Paisaxes Culturais en Galicia (DOI: 10.17075/icttseepec.2021), p. 79.

Sinala como dinámicas da paisaxe a perda de valores ocasionada pola especialización e simplificación paisaxísticas e a expansión de masas forestais produtivas, e destaca o impacto notable na paisaxe das masas con especies de crecemento rápido pola monotonía e os riscos ambientais que supoñen.

No Catálogo, a identificación do carácter da paisaxe limítase aos valores obxectivos e non atende a outras aproximacións que engloban o patrimonio territorial, é dicir, aquel que comprende a memoria material e inmaterial do territorio, memoria que recolle unha parte fundamental dos valores patrimoniais e identitarios da paisaxe.

Malia o sinalado, as Directrices da paisaxe, que sitúan as áreas de actividades industriais ou empresariais como ámbitos de especial atención paisaxística (AEAP), establecen, como obxectivos de calidade para a súa planificación e deseño con criterios paisaxísticos, que sexan respectuosas cos elementos de valor ecolóxico, natural ou patrimonial e que se integren na estrutura territorial da súa contorna (AEAP.5).

O estudo de impacto e integración paisaxística é o único documento que se refire á paisaxe e, como se sinalou, trátala dende os aspectos perceptivos, fundamentalmente limitados á visibilidade dos elementos de maior dimensión da actuación proxectada, naves e cheminea, dende puntos singulares; entre eles considéranse elementos patrimoniais como o Camiño de Santiago, o castelo de Pambre ou o castro de Remonde.

Definir a estrutura da paisaxe da área na que se quere establecer a fábrica require introducir valores territoriais identitarios que son os que, nun proceso de identificación, integración e síntese, permitirían recoñecer esa estrutura e avaliar como vai ser alterada ou transformada, para poder determinar a viabilidade do proxecto e, en caso de ser viable, as medidas correctoras axeitadas.

O estudo non avalía a paisaxe, non identifica nin integra os valores nin define nin caracteriza a estrutura da paisaxe do lugar; aínda así, conclúe a idoneidade da integración paisaxística da fábrica e o cumprimento e incorporación dos obxectivos de calidade paisaxística establecidos nas Directrices da paisaxe. A esa conclusión chégase unicamente pola propia convicción de que o proxecto é respectuoso cos elementos estruturais e texturais da paisaxe e que se integra na estrutura territorial do contorno, malia non estar esta descrita nin avaliada a relación da fábrica con ela. Unha conclusión deste alcance débese argumentar dende a análise profunda e global da paisaxe cultural e, como dicimos, da relación da fábrica con ela.

Afirmase igualmente, e cos mesmos fundamentos, a integración topográfica das instalacións, a mínima ocupación, a sinxeleza das construcións e o respecto da volumetría, cromatismo e uso de materiais habituais na zona (sic). Inclúese como valor de integración paisaxística do proxecto o obrigado respecto pola rede hidrográfica e pola lagoa de Quintas e, finalmente, o parapeto, zona tampón, un muro vexetal perimetral para o apantallamento dos edificios. Todos eses argumentos son

reiterados en relación cos obxectivos de calidade paisaxística ligados ao patrimonio cultural e ao Camiño de Santiago.

4.3. O territorio histórico: Camiño de Santiago, castelo de Pambre e castro de Remonde

Os bens do patrimonio cultural máis sobranceiros aos que afecta a actuación están situados fóra do ámbito de implantación da fábrica. Porén, trátase de bens de carácter territorial ou que teñen relación directa coa conformación e construción histórica do territorio, polo que as transformacións que a implantación e, sobre todo, o funcionamento da fábrica van producir sobre o territorio máis alá do espazo que vai ocupar fisicamente teñen que ser consideradas na avaliación. Débense ter en conta non só as transformacións físicas directas e inmediatas sobre este territorio e o seu patrimonio, senón tamén as transformacións que vai inducir a planta a causa dos efectos medioambientais e dos usos e novas actividades que vai fomentar, prevendo os distintos escenarios e incorporando medidas para evitar transformacións que vaian en detrimento da integridade, da intelixibilidade e da autenticidade duns bens que só se alcanzan na súa relación co territorio do que forman parte. Interromper esa relación pode comportar, precisamente, a perda destes valores.

O **Camiño de Santiago**, Camiño Francés, ben de interese cultural recoñecido dende o ano 1962, Patrimonio Cultural da Humanidade dende 1993, é un ben patrimonial de natureza territorial na categoría de territorio histórico. Esta categoría vén definida na LPCG como o ámbito no que a ocupación e as actividades das comunidades ao longo da súa evolución histórica caracterizan un ámbito xeográfico relevante polo seu interese histórico, arquitectónico, arqueolóxico, etnolóxico, antropolóxico, industrial ou científico e técnico.

Esa natureza de territorio histórico do Camiño de Santiago debe ser entendida desde o seu recoñecemento como un territorio que mantén a estrutura dun complexo agrario de orixe medieval, contemporáneo da formación do Camiño. Ese territorio é histórico porque conserva, aínda hoxe, os trazos máis importantes da rede de camiños, da distribución dos usos agrarios e da súa relación co modelo de asentamentos humanos, da morfoloxía dos núcleos e da súa natureza de territorio construído, e precisamente por todo isto é patrimonio cultural de Galicia de interese relevante para a permanencia e a identidade da cultura galega e mereceu ser declarado Patrimonio da Humanidade. O Camiño de Santiago é moito máis que un «camiño» polo que circulan peregrinos e son as súas moitas dimensións culturais as que motivan a súa protección patrimonial.

A LPCG establece, como criterio xeral de protección dos valores propios do Camiño, manter as características principais do territorio que conforman os camiños e sinala expresamente que isto supoñerá o mantemento dos núcleos tradicionais e das actividades agropecuarias e forestais. Na avaliación ambiental non se caracterizaron as paisaxes agrarias tradicionais, nin a biodiversidade asociada, nin outros elementos do territorio histórico, como a rede camiñeira (non se analiza, por exemplo, o único camiño antigo documentado) ou outras permanencias históricas integradas no territorio que expresan as súas particularidades.

A avaliación de impacto redúcese a avaliar as afeccións directas, á ocupación da área de influencia, utilización do Camiño, visibilidade, molestias aos peregrinos...; porén, non se considera algo que resulta evidente: que a implantación dunha fábrica como a proxectada, polas súas características e dimensións, vai inducir precisamente transformacións no sistema territorial fóra da área ocupada, que poden entrar en conflito coa súa protección como territorio histórico. Segundo indicabamos, nesta avaliación non só debe terse en conta a afección directa do momento de implantación da fábrica, senón tamén os impactos a futuro. Así, son esperables transformacións dos usos agrarios, coa intensificación probable dos cultivos forestais con especies de crecemento rápido e, como consecuencia, a redución da actividade agraria, cambios na estrutura de poboamento e no espazo social polos seus efectos económicos e, en xeral, mudanzas inducidas polos efectos ambientais da súa actividade.

O territorio histórico do Camiño carece de instrumentos eficaces para a súa protección ante as transformacións que van derivar da instalación da fábrica. A zona de respecto ou área de influencia do Camiño Francés delimitouse coa intención, expresada na proposta de delimitación, de integrar o tratamento desa zona, ou incluso unha máis ampla, no marco da ordenación territorial. Porén, doce anos despois da súa delimitación, non se desenvolveu ningún instrumento de ordenación do territorio para o Camiño Francés.

O Plan territorial dos Camiños de Santiago, que é o instrumento previsto na LPCG que ten como obxectivo a conservación xeral do carácter dos territorios históricos, mantendo as súas características tradicionais, evitando usos incompatibles ou degradantes e optimizando as infraestruturas agrícolas e gandeiras, non foi redactado⁷⁴ e, en ausencia deste ou doutro instrumento semellante, o territorio protexido polo seu valor cultural universal queda exposto a un escenario de perda dos seus valores que o EIA non avalía e, en consecuencia, non se establecen medidas preventivas nin protectoras para evitalo.

O **castelo de Pambre**, tamén declarado ben de interese cultural, é considerado unha das fortificacións máis emblemáticas de Galicia, un dos fitos da paisaxe da Terra da Ulloa, que, de feito, é un dos poucos castelos que resistiu a revolta Irmandiña. A súa construción iníciase arredor de 1378 promovida por Gonzalo Ozores de Ulloa, se ben o actual edificio é posterior, e manifesta materialmente sobre o territorio o poder da nobreza (a súa historia lígase ás familias dos Deza, Moscoso e Churruchaos), como centro de explotación económica e de administración señorial e punto de dominio territorial revestido de compoñentes simbólicos e propagandísticos dos señores (Rouco, 2017).

Pero a súa historia é máis complexa e longa, pois o castelo localízase sobre un promontorio no que, durante a intervención para a súa rehabilitación, a mediados do 2010, se documentan fases anteriores que poden chegar á Idade de Ferro, polos

⁷⁴ Malia que a disposición adicional novena da LPCG, «Plan territorial integrado dos Camiños de Santiago», fixou un prazo de dous anos dende a súa entrada en vigor para aprobalo.

materiais exhumados; conta cunha igrexa parroquial (que funcionou como tal ata hai pouco tempo) que existía con anterioridade ao castelo e que se veu reducida co gallo da construción da fortificación, igrexa que conta cunha necrópole no seu interior e na súa contorna; e cun imponente hórreo de cinco pés, hoxe trasladado do seu lugar orixinal, que nos fala da relación do castelo co seu espazo envolvente como señorío dun importante territorio. O propio castelo experimentou diferentes remodelacións que se estenden ata a época contemporánea e que se relacionan coa transformación deste tipo de arquitectura dunha función militar a outra señorial, nos inicios da Idade Moderna, como lugar de residencia e centro dun dominio territorial.

Trátase dun lugar central, de xeito recorrente, ao longo da historia, situado ao pé do río Pambre e posiblemente, nas súas fases iniciais, relacionado co castro do Monte do Castro (Remonde), a cuxos pés se localiza o castelo⁷⁵. Por todo isto, o seu simbolismo persiste na actualidade e á fortaleza están asociadas outras pegadas da paisaxe da Idade de Ferro e da época medieval na contorna que non se encontran aínda non suficientemente documentadas, algunhas das cales seguen presentes no territorio e non foron investigadas, como recolle a memoria da prospección arqueolóxica incorporada ao EIA.

A morfoloxía e a estrutura do territorio que vai ser afectado, e previsiblemente transformado, pola implantación da fábrica non son alleas á existencia do castelo, á súa localización e ás distintas funcións que desempeñou ao longo da historia, na fortificación do territorio, na súa función militar de custodia do Camiño de Santiago e de cobramento de portádego e, finalmente, como núcleo de produción agropecuaria das terras vinculadas ás súas propiedades na bisbarra da Ulloa antes do seu abandono e rehabilitación para uso turístico. Ningunha destas relacións é documentada nin avaliada.

O **castro de Remonde** corresponde, pola súa situación, morfoloxía e localización, a un modelo de asentamento no interior de Galicia propio da cultura castrexa, como ben sinala a documentación do estudo de impacto sobre o patrimonio. Destácase deste castro a súa relación co territorio da comarca da Ulloa, co río Pambre e a ponte medieval e a súa relación de proximidade co castelo de Pambre, como acabamos de manifestar, xunto co que ilustra a evolución do poboamento ao longo da historia neste territorio. Poñendo en relación a súa situación coa do castelo, na outra marxe do río Pambre, apréciase a importancia do lugar no dominio e control do territorio e a súa continuidade histórica.

O castro, considerado «un dos grandes valores patrimoniais na contorna cultural da Ulloa, que permite coñecer as transformacións na cultura e xeografía galega desde a Idade de Ferro, pasando pola Alta e Baixa Idade Media, ata a sociedade

⁷⁵ É, de feito, esta localización, nunha zona máis baixa e dominado en altura polo castro, un dos elementos singulares do castelo e un dos motivos que analizar da súa non-afectación pola revolta irmandiña. A súa situación ten que ir máis aló da función militar. Por iso insistimos en que o territorio histórico aínda non está suficientemente estudado e caracterizado.

tradicional do século XIX»⁷⁶, foi adquirido pola Fundación Eira (ADEGA) co obxectivo de fomentar a preservación deste espazo e dar a coñecer a evolución histórica e paisaxística do espazo integrado polo castro de Remonde e o castelo de Pambre.

Malia non atender na análise ás relacións entre estes bens e á destes elementos no seu conxunto co territorio histórico, propónse na avaliación unha medida «preventiva» que tería máis o carácter de medida compensatoria, no sentido de compensar a sociedade cunha actuación de «posta en valor» ante a descontextualización e perda de valores culturais dun elemento de patrimonio cultural. Consistiría esta medida na escavación, interpretación e difusión do xacemento.

É unha evidencia indiscutible que a implantación dunha instalación industrial como a proxectada vai producir transformacións importantes no territorio no que se establece, transformación dos usos e actividades que nel se desenvolven, que van mudar a caracterización dun espazo xeográfico protexido polos seus valores culturais, como é o territorio histórico do Camiño de Santiago e o territorio vinculado a bens culturais tan relevantes no territorio da Ulloa como o castelo de Pambre ou o castro de Remonde. Esas transformacións non están avaliadas, e non van ser limitadas por un parapeto verde nin pola liña que delimita a zona de amortecemento ou o contorno de protección deses bens.

É incuestionable que a fábrica vai modificar o territorio e as súas dinámicas coa xeración de novas paisaxes, polo que é necesario anticipar os efectos que producirá a súa implantación e consideralos dentro do proceso de toma de decisións, algo que non atopamos na análise nin na avaliación do impacto ambiental do proxecto Gama.

5. A RECONSTRUCCIÓN DA PAISAXE CULTURAL E A SÚA DIMENSIÓN SOCIAL

Os bens comúns, os bens naturais e os bens antrópicos, integrados nos sistemas territoriais, nas paisaxes, son parte da identidade sociocultural dos lugares na que as comunidades se recoñecen. Esas identidades non están fixadas, senón que se autoconstrúen no tempo, e os procesos de participación en actuacións promovidas dende o exterior do territorio ou de reacción fronte a elas, actuacións como as grandes obras que responden a intereses ou obxectivos nacionais ou supranacionais alleos ao local, son parte do proceso de construción desa identidade, modificando constantemente as relacións sinérxicas da sociedade co seu territorio. Unha identidade dinámica, de longo período, orientada ao futuro, na que son elementos fundamentais o benestar social, a conciencia de lugar, o coidado do territorio, a calidade das paisaxes, a posta en valor do patrimonio, os saberes tradicionais e os estilos de vida propios, a participación e o diálogo (Pereiro, 2006).

⁷⁶ <https://www.elprogreso.es/gl/articulo/noticias/adega-adquiere-un-castro-en-palas-de-rei-para-su-explotacion-y-conservacion/20141027204700327743.html> [última consulta: xuño, 2024].

Tal e como apunta o propio Convenio Europeo da Paisaxe, a paisaxe é un elemento en constante construción, pero é acervo e memoria; polo tanto, garda as pegadas da nosa historia, na relación permanente que a sociedade mantén co territorio. Nun espazo que conta cun elemento territorial como é o Camiño de Santiago, mais tamén con outros como o castelo de Pambre ou o castro de Remonde, a toma de decisión da implantación dun proxecto como Gama debe contar non só cunha correcta avaliación da especificidade dos elementos que a integran, senón ademais coa aprobación dunha sociedade informada que participe na toma de decisións sobre un elemento que vai mudar a estrutura histórica do seu territorio e a súa relación identitaria.

Este enfoque parte das Conclusións do Consello da Unión Europea (CE) (2014/C 463/01)⁷⁷ sobre a gobernanza participativa do patrimonio cultural (PC), que o recoñecen como un recurso compartido e un ben común, polo que coidalo é tamén unha responsabilidade común.

Dende Europa (Comisión Europea, 2014) véñse solicitando neste ámbito unha maior participación de todos os actores sociais na toma de decisións que afectan ao patrimonio; unha maior transparencia no sistema de funcionamento europeo; chegar ao cidadán pola vía da democracia rexional e local; e implicar a sociedade civil, entre outros aspectos.

A pesar de que en 2012 se publican as Conclusións do CE, a axenda futura de gobernanza participativa marcarana en 2014 as Conclusións do Consello sobre a gobernanza participativa do PC que indicamos arriba, que avogan por promover e potenciar dende os Estados membros unha correcta gobernanza do PC, ao consideralo un dos eixos fundamentais do desenvolvemento sostible, recurso estratéxico, compartido e ben común, polo que a súa xestión e gobernanza tamén se consideran un deber común. Os bens comúns deben ser protexidos e salvagardados polo ordenamento xurídico en beneficio das xeracións futuras, e os seus titulares poden ser entidades xurídicas públicas ou privadas, pero o seu gozo colectivo debe estar garantido; por iso temos para con eles un deber común e a súa dimensión pública pode garantirse independentemente da súa titularidade (D'Orsogna e Iacopino, 2020: 91-92). O PC, e as paisaxes culturais dentro del, é un tipo de ben común.

O recoñecemento da dimensión social do PC e da importancia de adoptar sinerxías entre as distintas partes interesadas é fundamental para conservalo, ampliálo e transmitilo a xeracións futuras tendo en conta o deber común ao que nos referiamos. Este aspecto considérase chave tanto pola súa consideración como referente identitario que propicie o recoñecemento e apoderamento das comunidades que o habitan como por tratarse dun recurso estratéxico para esas mesmas comunidades: social, territorial, económico (nun sentido amplo: obtención e produción de recursos, desenvolvemento dun turismo cultural) ou de

⁷⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2014:463:FULL&from=EN> [última consulta: xuño, 2024].

sustentabilidade. Así, a gobernanza participativa do PC ofrece oportunidades para fomentar a participación democrática, a sustentabilidade e a cohesión social e afrontar os retos sociais, políticos e demográficos actuais, ao tempo que permite aumentar a sensibilidade acerca dos valores do PC como recurso compartido e os seus beneficios económico-sociais.

Tendo en conta o antedito, non incorporar a sociedade, en xeral, e as comunidades locais das zonas que se ven afectadas por este ou outros proxectos de industrialización, considerando que a fábrica e os seus elementos asociados ocuparán espazos da súa propiedade, lugares onde desenvolven as súas actividades residenciais, económicas ou sociais, e afectarán á integridade, intelixibilidade e autenticidade do PC e da paisaxe cultural onde se implantan, non só pode xerar unha lexítima contestación social, senón que vai en contra das recomendacións do Consello de Europa, do que España forma parte.

6. CONCLUSIÓNS

A primeira decisión administrativa da Xunta de Galicia para a implantación do proxecto Gama, a declaración da fábrica como PIE, na que se concretan o tipo de instalación industrial e a localización na que se vai situar, adoptouse sen contar coa participación pública e sen xustificar esta decisión dende o uso racional dos recursos naturais e do respecto á natureza, nin dende as capacidades do territorio e da comunidade que o habita para soportar esta instalación industrial e os seus efectos ambientais, socioeconómicos e socioculturais.

Nas avaliacións feitas públicas despois da decisión de localización, a xustificación responde a necesidades exóenas ao lugar e non ten en conta a realidade social nin os efectos sobre os valores do territorio, ao considerárense unicamente aqueles cunha protección recoñecida no marco legal, e só na medida en que poden supoñer limitacións ao proxecto.

Unha vez decididos os dous aspectos principais do proxecto, o tipo de fábrica que implantar e a súa localización, dende unha lóxica na que o territorio se reduce a soporte da actividade económica e que considera que os valores socioculturais e socioambientais que contén poden ser sacrificados para favorecerla, avalíase o seu impacto considerando a corrección dos efectos ambientais como o remedio que xustificará e avalará a súa sostibilidade.

O proceso de avaliación de impacto falla, xa no inicio, no recoñecemento e identificación do patrimonio territorial, que non responde a unha consideración integral e integrada dos valores naturais, sociais e culturais, o que require recoñecer e valorar a estrutura patrimonial do lugar e a paisaxe como resultado das relacións entre elementos e dos procesos históricos que se manifestan no territorio. Sen unha análise conceptual complexa e espacialmente integrada, non é posible avaliar con rigor o impacto sobre os valores do territorio nin en que medida este pode asumir as transformacións e os efectos da instalación proxectada.

O estudo de impacto social trata o patrimonio cultural como un conxunto de elementos illados desvinculados entre si e do resto dos valores e das estruturas do territorio e considera unicamente as alteracións materiais directas sobre eles. Incluso cando se avalía o impacto sobre bens territoriais, sexa porque así están definidos, como o territorio histórico do Camiño de Santiago, ou porque o seu significado cultural non se entende sen as relacións co territorio, como no caso do castelo de Pambre ou o castro de Remonde, aplícaselles a mesma consideración, desvinculándoos entre si e do territorio.

A paisaxe considérase dende unha dimensión perceptiva limitada ao visual, non como expresión sensible dos significados e dos procesos que se manifestan sobre o territorio e que integran ambiente e sociedade. Aínda así, nin sequera dende esa consideración se analizan os efectos da implantación da fábrica sobre os procesos de perda de valores paisaxísticos e ambientais a causa das dinámicas de especialización e simplificación paisaxísticas e expansión de masas forestais produtivas, da monotonía e dos riscos ambientais das masas con especies de crecemento rápido sinalados no Catálogo das paisaxes de Galicia.

Estase esquecendo, na análise do impacto social do proxecto no territorio, a importancia do contexto territorial como un requisito previo e un recurso para a vida colectiva, base para construír escenarios futuros. Ese contexto territorial non se define limitándoo a un conxunto de elementos e bens individuais, senón que require recoñecer os seus aspectos constitutivos, as relacións entre elementos e as normas e principios que as rexen.

O territorio no que se pretende implantar a fábrica é un espazo social, habitado, en construción permanente; unha construción que debe facerse a partir da consideración e o respecto da súa relación identitaria e do seu espesor histórico e, asemade, a partir doutros valores analizados dende outras perspectivas neste informe. En tal proceso de construción, o proxecto Gama produciría unha grave fractura, cunhas consecuencias e cun grao de incerteza sobre a evolución futura e a viabilidade de recomposición do contexto social e territorial que a análise do medio socioeconómico e da paisaxe do proxecto non despexa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYÁN VILA, X. / R. BLANCO-ROTEA / S. GARCÍA RODRÍGUEZ (2013): *Análisis del estado de la cuestión y benchmarking de las redes de relaciones territoriales*, Vitoria-Gasteiz, Cátedra Territorio, Paisaje y Patrimonio.
- COMISIÓN EUROPEA (2014): «Conclusiones del Consejo sobre la gobernanza participativa del patrimonio cultural» (2014/C 463/01), *Diario Oficial de la Unión Europea*, C 463, do 23 de decembro de 2014 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2014:463:FULL&from=EN>) [consulta: xuño, 2024].
- D'ORSOGNA, D / A IACOPINO (2020): «El patrimonio cultural en la teoría de los bienes comunes[.] ¿De lo público “institucional” a lo público “común”?», *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 28:101, 74-99.
- MAGNAGHI, A. / O. MARZOCCA (eds.) (2023): *Ecoterritorialismo*, Firenze University Press.
- MAÑANA BORRAZÁS, P. / R. BLANCO ROTEA / X. AYÁN VILA (2002): *Arqueotectura 1: Bases teórico-metodológicas para una arqueología de la arquitectura*. TAPA (Traballos de Arqueoloxía e Patrimonio), 25. [Santiago de Compostela], Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente e Paisaxe, Instituto de Investigacións Tecnolóxicas, Universidade.
- PEREIRO, X. (2006): «Para unha antropoloxía de urxencia. Informe sobre os impactos socio-culturais dos encoros do río Ulla», en F. J. Martínez Gil e M. Soto (eds.), *O tempo dos ríos*, A Coruña, Universidade, pp. 283-310.
- ROUCO COLLAZO, J. (2017): «Las funciones de una fortaleza bajomedieval: el caso de Pambre», *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 64:130, 167-197.

VII

VALORACIÓN SOBRE O IMPACTO PREVISIBLE DO PROXECTO GAMA SOBRE A ACTIVIDADE TURÍSTICA GLOBAL

*Xosé M. Santos*⁷⁸

INTRODUCCIÓN

O turismo é unha actividade que experimentou un enorme crecemento nas últimas décadas. Este comportamento, tan positivo en termos cuantitativos, tivo lugar en todos os ámbitos escalares. A nivel global, logo da fonda crise da COVID-19 estamos case nos mesmos niveis de 2019, uns 1.500 millóns de turistas internacionais, e cunha tendencia claramente á alza.

Noutras escalas territoriais reproducécese o mesmo comportamento que no nivel global. Se vemos o caso de Galicia, advertimos que o turismo se converteu nunha actividade económica moi destacada e que as políticas turísticas teñen unha relevancia cada vez maior. O mesmo acontece se nos fixamos nos concellos que nos últimos lustros situaron o turismo como unha prioridade e achegaron importantes investimentos, procedentes, frecuentemente, de fondos europeos. O Camiño de Santiago e o turismo termal e o rural poden ser considerados as tipoloxías sobre as que se fixo máis esforzo.

Neste contexto, a implantación dunha factoría do tamaño e das características da proposta sen dúbida será un elemento disruptivo moi importante para todo o territorio afectado, para as súas xentes e para o conxunto das actividades económicas, incluído o turismo. Non resulta fácil analizar a priori os impactos que pode xerar esta nova implantación industrial, aínda que si é posible establecer marcos hipotéticos probables que nos permitan achegarnos ás consecuencias que se poden dar sobre o turismo. A nosa área de análise redúcese aos catro municipios que o propio estudo de impacto ambiental considera como os máis afectados, Palas de Rei, Melide, Santiso e Agolada.

En principio, partimos da idea de que industria e turismo son dúas actividades económicas pouco compatibles sobre o mesmo territorio. Especialmente no noso caso, no que as tipoloxías turísticas dominantes teñen que ver co contacto coa natureza e con ambientes rurais. Estamos a referirnos ao Camiño de Santiago e ao

⁷⁸ Catedrático de universidade, Departamento de Xeografía, Universidade de Santiago de Compostela. Investigador vinculado ao Centro de Investigación Interuniversitario das Paisaxes Atlánticas Culturais (CISPAC). Cartografía e enquisas: Xulio Blanco Queijo.

turismo rural, que constitúen a oferta dominante nestes catro concellos. En Galicia, a industria localízase fundamentalmente nas áreas urbanas das principais cidades, polo que non é fácil facer unha análise relativa ao turismo, xa que, neses casos, a oferta aloxativa tende a concentrarse nos centros urbanos, é dicir, Vigo ou A Coruña. Porén, se vemos o que acontece nas Pontes, un dos municipios con máis carga industrial de Galicia, observamos que apenas ten un hotel, tres pensións e tres VUT (vivendas de uso turístico), cun total de pouco máis de cen prazas.

Nas seccións que seguen imos deternos nos seguintes aspectos:

1. Situación actual da oferta turística en canto a aloxamento e principais recursos turísticos. Como fontes para a oferta aloxativa utilizaremos tanto a información do IGE (Instituto Galego de Estatística) como a do REAT (Registro de empresas e actividades turísticas), aínda que entendemos que aquela se basea nesta última fonte. No relativo aos recursos, limitarémonos a aqueles que aparecen indicados nos respectivos webs dos catro concellos. Isto significa que, con toda seguridade, algúns elementos do patrimonio natural e cultural ficarán fóra da relación, malia que serán analizados noutros capítulos deste informe.
2. Vista a situación da oferta aloxativa e de recursos, e a partir da cartografía realizada, trataremos de analizar os efectos directos que a nova fábrica tería sobre a oferta turística destes concellos.
3. Finalmente, faremos unha reflexión sobre os escenarios que se abren para o turismo ante a implantación da fábrica. Nesta sección tamén consideraremos a opinión do sector do aloxamento a través dunha breve enquisa que se lles fixo ás persoas responsables dos establecementos.

A OFERTA TURÍSTICA

De xeito xeral, os catro concellos estudados forman parte de tres comarcas diferentes e presentan características turísticas ben dispares. Por un lado, temos Palas de Rei e Melide, que contan cunha importante oferta de aloxamento non só debido ao feito de seren centros urbanos cabeceiras de comarca, senón, sobre todo, polo paso do Camiño de Santiago, da ruta francesa en Palas de Rei e da francesa máis o Camiño Primitivo, que conflúen en Melide. Considerando que ambas as vilas son consideradas principio e fin de etapa e que se encontran nos últimos cen quilómetros, podemos estimar o número de peregrinos que pasan por cada un destes puntos. Para o ano 2023 estamos a falar de 220.000 persoas en Palas, ao que terían que se engadir outras 20.000 que percorreron o Primitivo. Esta cifra habería que acrecentala polo menos nun 10% se incluímos aqueles que non recollen a *Compostelana*. Semellante volume de peregrinos axúdanos a entender o crecemento da oferta de aloxamento nestas dúas municipalidades.

Por outro lado, Santiso e Agolada son alleos ao Camiño de Santiago, polo que a súa oferta é moito máis reducida e se limita a uns poucos establecementos rurais. Isto non quere dicir que o turismo sexa unha actividade económica á que non se lle dá

prioridade. De feito, unha visita ao seu sitio web oficial permite ver a existencia dunha oferta de recursos e unha visibilización significativa do turismo.

Cadro 1. Oferta aloxativa

	Establecs.	Prazas	Prazas (albergues)	Prazas (rural)	Prazas (VUT)
Agolada	2	31	0 %	100 %	0 %
Melide	86	1.353	39 %	4.8 %	21.8 %
Palas de Rei	88	1.574	49.1 %	6.1 %	8.4 %
Santiso	8	75	0 %	57.3 %	37.3 %

Fonte: REAT.

Para a análise da oferta de aloxamento a fonte utilizada foi o Rexistro de empresas e actividades turísticas, que recolle todos os establecementos inscritos. Isto non significa que non poida haber máis, especialmente naquelas tipoloxías máis recentes, das que se sabe que os directorios oficiais non recollen toda a realidade existente, en particular nas vivendas de uso turístico.

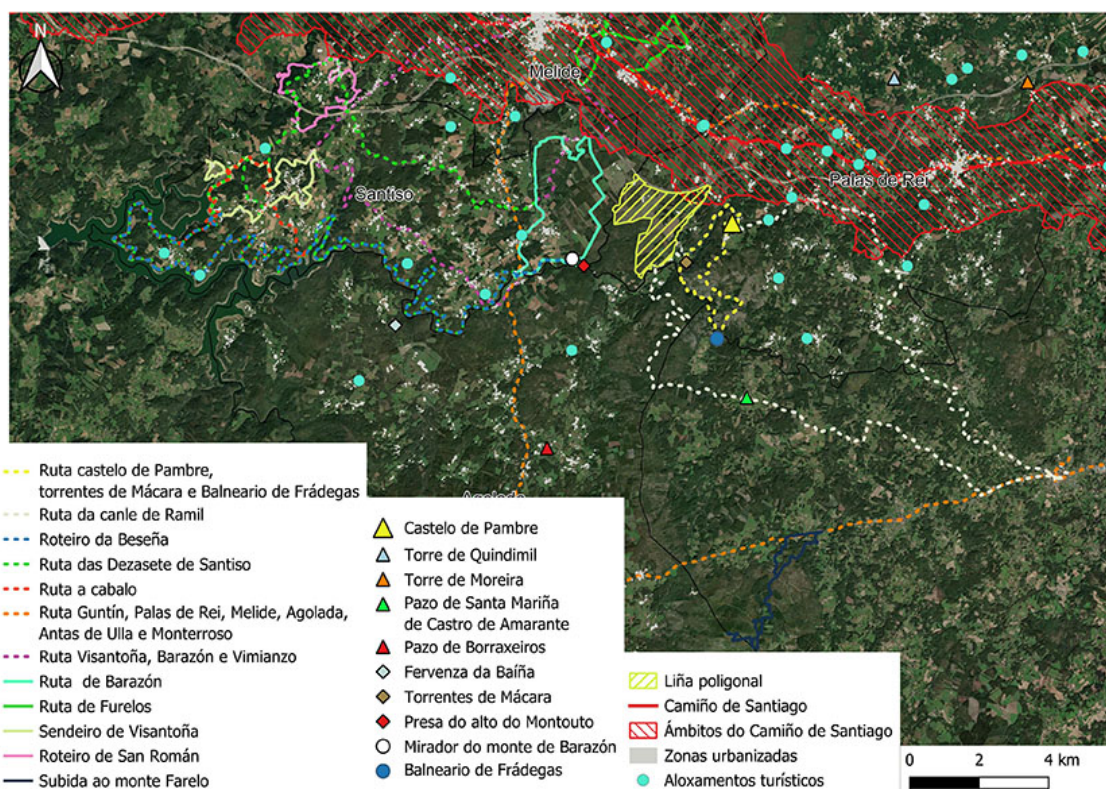
Como se pode apreciar no cadro 1, a oferta aloxativa é moi desigual no cualitativo e no cuantitativo. A inmensa maioría dos establecementos e das prazas localízanse en Melide e Palas de Rei, non só por acollereren estas os principais núcleos de poboación, senón tamén pola influencia do Camiño de Santiago, que ten nas dúas vilas cabeceira de comarca o respectivo final e inicio de etapa. En consecuencia, os albergues, moi orientados aos peregrinos, representan un importante volume, que é practicamente o 50 % no concello de Palas. Observamos tamén a importancia das vivendas de uso turístico nestes mesmos dous municipios, que completan o groso do seu aloxamento coas pensións (21,5 % en Melide e 33 % en Palas). Pola contra, as casas de turismo rural, modelo moi impulsado ao comezo do presente século pola Administración galega, frecuentemente a través de fondos para o desenvolvemento rural, teñen un peso escaso en termos relativos, malia que en Agolada conforman a totalidade da oferta e en Santiso máis do 50 %.

Se analizamos brevemente a evolución, non encontramos grandes sorpresas, posto que, ao igual que outros municipios turísticos —en concreto, os do Camiño—, os albergues e as vivendas de uso turístico son as tipoloxías que experimentaron un maior crecemento. De xeito particular, as VUT son de aparición moi recente, mentres que os albergues se multiplicaron rapidamente nos últimos dez ou quince anos. As casas de turismo rural mostran un comportamento moito máis sosegado no tempo; as pensións, pola súa banda, conforman unha oferta que tamén aumentou significativamente nestes anos máis recentes.

Polo que respecta á localización dos establecementos, hai dous factores que inflúen de maneira moi evidente. O primeiro é o Camiño de Santiago e o segundo, as vilas de Palas e de Melide, localizadas tamén ao pé da ruta xacobea. Aínda que non se cartografaron os aloxamentos urbanos, se observamos o mapa 1 apréciase claramente a influencia que exercen o itinerario e a súa área de influencia. Existe unha pequena

oferta, en especial cara ao sur, que parece menos conectada co Camiño, mais que é, en calquera caso, menor. Esta localización é coherente coas características da clientela. De feito, na enquisa que fixemos aos aloxamentos, só houbo catro dun total de sesenta, é dicir, o 6,6 %, que non citaron os peregrinos como parte da súa clientela, e máis da metade citaron exclusivamente os peregrinos como clientela.

Mapa 1. Localización dos establecementos turísticos e dos principais recursos turísticos



Elaboración: Xulio Blanco Queijo.

Aínda que o patrimonio cultural e natural destes catro concellos é moi rico e variado, nesta sección imos prestar atención unicamente a aqueles elementos que aparecen recollidos no apartado de turismo dos sitios web oficiais do territorio analizado. Estes son, en definitiva, os recursos turísticos que conforman a oferta dos municipios estudados. Insistimos en que hai outras moitas pezas de gran valor e interese que poden ser potencialmente obxecto da ollada turística, mais que non van ser incluídas aquí.

Con relación ao concello de Agolada, no apartado «Turismo», subapartado «Que ver», cítanse os seguintes bens:

- Os Pendellos
- Os pazos de Borraxeiros e mais Eidián
- A ponte dos Cabalos
- As igrexas de Borraxeiros, Ramil, Berredo, Órrea e Ventosa

- A estes engádenselles as dúas rutas do subapartado «Que facer»: a da canle de Ramil e a do sobreiral do Arnego.

O concello de Melide, ao igual que o anterior, tamén destaca na portada do seu sitio web a pestana correspondente a «Turismo», o cal demostra a relevancia que ten esta actividade. Nun lugar preferente están os camiños de Santiago, coa ruta francesa e a do Camiño Primitivo. En relación con estes itinerarios sinálanse algúns elementos do patrimonio que non se deben deixar de visitar; en concreto, os seguintes:

- Igrexa de Santa María do Leboreiro
- Igrexa de San Xoán de Furelos
- Vila de Melide, incluíndo o seu cruceiro ou a igrexa de Sancti Spiritus e a de Santa María, entre outras

Igualmente, son descritos os elementos máis destacados dos lugares atravesados polos camiños de Santiago, en particular polo Francés, no que se inclúe información de Leboreiro, Furelos, Melide, Santa María e Vitoriz.

Noutros apartados de turismo de Melide encontramos recomendacións en concellos veciños, así como outra serie de lugares interesantes para visitar, onde descansar ou que percorrer. Os máis salientables son os seguintes:

- Área recreativa do río Furelos
- Ruta de sendeirismo do río Furelos

O concello de Palas de Rei, malia non utilizar na entrada do seu sitio oficial a palabra *turismo*, recorre á expresión «Que visitar». No apartado «Monumentos» destaca dous ben significativos:

- Castelo de Pambre
- Igrexa de Vilar de Donas

Nas rutas son sinaladas tres opcións:

- Ruta dos pazos
- Ruta dos torrentes de Mácara
- Ruta do castelo de Pambre

Entre os recursos naturais, alén da citada ruta dos torrentes de Mácara e dun denominado paseo do Colesterol (de feito, un espazo para a práctica de exercicio físico), o sitio web ofrece un catálogo de fotos que mostran ambientes naturais (bosques, ríos, muíños, corredoiras) e cita especificamente os seguintes lugares:

- Serra do Careón
- Área de Ponteferreira
- Área do Hospital das Seixas

Por último, dedica un apartado ao Camiño de Santiago, nomeadamente ao itinerario francés, aínda que tamén se fan uns comentarios sobre o Primitivo.

Por último, o concello de Santiso, ao igual que os anteriores, destaca a pestana «Turismo» na súa páxina inicial. A pesar da escasa oferta aloxativa deste municipio, existe unha ampla información que comeza cun subapartado titulado «Novas Turismo», onde se fala, entre outras cousas, da campaña para poñer en valor o patrimonio, actividades de *geocaching*, novas rutas e outro conxunto de iniciativas de grande interese. Entre o que se propón visitar figuran os seguintes elementos:

- Castros de San Román, de Novela e de Serantes
- Pazos de Vilar de Ferreiros, da Pena e de Liñares
- Pontes da Pontenova e de Mourazos
- Hórreos de Barazón, de Quinzán e de San Román
- Igrexas de Barazón, Santiso, Visantoña, Vimianzo, San Román, Belmil, Pezobre, Beigondo, Rairiz, Liñares, Serantes...
- Cruceiro de Visantoña
- Serra do Careón
- Río Furelos
- Encoro de Portodemouros

En definitiva, os catro concellos parecen prestar unha especial atención ao turismo. Por un lado, temos Melide e Palas de Rei, onde o Camiño de Santiago é o gran protagonista e un dos motores do seu desenvolvemento, arredor do cal se creou unha ampla oferta de aloxamento, restauración e outros servizos específicos para os peregrinos; aliás, tamén incorporan outros recursos propios que axudan a completar unha oferta de bens e servizos ampla e variada. Por outro lado, Agolada e Santiso, que, malia teren poucos establecementos para acoller turistas, despregan una ampla oferta de recursos baseados principalmente na arquitectura e na natureza.

En relación coa demanda turística, os datos son moito máis escasos. Podemos calcular o número de peregrinos en Palas de Rei e en Melide a partir dos datos oficiais de persoas que percorren os camiños Francés e Primitivo, pois estes dous concellos están nos últimos cen quilómetros, o cal non quere dicir que haxa pernoita. Porén, non existe moita máis información. A das oficinas de turismo é pouco representativa polo uso cada vez menos frecuente delas e porque moitas veces recollen rexistros de visitantes de día, máis que de turistas en sentido estrito, aínda que os peregrinos representan o maior volume de consultas.

Os únicos datos de demanda cos que contamos son os que ofrece o INE no relativo a viaxeiros entrantes e pernoitas na enquisa de ocupación hoteleira. Pola natureza desta fonte, queda excluída unha parte substancial da oferta, xa que, basicamente, recolle datos de hoteis e pensións, pero non de albergues ou VUT. En

calquera caso, dámos unha orientación sobre a importancia do turismo. Os puntos que utiliza o INE na nosa área de interese redúcense a Palas de Rei, ao que lle engadimos Arzúa pola súa proximidade a Melide. Os datos empregados son os de 2019, posto que no momento da consulta os máis recentes consolidados eran de 2021, ao final do período pandémico. A xeito de resumo, podemos indicar os principais resultados:

- Palas de Rei: 58.561 viaxeiros entrantes, dos que o 66.8 % son españois. A estadía media é de 1,08 días.
- Arzúa: 58.181 viaxeiros entrantes, dos que o 59,9 % son españois. A estadía media é de 1,02 días.

Como se observa, o número de viaxeiros entrantes é moi semellante, como o son tamén os períodos do ano (desde marzo ou abril, dependendo da Semana Santa, até outubro) e a estadía media, que é practicamente dun día, pois os peregrinos representan o maior volume da clientela destes concellos.

A LOCALIZACIÓN DO PROXECTO GAMA EN RELACIÓN COA OFERTA TURÍSTICA

A proposta existente do proxecto Gama ten unha localización na parroquia de Ramil, no suroeste do concello de Palas de Rei. Neste apartado trataremos de relacionar esa localización coa dos principais elementos que conforman a oferta de aloxamento e de recursos turísticos citados no punto anterior deste informe de turismo. O mellor xeito de ver esta relación é a través de mapas. Como consideracións importantes, temos que valorar que, alén da implantación física da fábrica, existen outros factores moi relevantes que poden afectar de maneira significativa ao desenvolvemento da actividade turística. Referímonos fundamentalmente ás vías de acceso ao complexo, aínda que non só. Outras cuestións importantes teñen que ver co incremento do tráfico, o ruído ou as posibles afectacións a cursos de auga. Todos eles son factores de carácter tanxible que poden impactar directamente sobre a actividade turística.

Neste apartado centrarémonos en exclusiva nos impactos directos da fábrica, limitándonos á súa localización física, así como ás infraestruturas viarias de acceso á planta, tanto as que a empresa considera como definitivas como as que se barallan como provisionais. Fica fóra, por tanto, outro tipo de afeccións; entre elas, as relativas ao ruído e ás liñas de alta tensión e outros elementos potencialmente negativos para o turismo, como son as bacías visuais.

Antes de comezar a nosa análise, cómpre considerar que o EIA (estudo de impacto ambiental) afirma que as afeccións sobre o patrimonio e, no noso caso, sobre o turismo son mínimas. Préstalle especial atención ao Camiño, para recoñecer a súa importancia como motor do sector servizos e o crecemento experimentado polo turismo, non só pola ruta xacobeá, mais tamén pola riqueza patrimonial e natural de todo este sector. A partir de aí o informe defende a minimización dos impactos, que, en calquera caso, son moi limitados, como os seguintes: «una fuente [...] y un camino

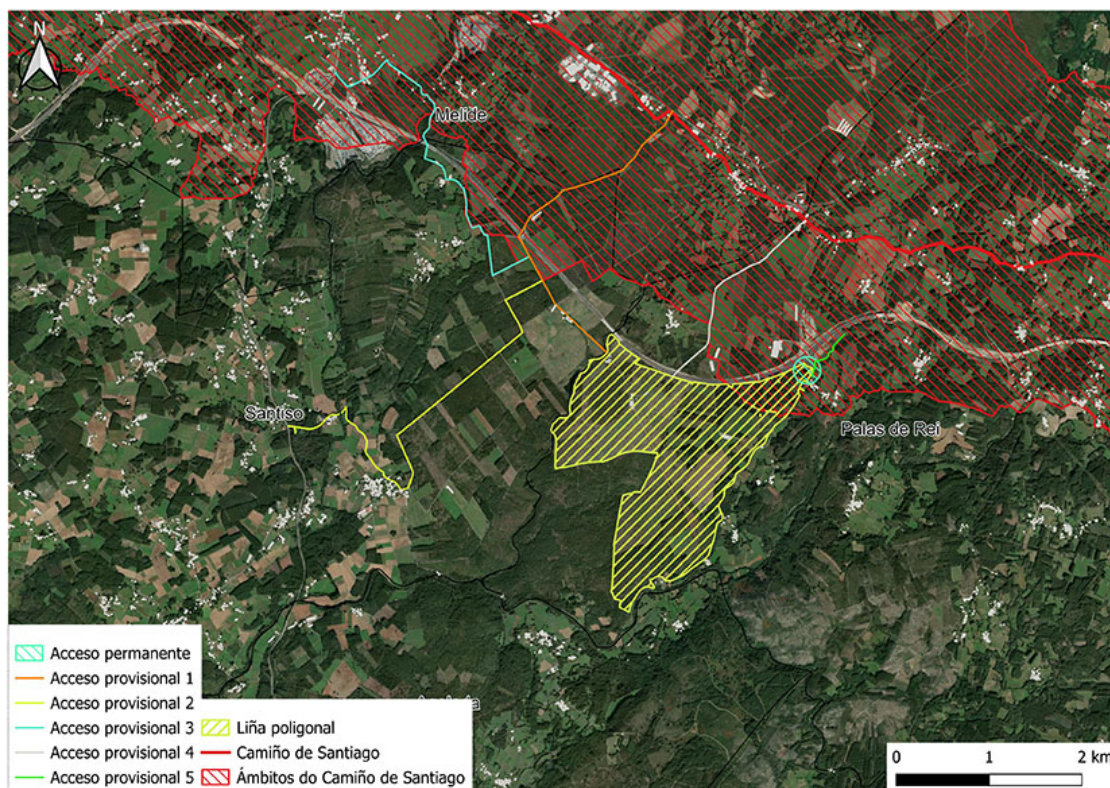
antiguo, carretero, o de “arrieiros” [...] que aunque no coincide con la superficie de ocupación, sí que puede verse afectado [...]» (p. 267).

Especial mención merece o Camiño de Santiago. O EIA sinala que se seguiron as orientacións vixentes e máis actualizadas de organismos vinculados á UNESCO. En consecuencia, nin o Camiño nin a súa zona de amortecemento se verían afectados.

Ao tempo que fai estas afirmación en relación co patrimonio, co Camiño de Santiago e co turismo, o propio informe sinala afectacións importantes ao Camiño nos accesos temporais que se habilitarán durante o período de construción da factoría. De feito, avalía catro propostas, das que se seleccionan como as mellores a 1 e a 4, que son, especialmente esta última, as que teñen un maior impacto sobre o Camiño, xa que ambas as dúas transcorren «sobre la zona de amortiguamiento del Camino en más de la mitad de su longitud total y coinciden con el trazado del Camino de Santiago en un corto tramo» (p. 401).

Como se pode observar no mapa 2, existe unha proximidade física entre o Camiño de Santiago e a factoría que afecta directamente ao ámbito do Camiño; en concreto, estamos a falar dunha superficie considerable, dunhas 27,7 hectáreas. De igual maneira, pódese ver o impacto que terían os accesos provisorios, de xeito moi especial o 4, aínda que tamén o 1 e, en menor medida, o 3.

Mapa 2. Accesos provisorios ao complexo industrial do proxecto Gama



Elaboración: Xulio Blanco Queijo.

Alén disto, o ICOMOS, organismo internacional que asesora a UNESCO, emitiu un comunicado⁷⁹ no que,

aun reconociendo que la zona de implantación de la industria proyectada se encuentra fuera tanto de la zona de delimitación del Bien de Interés Cultural como de la delimitación del bien de Valor Universal Excepcional que es el Camino de Santiago de Compostela, y que como tal ha sido considerado Patrimonio Mundial, así como de su zona de protección; entiende que dentro de la citada industria existen una serie de elementos arquitectónicos e instalaciones que tendrán un fuerte impacto en el paisaje que define la ruta jacobea y que, por lo tanto, sí afectan en gran medida al bien de Valor Universal Excepcional, y ello más allá de la propia naturaleza de la actividad industrial que se desarrolle.

O ICOMOS, que se ofrece a colaborar de xeito desinteresado, recomenda a realización dunha avaliación de impacto patrimonial independente na que, alén da zona de amortecemento, sexa considerado o contexto máis amplo onde existe un impacto potencial. Con este fin, a UNESCO dispón de ferramentas metodolóxicas que serían moi acaídas para a elaboración dun documento independente. Este comunicado tamén lembra que «resultarán de aplicación las *Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial*, versión actualizada y aprobada en Riad en septiembre de 2023 y en cuyo articulado se establece la metodología a emplear para este tipo de actuaciones así como su obligatoriedad».

Se observamos o mapa 1, de localización dos aloxamentos turísticos, así como dos recursos descritos no punto anterior, que son os que expoñen os respectivos concellos nos seus sitios web, podemos tirar algunhas conclusións. Como xa comentamos, unha parte importante dos establecementos están asentados nas correspondentes vilas, Palas e Melide, pero o Camiño de Santiago tamén acumula un volume significativo de establecementos, moitos deles moi próximos ao punto onde o Camiño e a futura factoría están a menos distancia.

No caso dos recursos turísticos, a factoría localizaríase moi próxima ao principal ben cultural de toda esta área, excluído o Camiño de Santiago: trátase do castelo de Pambre, un dos grandes atractivos desta zona interior de Galicia e do que o EIA non di practicamente nada a pesar da estar moi preto da fábrica e de situarse sobre un promontorio rochoso desde o que se domina boa parte destas terras, incluída a futura implantación industrial. Lembremos que no seu momento o castelo de Pambre figurou na listaxe vermella da asociación Hispania Nostra, á que podería voltar polos impactos que cause o proxecto Gama.

Outros dos recursos turísticos moi afectados pola proximidade da factoría serían os torrentes do Mácara, o Balneario de Frádegas ou o miradoiro do monte de Barazón e a presa do alto do Montouto. Todos eles estarían moi próximos ao lugar da

⁷⁹ <https://icomos.es/comunicado-sobre-la-implantacion-de-una-industria-de-fibra-textil-en-los-terminos-municipales-de-melide-y-palas-de-rei/>.

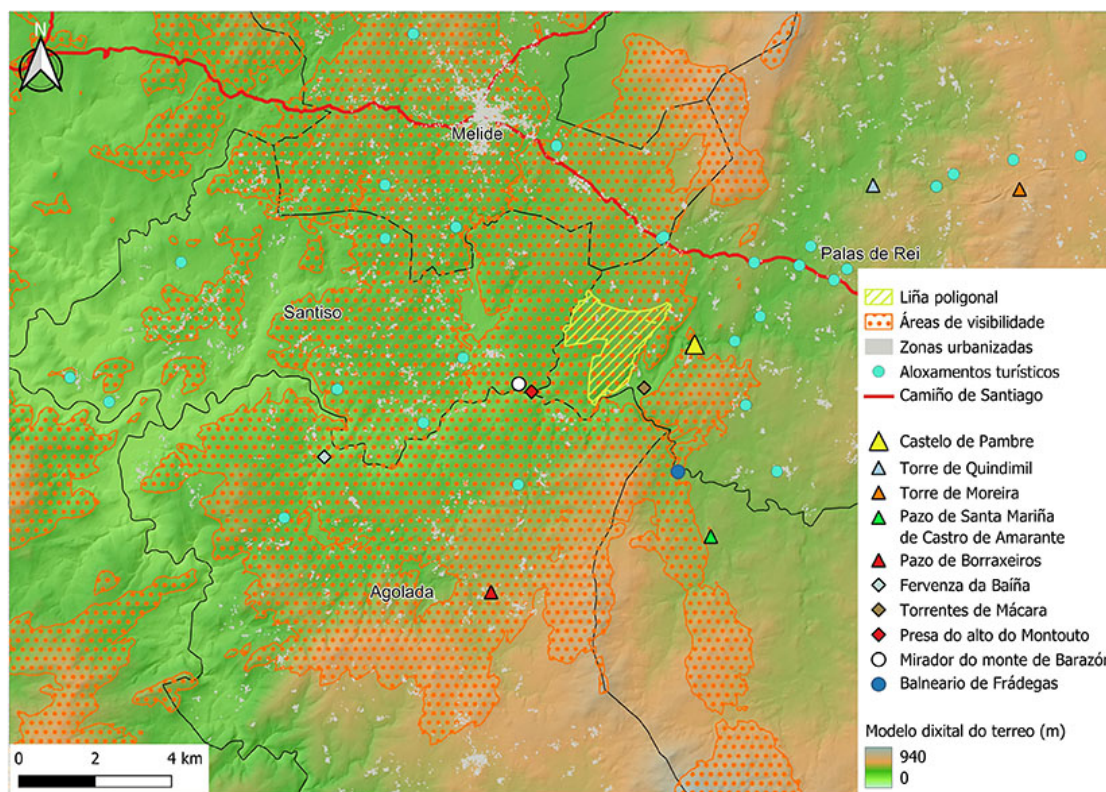
proposta de implantación da industria. Alén destes elementos patrimoniais individuais, temos que considerar tamén os roteiros que ofrecen os concellos, os cales constitúen un apartado singular na súa oferta.

A posta en valor de varias rutas temáticas ou simplemente de sendeirismo foi unha das apostas que fixeron moitos concellos, incluídos os catro do noso territorio. Estas rutas acostuman percorrer espazos naturais e culturais de singular interese. Na parte descritiva citáronse aquelas que se encontran nestes concellos e que foron cartografadas no mapa 1. Como se pode observar, hai varios destes itinerarios que se verán moi directamente afectados pola implantación física da fábrica. En concreto, son os seguintes:

- Ruta do castelo de Pambre, que inclúe tamén algúns elementos singulares antes citados, como o castelo ou os torrentes do Mácara.
- Ruta da canle de Ramil.
- Finalmente, na parte occidental da factoría hai unha coincidencia territorial de varias rutas que están moi cerca das futuras instalacións e que se verían afectadas: serían as de Barazón, Beseña e as Dezasete ou a de Visantoña, Barazón e Beseña.

Moitas destas rutas destacan por conter elementos patrimoniais e naturais singulares e pola beleza das súas paisaxes e panorámicas, polo que a proximidade da factoría sen dúbida tería consecuencias sobre elas. Non valoramos outras rutas ou outros recursos turísticos máis afastados pero que tamén se poderían ver afectados, polo menos desde o punto de vista visual, xa que algúns tocan lugares elevados, ao que se lle engade a altura que terán algunhas pezas da fábrica. De feito, no mapa 3 cartografouse a bacía visual considerando a altura máxima de 75 m da cheminea e sobre un radio de superficie de 20.000 metros. Como se pode observar, a fábrica ou algúns elementos dela serían visibles desde múltiples puntos, incluídos amplos treitos do Camiño de Santiago, indo alén dos catro concellos considerados.

Mapa 3. Bacía visual da factoría do proxecto Gama



Elaboración: Xulio Blanco Queijo.

REFLEXIÓNS E POSIBLES CONSECUENCIAS SOBRE O TURISMO

Até o momento estivemos a ver as consecuencias directas que a instalación da factoría do proxecto Gama e os seus accesos poden ter sobre o turismo nos catro concellos que se consideran nesta sección. Porén, existen impactos que son difíciles de medir a priori e que teñen que ver cunha posible transformación do territorio e coa imaxe que se crea a partir destes cambios.

Non hai ningunha dúbida de que unhas instalacións da importancia e tamaño da proposta Gama van alterar de xeito substancial as características da comarca, ou polo menos dos concellos máis próximos á factoría. En principio, a industria e o turismo non son actividades que se complementen ben sobre o mesmo territorio, especialmente se falamos dun modelo turístico no que o Camiño de Santiago e o turismo rural son os dominantes. Ambas as ofertas son moi sensibles aos cambios, tanto na paisaxe como noutros aspectos relacionados coas actividades complementarias, a tranquilidade ou as expectativas. Todo isto, ademais, está moi influído non só pola realidade, senón tamén pola imaxe que se transmite, e que pode ser moi prexudicial para o destino. Nun recente estudo sobre turismo interior nunha provincia española (Arranz *et al.*, 2024), unha das conclusións, que ratifica a doutras investigacións, é que o que realmente importa para mellorar a satisfacción dos visitantes ten a ver coa percepción da experiencia turística en canto á calidade de

produtos e servizos; polo tanto, a calidade percibida da paisaxe é un elemento fundamental para entender esa satisfacción do cliente.

A continuación trataremos de sintetizar as posibles consecuencias, positivas e negativas, que pode ter a instalación da factoría do proxecto Gama sobre o turismo. Non resulta fácil establecer puntos illados debido a que existe unha gran transversalidade en todas estas consecuencias. Lembremos que un proxecto desta magnitude levará aparelado un importante cambio do modelo económico, con implicacións que van alén da propia economía e que afectarán á poboación local, como tamén a aspectos tanxibles e intanxibles que teñen a ver coa paisaxe e coa propia percepción do territorio.

1. Cambio de modelo turístico. Debemos considerar esta opción como moi probable. A potencial perda de clientela vinculada fundamentalmente cos establecementos de turismo rural pode ter a súa contraprestación na chegada doutro tipo de clientela máis relacionada co turismo de negocios. Porén, consideramos que o impacto será limitado porque ese turista non recreativo que viaxa por temas que teñen que ver coa actividade da empresa adoita requirir servizos complementarios especializados e un aloxamento de características urbanas de calidade alta. Por este motivo, é moi probable que este tipo de turista se aloxe nas cidades máis próximas, como Lugo ou, de xeito especial, Santiago, onde o aeroporto e o tren achegan aínda máis vantaxes competitivas. Cómpre lembrar a escasa oferta aloxativa de concellos industriais, como As Pontes de García Rodríguez.

Con todo, o Camiño de Santiago constitúe o groso da oferta turística. Resulta difícil medir, a priori, o impacto sobre esta ruta cultural, pero a intervención de UNESCO e ICOMOS pode chegar a ter consecuencias importantes non só sobre este sector do Camiño, mais tamén sobre o seu conxunto.

2. Perda de calidade paisaxística. A factoría do proxecto Gama suporá en si mesma unha importante alteración da paisaxe ao se implantar nun espazo orientado fundamentalmente á produción gandeira e onde predominan os prados, os pastos e a vexetación de frondosas caducifolias. Sen considerar aspectos como a posible eucaliptización ou afeccións máis ou menos intensas á calidade e dispoñibilidade das augas e, por mor da polución, ao aire, a fábrica vinculada a este proxecto industrial terá, con toda certeza, outras implicacións que impactarán no territorio. Por exemplo, o incremento da presenza de camións e de tráfico en xeral repercutirá nunha maior contaminación acústica e ambiental, coas consecuencias que iso ten para o turismo. Desde a perspectiva visual, as instalacións serán visibles desde puntos moi distantes e constituirán un elemento perturbador das paisaxes actuais.

Unha fábrica do tamaño e da importancia da prevista irá acompañada dun proceso de arrastre de empresas auxiliares e, probablemente, doutras que se beneficiarían do *clustering*. Isto significa que hai que considerar a posibilidade de avanzarmos para un espazo industrializado. Neste caso, o marco turístico actual si se vería fortemente alterado. O feito dunha maior industrialización non implica por necesidade un crecemento demográfico ou económico. A modo de exemplo, o concello de Curtis, a unha distancia dos grandes núcleos urbanos non moi diferente á

de Palas, tamén moi rural mais cunha importante implantación industrial (e penitenciaria), mantén un lento devalo poboacional, ao tempo que amosa unha carga turística moi débil, con apenas cinco establecementos e 84 prazas, segundo os datos do IGE.

3. Cambio na imaxe do destino. A imaxe percibida dun destino é fundamental para o seu éxito turístico. A promoción constitúe, frecuentemente, a cerna das políticas turísticas e o que busca é transmitir unha imaxe positiva co obxectivo de atraer aqueles nichos de mercado que se consideran máis axeitados para o éxito do destino. Porén, a imaxe turística está condicionada e influenciada pola imaxe global dese territorio, que cada vez é máis importante. O atractivo dun espazo urbano ou rural depende cada vez máis dos seus atributos xerais, que poden estar relacionados coa calidade de vida ou coa singularidade e beleza das súas paisaxes, por exemplo. Nestes momentos A Ulloa identifícase co centro de Galicia, co seu corazón, onde as paisaxes son representativas do conxunto do país e onde a historia ten un gran protagonismo. O verde dos prados, os ríos, as carballeiras, o castelo de Pambre ou o Camiño de Santiago son algúns elementos que dan identidade a esta zona central de Galicia.

As imaxes turísticas son moi perdurables no tempo, pero tamén moi sensibles aos cambios. O mellor exemplo é o de España, onde, a pesar dos esforzos por diversificar e enriquecer a súa imaxe, esta aínda mantén o peso do flamenco, os touros e o sol e praia, que vén de hai moito tempo. Mais, tamén, as imaxes dos destinos poden ser moi fráxiles e mudar radicalmente cando algún acontecemento relevante impacta sobre ese territorio. Tales cambios poden ter a súa orixe en actitudes perceptuais; é dicir, ese cambio de imaxe pode basearse máis nunha percepción que nunha mudanza real. Noutras palabras, a percepción que temos dun destino é fundamental á hora de tomar a decisión de visitalo. No noso caso, un cambio cara a un espazo industrializado pode ser moi relevante e negativo para o turismo.

4. O Camiño de Santiago. Desde o punto de vista turístico, este é o elemento máis delicado debido a que reúne a maior parte da oferta e da demanda turística tanto de Palas de Rei como de Melide. Non resulta fácil avaliar o impacto que pode ter o proxecto Gama e as consecuencias asociadas, como o incremento do tráfico. De entrada, existe unha oposición ao proxecto por parte da Asociación Galega de Albergues Privados e da Fraternidade Internacional do Camiño de Santiago polo impacto que consideran que vai ter sobre este itinerario e sobre algunha das etapas máis representativas da ruta francesa en Galicia.

Como dicíamos, é moi difícil valorar o impacto real que terá o proxecto Gama sobre o Camiño. Ao longo dos seus múltiples itinerarios, incluído o francés, esta vía de peregrinación atravesará algúns espazos que podemos chamar conflictivos: beiravías de estradas con moito tránsito rodado, zonas urbanas (ou rurais) abandonadas ou moi pouco cuidadas e mesmo áreas industriais. Estas situacións son, en xeral, puntuais e, malia que poden afectar á satisfacción das persoas que percorren as vías, non parece que teñan consecuencias sobre o conxunto das rutas, vistos os datos de continuo

incremento que se observan cada ano no número de peregrinos. Neste caso, sempre e cando non interveña a UNESCO ou o Consello de Europa, poderíamos xogar cun marco hipotético que, aínda cunha perda cualitativa en planos como o paisaxístico, cambiaría pouco con relación ao actual.

No suposto anterior non temos en conta algúns elementos importantes:

- Os efectos indirectos que poderían mudar substancialmente o panorama destes concellos, como a eucaliptización, a industrialización ou a polución.
- A intervención da UNESCO ou do Consello de Europa (responsable dos itinerarios culturais europeos), cun importante efecto de altofalante sobre os peregrinos. Lembremos que o ICOMOS emitiu un comunicado no que recomenda a realización dunha avaliación independente de impacto ambiental que non se limite á zona de amortecemento, senón que considere un contexto máis amplo; alén disto, o ICOMOS tamén fai referencia ás metodoloxías existentes e á obrigatoriedade de aplicalas.

Con independencia de que o proxecto Gama cumpra a Lei do patrimonio cultural de Galicia e de que non afecte cuantitativamente ao número de peregrinos, entendemos que si existirían unha perda cualitativa importante e un incumprimento da protección que establece a normativa paisaxística galega, moi especialmente en todo o relativo ao Camiño de Santiago. No Catálogo das paisaxes de Galicia afirmase que os polígonos industriais son ámbitos moi identificados como paisaxes alteradas. Ademais, na súa análise da grande área paisaxística da Galicia Central, onde se inclúe o noso territorio albo, dise que os valores culturais e patrimoniais teñen un gran peso nesta zona debido en parte ao Camiño de Santiago e o patrimonio asociado a el; igualmente, afirmase (p. 40) que «[a] presenza de variados espazos naturais [...] outorga unha variedade paisaxística complementada cos valores de uso que dá lugar a un alto valor estético».

En definitiva, resulta difícil avaliar a priori os efectos da factoría sobre o Camiño de Santiago, que é, con moito, o principal motor turístico de Palas de Rei e Melide. Porén, dado o carácter estratéxico que o Camiño ten para Galicia, consideramos que é necesario un estudo específico e moito máis profundo que identifique aqueles impactos que poidan ser máis relevantes, como son o visual e o acústico. É certo que algúns impactos, como o acústico, son difíciles de calcular ex ante, pero, dada a relevancia que ten o Camiño de Santiago para Galicia, resulta obrigado avaliar todos os riscos antes de autorizar unha instalación fabril dunhas dimensións suficientes como para modificar substancialmente o seu territorio de acollida.

5. Opinión do sector turístico. Consideramos que é importante coñecer a opinión do propio sector turístico dos catro concellos afectados de maneira directa. Para iso foi elaborada unha pequena enquisa que se fixo telefonicamente ás persoas responsables dos aloxamentos turísticos. O citado cuestionario tiña apenas tres preguntas. A primeira facía referencia ao tipo de clientela dominante. Na segunda preguntábaselle á persoa sobre as consecuencias que pensaba que ía ter sobre o seu

negocio a instalación da fábrica, pregunta na cal as respostas posibles eran as seguintes:

- Perda moderada de clientela.
- Perda importante.
- Oportunidade para atraer nova clientela.
- Non me vai afectar.

A última das preguntas dicía textualmente «Efectos inmediatos que están a acontecer co anuncio da instalación de Altri», coas opcións seguintes de resposta:

- Menos reservas/cancelacións.
- Paralización de investimentos.
- Máis reservas.
- Previsión de novos investimentos.
- Cambios no perfil da clientela.
- Non hai cambios, todo segue igual.

En total, recibíuse información de sesenta establecementos, aínda que só responderon cincuenta, xa que dez dixeron non querer participar, a maioría das veces por non ter claras ou non saber as consecuencias da instalación da factoría; deses dez non-participantes, catro eran albergues; catro, pensións; un, un apartamento, e outro, un hotel, repartidos a partes iguais entre Palas e Melide.

Os cincuenta establecementos que responderon reflicten as diferentes tipoloxías (excepto as VUT, que non se consideraron) e territorios. Así, o 28 % eran albergues (34 % se temos en conta que algúns se definiron como albergue + outra tipoloxía); o 26 %, pensións (30 % se temos en conta a autodefinición de pensión + outra tipoloxía); o 24 %, turismo rural; o 10 %, hoteis, e o 4 %, apartamentos. Respecto á súa localización, o 60 % están en Palas de Rei, o 32 % en Melide e o 4 %, respectivamente, en Santiso e Agolada.

Como xa comentamos, a maioría, o 55 %, traballa en exclusiva con peregrinos e, se a este cliente lle incorporamos outro, a porcentaxe chega ao 92 %. É dicir, só o 8 % dos establecementos non traballan con peregrinos; trátase sobre todo de casas de turismo rural localizadas en Agolada e Santiso. A resposta de «familiares e amizades» acostuma ir coas outras tipoloxías, principalmente en turismo rural e hotel. Por último, a clientela de negocios foi citada por catro locais, pensións na súa maioría.

En relación coa percepción do impacto da fábrica, o 24 % considera que haberá unha perda moderada de clientela e o 60 % eleva esa perda á categoría de importante. Só o 8 % opina que hai unha oportunidade para nova clientela, fundamentalmente en casas de turismo rural e hoteis; e o resto das respostas din que nada mudará.

A última das preguntas, malia estar formulada con claridade, cremos que non foi ben entendida. Lembremos que se preguntaba «Efectos inmediatos que están a acontecer co anuncio da instalación de Altri». Neste caso, o 78 % marcaron a opción de menos reservas ou cancelacións, o 12 % dixeron que non houbera cambios, en tres ocasións citan o cambio de perfil do cliente e un só establecemento falou de máis reservas.

CONCLUSIÓNS

O turismo é unha actividade que se incrementou moito en Galicia nos últimos tempos, a miúdo con axudas europeas ao desenvolvemento rural. Nos catro concellos máis directamente afectados pola implantación da factoría, o turismo ten un peso desigual en función de se son atravesados ou non polo Camiño de Santiago. Isto fai que tanto en Palas de Rei como en Melide o turismo sexa moi importante, con numerosos aloxamentos orientados principalmente ao turismo. Alén desta circunstancia específica, o conxunto dos catro municipios tamén ten unha oferta de turismo rural e uns produtos turísticos, en forma de roteiros ou elementos do patrimonio natural e cultural, que reflicten o interese e o papel do turismo nestes concellos.

Non é fácil avaliar o impacto que van ter a fábrica e as súas instalación sobre o turismo, pero si se pode afirmar que haberá un cambio de modelo territorial que afectará aos recursos, á imaxe desta zona e, probablemente, ás prioridades dos propios municipios. Tal e como vimos, a factoría afectará de forma directa a algúns aloxamentos e recursos turísticos e, de xeito indirecto, a outros moitos. Entre eles, a algúns tan relevantes como o castelo de Pambre e, sobre todo, ao Camiño de Santiago. Dada a importancia que ten este último para toda Galicia, cremos que é necesario incorporar a demanda do ICOMOS para realizar un estudo independente de impacto patrimonial; doutra maneira poderíase pór en perigo a que, sen dúbida, é a principal estratexia do Goberno galego en termos turísticos, de internacionalización e de desenvolvemento.

Cómpre tamén facer unha valoración contextual que non só teña en conta a implantación da factoría, senón tamén os impactos colaterais relativos a asuntos como a contaminación visual, acústica ou física, así como o efecto de arrastre para a chegada de novas industrias, e as consecuencias que poden xerar sobre o turismo e tamén sobre a imaxe percibida do territorio.

Por último, podemos afirmar que existe unha gran preocupación entre os establecementos de aloxamento polo impacto que pode ter a fábrica sobre o turismo. A opinión maioritaria fala dunha perda entre moderada e importante de clientes, sexa cal sexa a localización ou a tipoloxía do local.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRANZ VAL, P. / J. C. PUCHE REGALIZA / P. ANTÓN MARAÑA / S. APARICIO CASTILLO (2024): «Factores determinantes para la satisfacción del turista en destinos de interior: Impacto sobre el problema de la despoblación» = «Determining factors for tourist satisfaction in inland destinations: Impact on the depopulation problem», *Investigaciones Turísticas*, 27, 77-104 (<https://doi.org/10.14198/INTURI.24396>) [última consulta: xuño, 2024].

VIII

IMPACTO E RISCOS PARA A SAÚDE DO PROXECTO GAMA NA POBOACIÓN DA ULLOA

*Sonia Villapol*⁸⁰

INTRODUCCIÓN

A empresa Altri, a través da súa filial Greenfiber, proxecta a instalación dunha factoría de tratamento de celulosa nos terreos de Palas de Rei, concello que pertence á comarca da Ulloa (formada por Palas, Monterroso e Antas de Ulla). Esta comarca, á súa vez, limita coa da Terra de Melide (formada polos concellos de Melide, Santiso, Arzúa e Sobrado) e coa do Deza (formada por Dozón, Lalín, Rodeiro, Silleda, Vila de Cruces e Agolada). As condicións indispensables que debería cumprir Altri para instalar este macroproxecto, que ocuparía unha superficie de 366 hectáreas e 10,5 quilómetros de perímetro, serían contar con apoio económico do programa europeo Next Generation, non causar un dano significativo ao medio e contribuír activamente á mitigación do cambio climático. Pero ademais debería adaptarse á economía circular, protexer a biodiversidade e non afectar á saúde da xente que traballa ou vive na contorna da celulosa. É neste último aspecto, nos riscos para a saúde a curto e longo prazo, no que se centrará este artigo.

A preocupación polos efectos desta macrocelulosa sobre o desenvolvemento socioeconómico da comarca, no medio ambiente e na saúde da poboación motivou un importante debate social. Por exemplo, a Xunta da Facultade de Bioloxía da Universidade de Compostela (USC) aprobou en xuño do 2024 un manifesto en defensa da flora e fauna ameazadas pola iniciativa de Altri, considerando o proxecto da pasteira en Palas de Rei como «lesivo para a conservación da biodiversidade e que agrede [sic] os obxectivos de sustentabilidade europeos, nomeadamente o ODS 15 relativo á conservación dos ecosistemas terrestres, e para garantir a conservación da flora ameazada e única existente nas serpentinitas de Melide, así como do resto da súa biodiversidade e dos seus hábitats, que representan un valioso patrimonio natural». O manifesto exhorta a «defender o patrimonio natural e impedir a gravísima afección á biodiversidade vexetal única presente na zona que provocaría este proxecto industrial», para o que os promotores, aínda así, «pretenden conseguir fondos do programa Next Generation relacionados coa descarbonización» (Xunta da Facultade de Bioloxía, 2024). Por outra banda, a Asociación para a Defensa Ecolóxica

⁸⁰ Profesora titular, neurocientífica e xefa de laboratorio no departamento de Neurociruxía e no Centro d Neurorexeneración do Instituto de Investigación d hospital Methodist no Texas Medical Center en Houston (Texas) e profesora no departamento de Neurociencia en Cirurxía Neurolóxica do Weill Cornell Medical College de Nova York (Os Estados Unidos de América).

de Galicia (ADEGA) considera que o proxecto Gama instalaría unha industria moi contaminante, que non só non cumpre senón que contradí os mandatos europeos que promoven unha economía sustentable, limpa, circular, eficiente no uso dos recursos e climaticamente neutra. Pasaría a ser a primeira industria en Galicia emisora de óxidos de nitróxeno e de partículas en suspensión e a cuarta de óxidos de xofre, o cal se asociaría a unha importante problemática na saúde humana e no medio ambiente (ADEGA, 2024). Ata o momento foron escasas as exposicións de expertos ou de sociedades científicas ou médicas de informes ou manifestos nos que se avalíe o impacto na saúde do proxecto Gama.

A ausencia de estudos epidemiolóxicos para abordar unha análise comparativa do impacto na saúde doutras celulosas instaladas en Galicia ou en España é unha limitación importante neste artigo. As fábricas de Ence e Elnosa instaladas en Pontevedra, igual que o proxecto Gama, utilizaron unha mestura de produtos de celulosa Kraft na súa produción. Non coñecemos o impacto real, durante as pasadas décadas, na saúde dos pontevedreses expostos aos contaminantes da celulosa de Elnosa. Aínda que o quixésemos avaliar, o incendio dun almacén en Pontevedra no ano 2004, desafortunadamente, reduciu a cinzas unhas cincocentos mil historias clínicas dos pacientes do Complexo Hospitalario de Pontevedra (Barral, 2004). Pero tampouco dispoñemos de estudos do impacto na saúde, ao longo dos últimos vinte anos, dos traballadores/as e das persoas da contorna da celulosa de Ence. Só nos quedan os testemuños da xente que viviu ao carón da fábrica. Denuncian verteduras e filtracións, unha alta incidencia de enfermidades respiratorias e cancro entre os veciños da zona e, sobre todo, a perda prematura de traballadores/as das celulosas por problemas de saúde. Outra gran limitación deste artigo son as poucas investigacións científicas que permitan prever os posibles impactos sobre a saúde dos contaminantes que vai emitir a fábrica resultante do proxecto Gama, ou mesmo saber con certeza en que concentración se emitirán estes contaminantes. Maila que se establecen modelos, non son os máis realistas consonte as regulacións máis permisivas, e non se especifican con claridade os «outros contaminantes» que tamén se van emitir ademais dos definidos. A falta de información detallada dificulta a avaliación do potencial tóxico dos contaminantes e o seu impacto na saúde dos traballadores/as e da xente dos arredores da macrocelulosa. En consecuencia, nos informes do proxecto Gama faltan avaliacións do impacto real sobre a saúde, polo que resulta complexo facer esta análise. Porén, a falta de estudos nos que basearse e a pouca información dos riscos para a saúde humana que recolle o programa Gama non impiden que poidamos establecer unha análise comparativa cos datos epidemiolóxicos obtidos noutros países sobre o impacto na saúde dos traballadores/as e dos veciños da contorna das celulosas.

Sabemos que, para o seu funcionamento, a factoría de Altri consumiría 2,28 millóns de metros cúbicos de eucaliptos ao ano e 46 millóns de litros de auga diarios do encoro de Portodemouros, dos que devolvería 30 en verteduras, e xeraría unha nube de contaminación aérea de entre 10 e 30 quilómetros á contorna. Analizando a potencial exposición a curto e longo prazo aos contaminantes que proxecta liberar ao aire e ao río Ulla, e, en consecuencia, a súa incorporación á cadea alimentaria, os ditos

contaminantes teñen no seu conxunto un impacto innegable na saúde ao aumentar os riscos de aparición de diversas enfermidades que se detallarán a continuación. Neste artigo aspírase a afondar no impacto na saúde derivado da exposición ambiental que vén producido polas factorías de celulosa, centrándonos especificamente no proxecto Gama.

SUSTENTABILIDADE E TOLERANCIA CERO COAS EMISIÓNS

A industria papeleira e da celulosa consome grandes cantidades de enerxía e auga e contribúe significativamente ás emisións mundiais de gases de efecto invernadoiro. A importancia da industria reflíctese na súa achega á economía global, que representa unha parte substancial do PIB industrial. Polo tanto, a industria da celulosa enfróntase ao reto de equilibrar a súa produción coa protección do medio ambiente e a salvagarda da saúde pública. O mandato do Acordo de París de limitar o quecemento global a 1,5 °C co obxectivo de conseguir cero emisións no ano 2050 perfílase como un imperativo ambiental non só urxente, senón fundamental (Davis *et al.*, 2018). Todos os países e os sectores industriais da celulosa deberían adecuarse a este obxectivo global. Un estudo publicado en *Nature* en decembro de 2023 (Dai *et al.*, 2024) marca as pautas para conseguilo, sinalando retos considerables que o sector do papel e da celulosa debería superar, mediante rutas claras, con miras a acadar cero emisións netas para o ano 2050, unha dirección que non segue o proxecto Gama. Aínda que só o 12 % das empresas do sector adoptaron prácticas de deforestación cero (Dai *et al.*, 2024), a solución vai máis aló da simple redución do consumo de madeira e da preservación da integridade dos bosques autóctonos. Requiriríase algo máis que simples axustes: unha profunda transformación das prácticas industriais, desde a xestión forestal aos procesos de fabricación e reciclaxe. Deberíase incrementar o uso de residuos da madeira, incorporar fibras non madeirables e reforzar a reciclaxe do papel. Ademais, a transición cara a fontes de enerxía renovables e a optimización dos procesos produtivos son fundamentais para reducir as emisións directas e indirectas. En definitiva, a industria da celulosa enfróntase ao reto de equilibrar a produción coa protección do medio ambiente. Ao mesmo tempo, é imperativo abordar os riscos para a saúde asociados aos procesos produtivos.

A EXPOSÓMICA: O IMPACTO DA EXPOSICIÓN AMBIENTAL E OS SEUS RISCOS PARA A SAÚDE A CURTO E LONGO PRAZO

A exposómica ten como obxectivo proporcionar unha avaliación completa de todas as exposicións ambientais, incluíndo contaminantes, factores de estilo de vida, dieta e actividade física. Este enfoque holístico é semellante ao concepto de «exposoma», que abarca todas as exposicións que experimenta un individuo, e a que ten un meirande impacto é a exposición á contaminación do aire. A causa de moitas enfermidades atópase na exposómica, máis que nos riscos xenéticos. Os datos científicos son abafadores e a industria da celulosa, coa súa importante contribución ás emisións mundiais de gases de efecto invernadoiro, está no punto de mira, xa non só polo impacto ambiental, senón polos efectos na saúde. As emisións atmosféricas derivadas das fábricas de celulosa son especialmente preocupantes debido aos

efectos adversos para a saúde asociados á exposición a compostos orgánicos volátiles, dióxido de xofre, óxidos de nitróxeno e outros contaminantes atmosféricos perigosos liberados no aire como residuos sólidos (Mandeep *et al.*, 2020). O proceso de fabricación pode liberar compostos orgánicos volátiles e outras emisións que poden afectar a calidade do aire. As instalacións deberían implementar medidas estritas de control da contaminación do aire para protexer tanto os traballadores/as como as comunidades circundantes. Non só estamos a falar da contaminación das augas e do aire, senón tamén da cadea de alimentación dos animais e das persoas. Durante anos, a crenza predominante foi que só a exposición a altos niveis de contaminación supoñía danos. Porén, as investigacións máis recentes debuxan un panorama preocupante: mesmo uns niveis baixos de contaminación do aire teñen efectos adversos para a saúde a longo prazo.

O principal gas emitido durante a produción de papel e cartón é o dióxido de carbono (CO₂), que constitúe un dos principais contribuíntes ao efecto invernadoiro e á aceleración do cambio climático. Por cada quilo de papel producido, lánzanse á atmosfera 3,3 kg de CO₂. A redución da cantidade de CO₂ emitida ao aire pódese conseguir mediante a innovación tecnolóxica e a mellora da eficiencia de determinados procesos, como o secado do papel. No informe ambiental do proxecto Gama indícase que producirá 400.000 toneladas de celulosa ao ano e 200.000 toneladas de Lyocell, un tipo de fibra de celulosa feita a partir de pasta de madeira. Aínda que o Lyocell se considera unha alternativa ecolóxica a outras fibras, a súa produción ten impactos sobre a saúde e o medio ambiente. A produción de Lyocell implica disolver a pasta de madeira utilizando un disolvente orgánico menos tóxico que outros empregados na fibra, o *N*-óxido de *N*-metilmorfolina (NMMO). Aínda así, os traballadores/as que interveñen no proceso de produción poden estar expostos a estes disolventes químicos e, co fin de minimizar os riscos para a saúde, son necesarias medidas de seguridade, como equipos de protección e ventilación adecuada.

No proxecto Gama recóllese que durante o procesamento da madeira se utilizarán ozono, hidróxido de sodio, peróxido de hidróxeno, ácido sulfúrico, cal vivo, sulfato de sodio e de magnesio, carbonato de sodio e de calcio e óxido de calcio ou se liberarán outros compostos tóxicos «non definidos». O eucalipto será a árbore que se utilice coma materia prima. Ademais, a factoría de Altri, tal e como se indica no seu informe ambiental (táboas 23, 24 e 27), emitirá metais pesados e partículas en suspensión grosas e finas (PM₁₀ e PM_{2,5}) e liberará gases de efecto invernadoiro, como monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxido de nitróxeno (NO₂), xofre reducido total (XRT), ozono (O₃) ou dióxido de xofre (SO₂), entre outros moitos. No proxecto estímase que a macrocelulosa emitirá 252,5 t/ano de partículas en suspensión (PM₁₀), 577,58 t/ano de SO₂, 2.180,9 t/ano de NO₂ e 53,22 t/ano de XRT (compostos volátiles reducidos de xofre, como sulfhídrico). Non se especifican datos da emisión das PM_{2,5} nin dos outros contaminantes.

As emisións directas á atmosfera serán a través dunha cheminea de 75 metros de altura. As chemineas altas na industria, tamén coñecidas como pilas altas, están deseñadas para dispersar os contaminantes por unha área máis ampla co obxecto de

reducir a súa concentración a nivel do chan e minimizar os riscos inmediatos para a saúde das poboacións próximas. Porén, aínda que as chemineas altas poden mitigar a contaminación local, non eliminan por completo os riscos de contaminación e poden contribuír á aparición de problemas ambientais e de saúde a longo prazo. Os contaminantes poden transportarse a longas distancias e afectar, así, a calidade do aire en rexións afastadas da orixe. Alén diso, o SO_2 e os NO_2 poden sufrir reaccións químicas na atmosfera e formar contaminantes secundarios, como partículas e ozono troposférico, que poden ter un amplo impacto sobre a saúde. Así mesmo, cabe a posibilidade de que, por mor da exposición crónica das comunidades afastadas da localización da macrocelulosa de Altri, estas se enfronten a riscos para a saúde debido ao transporte a longo alcance de contaminantes. A exposición crónica a concentracións máis baixas de contaminantes, en longos períodos de tempo, pode causar enfermidades respiratorias e cardiovasculares e, sobre todo, alteracións neurolóxicas. Non nos podemos esquecer do impacto das emisións de SO_2 e NO_2 , que provocan a formación de choiva ácida, a cal prexudica os ecosistemas, o solo e as augas e afecta á saúde humana indirectamente a través da auga contaminada e as fontes de alimentos; ademais do quecemento global, que agrava o cambio climático e os seus riscos para a saúde, dos que alertan as axencias internacionais de protección da saúde, como son a Axencia de Protección Ambiental dos Estados Unidos de América (EPA, <https://www.epa.gov/report-environment/human-exposure-and-health>), a OMS ([https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)) ou a Axencia Europea do Ambiente (EEA).

Vivir nas proximidades dunha celulosa ten un impacto na saúde significativo. A comunidade pode experimentar un aumento de enfermidades respiratorias e cardiovasculares, un agravamento da asma e outros problemas de saúde debido aos efectos combinados destes contaminantes. As crianzas, os anciáns e as persoas con trastornos de saúde preexistentes son especialmente vulnerables. A exposición a compostos volátiles reducidos de xofre ou XRT, como o sulfuro de hidróxeno, pode causar irritación respiratoria, dores de cabeza, náuseas e, en concentracións máis elevadas, síntomas respiratorios e neurolóxicos máis graves, de acordo coa Axencia de Substancias Tóxicas e Rexistro de Enfermidades estadounidense (ATSDR, 2024).

O valor límite diario de exposición ao SO_2 para a protección da saúde humana varía segundo a rexión e adoita ser establecido polas organizacións ambientais e sanitarias, o que supón unha gran variedade de límites definidos. O SO_2 pode causar problemas respiratorios, especialmente en persoas con asma ou outras enfermidades pulmonares. Pode irritar a gorxa e os pulmóns e provocar, así, tose, falta de aire e unha sensación de opresión no peito. A exposición a longo prazo pode agravar as enfermidades cardíacas e pulmonares existentes e aumentar o risco de infeccións respiratorias, segundo a Axencia de Protección Ambiental dos Estados Unidos de América (EPA, 2024b).

Os gases contaminantes nocivos, como o NO_2 filtranse nos pulmóns e entran no torrente sanguíneo, debido ao cal afectan a todo o corpo. O NO_2 pode causar ou agravar enfermidades respiratorias como a asma, diminuír a actividade pulmonar e aumentar a susceptibilidade ás infeccións respiratorias, con aparición de tose,

sibilancias e falta de aire. A exposición a longo prazo pode reducir a capacidade funcional pulmonar e incrementar o risco de infeccións respiratorias. Tamén pode contribuír á formación de ozono troposférico e partículas finas, o cal afecta aínda máis a saúde respiratoria, segundo a EPA (2024c).

O CO₂ pode evitar que o sangue transporte osíxeno ás células e tecidos. A exposición a curto prazo a niveis elevados pode causar síntomas como dores de cabeza, mareos e vómitos e, en casos extremos, pode ser mortal. A exposición a longo prazo a niveis máis baixos pode provocar problemas cardiovasculares e neurolóxicos, segundo os Centros de Control de Enfermidades (CDC, 2024a).

A materia en partículas ou as chamadas partículas en suspensión poden penetrar profundamente nos pulmóns e mesmo entrar no torrente sanguíneo.

A exposición a estas pequenas partículas relacionouse con ataques de asma, ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares e outras enfermidades. Existen sensores microPEM que permiten diferenciar entre estes dous tipos de partículas en suspensión, grosas ou finas (PM₁₀ e PM_{2,5}), e determinar a exposición da comunicade a cada un dos dous tipos (T. Li *et al.*, 2022). A exposición a altos niveis de PM pode provocar unha diminución da actividade pulmonar, un agravamento da asma e un aumento do risco de ataques cardíacos e morte prematura, segundo a OMS (WHO, 2022). As novas normativas da Unión Europea pretenden reducir significativamente o impacto na saúde da contaminación do aire, axustándose ás directrices da OMS. O aire exterior cargado de ozono e partículas finas provoca inflamación no cerebro, e as PM_{2,5} non só afectan aos pulmóns e ao corazón, senón que tamén teñen unha forte asociación co dano cerebral (W. Li *et al.*, 2022). A exposición a PM_{2,5} mediante a inhalación pode alterar a composición da microbiota intestinal a través do tubo dixestivo, polo cal aumenta a permeabilidade da barreira intestinal e a probabilidade de que diversos patóxenos, como bacterias, atravesen a mucosa intestinal, entren no aparato circulatorio e cheguen ata o sistema nervioso central, o que provoca neuroinflamación (Mutlu *et al.*, 2018). Polo tanto, as PM_{2,5} alteran a microbiota intestinal, o metabolismo do triptófano e os factores inflamatorios. Ademais, as PM_{2,5} asociáronse cun aumento dos niveis séricos de hormonas, especialmente a hormona adrenocorticotrópica (ACTH) e o cortisol, que son as hormonas importantes do eixe HHS, e vinculáronse con danos nerviosos e cardiovasculares (T. Li *et al.*, 2022).

E, entre outros contaminantes, a celulosa de Altri emitirá ozono, cun recoñecido impacto na saúde para as persoas que viven preto das zonas industriais que os emiten. O ozono pode causar irritación e inflamación das vías respiratorias, o cal provoca síntomas como tose, irritación da garganta e falta de aire. Tamén pode agravar a asma e outras enfermidades respiratorias crónicas e ocasionar un aumento das crises asmáticas e unha redución da capacidade pulmonar, segundo os CDC (2024b). Pero, alén do anterior, está asociado con outros problemas de saúde, como un maior risco de ataques cardíacos e outras enfermidades cardiovasculares (Brook *et al.*, 2004) e un incremento das mortes prematuras por causas respiratorias e cardiovasculares (Vicedo-Cabrera *et al.*, 2020; Orru *et al.*, 2013).

O uso do branqueamento con cloro para o lavado de papel tamén é o principal problema para as persoas que rodean as celulosas que seguen a manter este sistema, que afecta ás augas subterráneas que a xente pode usar como auga potable. Debido a isto, as persoas padecen diabetes, hiperactividade, insuficiencia reprodutiva e alerxias, que afectan ao sistema inmunitario do corpo humano. Porén, o proxecto Gama usará o método «totalmente libre de cloro» (TCF) para o branqueamento da pasta de celulosa, o que se considera unha das opcións menos prexudiciais tanto para o medio ambiente como para a saúde humana e que constitúe un sistema en que se utiliza moita menos auga. Como substitutos, os axentes empregados para branquear o papel serán o peróxido de hidróxeno, o ozono e o hidrosulfito de sodio. O peróxido de hidróxeno descomponse en auga e osíxeno, inofensivos para o medio ambiente, e, en concentracións baixas, é relativamente seguro para a saúde. Non obstante, a altas concentracións, pode causar irritación dos ollos, a pel e o sistema respiratorio e, se se inxire, pode provocar irritación gastrointestinal. O hidrosulfito de sodio en xeral considérase seguro cando se manexa correctamente, aínda que hai que ter en conta que pode liberar dióxido de xofre, que chega a causar irritación respiratoria se non se xestiona da maneira adecuada.

Cada un destes contaminantes presenta riscos específicos para a saúde, que afectan especialmente aos aparatos respiratorio e cardiovascular. A exposición a curto prazo pode causar irritación e molestias inmediatas, mentres que a exposición a longo prazo pode provocar problemas de saúde crónicos e aumentar o risco de enfermidades graves. Reducir a exposición a estes contaminantes é fundamental para manter a saúde pública e mellorar a calidade do aire. Vivir preto desta fonte de emisións pode supor serios riscos para a saúde e deberían existir medidas regulamentarias e sanitarias comunitarias adecuadas para os mitigar. Por iso, tales medidas de mitigación deberían encamiñarse a un cumprimento rigoroso da normativa, tanto cos estándares galegos e europeos como cos internacionais de calidade do aire, xunto cunha vixilancia continua desta calidade e información á poboación da comarca e aos seus traballadores/as sobre os seus riscos.

O proxecto Gama escolle os valores límite establecidos no Real decreto 102/2011 e no 678/2014, relativos á mellora da calidade do aire para a protección da saúde. Séguese un modelo predictivo das potenciais emisións, cuxos valores límites non exceden estes valores. Aínda así, Altri non cuantifica as emisións de dióxido de carbono, monóxido de carbono, partículas finas ($PM_{2,5}$) nin metais pesados, compostos orgánicos volátiles, vapor de auga ou metano, como tampouco se cuantifican as emisións difusas ou a choiva ácida. A comunidade científica está a reclamar a modificación destes límites para que se actualicen de conformidade coas investigacións recentes. O problema radica en que, ata hai pouco, nos métodos para avaliar o impacto da contaminación na saúde se utilizaban modelos lineais. Algúns científicos seguen a pensar que o risco para a saúde aumenta de forma uniforme a medida que se incrementa a concentración dos contaminantes, o que é un gran erro, xa que os estudos máis recentes mostran que esta relación é acumulativa; é dicir, que non só se trata de que os danos para a saúde aumenten coa concentración de contaminantes, senón que tamén a exposición continuada a baixas doses provoca un

dano grave a longo prazo. Entendendo os novos datos, teríanse que tomar medidas globais froito dun consenso baseado na ciencia. Malia todo isto, no informe do proxecto Gama non se comentan as potenciais consecuencias para a saúde. Necesitamos un enfoque máis completo para avaliar o impacto da contaminación atmosférica a longo prazo e os posibles beneficios dunha normativa máis estrita.

Existe a necesidade dunha adaptación urxente das recomendacións da OMS para que se considere unha reavaliación dos parámetros establecidos polas regulacións europeas co fin de axustalos ás novas investigacións científicas, que aconsellan unha diminución dos contaminantes maior do que está regulado. A EPA está a reforzar os límites das partículas finas, as PM_{2,5}, o que provocou eloxios de expertos en saúde pública e reaccións negativas dos grupos empresariais. Cando se chegue a implementar totalmente no 2032, o límite máis estrito podería evitar ata 4.500 mortes prematuras e 290.000 días laborais perdidos ao ano, segundo a axencia. E xa sen falar do aforro en miles de millóns de dólares en custos sanitarios. Pero, ata que iso aconteza, a xente seguirá expoñéndose a contaminantes non saudables. Uns estándares máis estritos poderían evitar miles de mortes prematuras, especialmente nas comunidades onde a xente respira aire insalubre durante décadas. Un estudo recente publicado na revista *The New England Journal of Medicine* examinou como se distribuirían os beneficios duns límites máis estritos na sociedade (Josey *et al.*, 2023) e observouse que poderían reducir as taxas de mortalidade ata un 7%. Por esta e outras razóns, as novas investigacións deberían levar a que as axencias ditasen regulamentacións máis estritas para reforzar os límites dos contaminantes, sen esquecermos das obras de construción, chemineas, camións diésel e outras fontes de contaminantes durante os anos de construción da macrocelulosa.

ASOCIACIÓN DOS CONTAMINANTES CO CANCRO E AS ENFERMIDADES CARDIOVASCULARES OU NEUROLÓXICAS

En varios países púxose de manifesto que preto das instalacións das plantas de celulosa prevalecen partículas de cal respirables e sulfatos, o que suscita importantes preocupacións sobre os riscos para a saúde. As partículas finas e outros vapores emitidos no proceso de produción, xunto con substancias como os terpenos, o metanol, o etanol e diversos ácidos, presentan riscos potenciais moi graves. O proxecto Gama recólleos no seu informe.

A investigación coordinada pola Axencia Internacional para a Investigación do Cancro proporcionou datos valiosos sobre a exposición a substancias perigosas na industria. Aínda que os estudos epidemiolóxicos se enfrontan a moitas limitacións para establecer a causalidade directa entre a exposición e a aparición dunha enfermidade, a acumulación de indicios subliña a necesidade dunha vixilancia rigorosa e unha normativa eficaz para protexer a saúde pública. É alentador constatar que, grazas a diversas iniciativas regulamentarias implementadas nos últimos anos, houbo unha redución de produtos químicos perigosos e efluentes destas fábricas. Falamos do caso da exposición nas celulosas ao amianto, que foi obxecto de regulacións estritas e se eliminou do proceso industrial por demostrarse que era

altamente canceríxeno (Andersson *et al.*, 2002). Os estudos epidemiolóxicos estableceron asociacións entre o traballo na industria da celulosa e varios tipos de cancro, a saber: linfomas e cancro de vexiga, dos órganos reprodutores, de pulmón, de páncreas e de cerebro (Soskolne e Sieswerda, 2010; Matanoski *et al.*, 1998).

A mala calidade do aire asociouse a un aumento das taxas de trastorno bipolar e depresión, especialmente cando a exposición ocorre no inicio da vida, e a un incremento do risco de padecer trastornos psiquiátricos a medida que pasan os anos (Khan *et al.*, 2013). A exposición á contaminación do aire en momentos posteriores da infancia altera os circuitos neuronais do cerebro, o cal afecta potencialmente a función executiva, incluíndo habilidades como a toma de decisións e a concentración, e aumenta o risco de trastornos psiquiátricos (Calderón-Garcidueñas e Ayala, 2022). A exposición á contaminación do aire na infancia diminúe o volume cerebral e incrementa o risco de varias enfermidades cerebrais temidas: o trastorno bipolar, o párkinson e o alzhéimer. Uns niveis máis altos de exposición ás PM_{2,5} están ligados a un conxunto de diferenzas na forma, na estrutura neuronal e na organización funcional do cerebro cando este se encontra en desenvolvemento, como alteracións dos padróns de grosor cortical e modificacións na microestrutura da materia gris e branca. Os contaminantes do aire poden ocasionar neuroinflamación e estrés oxidativo no sistema nervioso. Observouse que esa contaminación aumenta o risco de depresión e suicidio nos mozos e atopáronse alteracións estruturais e funcionais do cerebro relacionadas con ela (Xie *et al.*, 2023). En diversos estudos de neuroimaxe achouse atrofia nas rexións frontoparietal e cerebelosa en adolescentes que residían a menos de 100 metros de áreas que presentaban un elevado volume de tráfico de vehículos diésel pesados (Xie *et al.*, 2023). Noutro estudo de máis de 9.000 mozos expostos á contaminación do aire entre os nove e os dez anos víronse cambios na conectividade entre as rexións do cerebro: nalgunhas existían menos conexións do normal e noutras observábanse máis, o cal comporta un maior risco de sufrir problemas cognitivos e emocionais en etapas posteriores da vida (Cotter *et al.*, 2023). E outro estudo máis demostrou o impacto da contaminación do aire na redución da substancia branca do cerebro nos adolescentes (Herting *et al.*, 2023).

Os datos indican que existe un proceso polo cal a contaminación atmosférica interactúa co risco xenético de causar alzhéimer na vida adulta e implica un maior risco de demencia. Os trastornos neurodexenerativos, como o alzhéimer, poden comezar no inicio da vida, e os contaminantes atmosféricos desempeñan un papel importante no seu desenvolvemento. Pero este risco tamén aumenta en función das variantes xenéticas. Ao redor do 25 % das persoas teñen unha copia do xene *ApoE4*, e do 2 % ao 3 % teñen dúas copias (Franz *et al.*, 2023). Pero herdar o xene só non determina o risco de alzhéimer dunha persoa: as exposicións ambientais tamén contan. Observáronse asociacións entre a exposición á contaminación do aire e os primeiros signos de alzhéimer en 1.100 homes, todos de arredor de 56 anos, con exposicións elevadas a PM_{2,5} e ao dióxido de nitróxeno (NO₂), que tamén se relacionaron cun empeoramento da memoria episódica (Franz *et al.*, 2023).

Pero a exposición a ambientes contaminados está asociada non só a un maior risco de demencia: tamén á enfermidade de Parkinson, á demencia frontotemporal e á esclerose lateral amiotrófica (Calderón-Garcidueñas *et al.*, 2023). O risco de sufrir a enfermidade de Parkinson aumenta ao 56 % en xente que vive en rexións que presentan niveis altos de contaminación atmosférica (Franz *et al.*, 2023). Outro estudo efectuado nos Estados Unidos de América indicou que a exposición a contaminantes como PM_{2.5} e NO₂ pode incrementar o declive cognitivo nas mulleres maiores (Younan *et al.*, 2022). No plano celular, atopouse que os mecanismos de expresión de iNOS activados por NF-kB se fan evidentes nas células endoteliais corticais, co conseguinte dano á barreira hematoencefálica e ás neuronas corticais, que presentan depósitos difusos de amiloide β (A β 42) e patoloxía das proteínas neurofibrilares (Younan *et al.*, 2022). A exposición a partículas finas industriais nas dúas primeiras décadas de vida é a principal candidata a desencadear as etapas iniciais de diversas enfermidades neurodexenerativas (Calderón-Garcidueñas *et al.*, 2023). Noutro estudo sueco de 2.927 participantes sobre o envellecemento e a exposición á contaminación do aire, asociouse esta co risco de demencia a pesar duns niveis de exposición relativamente baixos (Grande *et al.*, 2023).

A asociación entre a contaminación atmosférica e a demencia parecía ocorrer pola presenza ou a aparición de enfermidades cardiovasculares (Grande *et al.*, 2023). Téñense diagnosticado insuficiencia cardíaca e cardiopatía isquémica, mentres que o ictus é un importante trastorno intermedio na asociación da exposición á contaminación atmosférica coa demencia (Grande *et al.*, 2023). Observouse tamén un maior risco de aceleración das enfermidades arteriais, ataques cardíacos e accidentes cerebrovasculares e un declive cognitivo máis rápido (Grande *et al.*, 2023).

SAÚDE DOS TRABALLADORES/AS DA INDUSTRIA DA CELULOSA

A creación de emprego das celulosas é unha vantaxe; porén, é fundamental que os futuros empregados estean informados sobre os posibles riscos laborais para a súa saúde que indican os estudos mencionados. As celulosas usan compostos químicos perigosos que causan graves problemas de saúde para os traballadores/as e empregados da industria expostos e tamén ás persoas que viven preto da zona industrial: contaminantes químicos tóxicos como cloro, xofre, mercurio, sulfuro de hidróxeno, chumbo, fósforo e mercaptano, que poden causar cancro e problemas de fertilidade en humanos; e produtos químicos que alteran o sistema endócrino e que presentan algunha outra toxicidade aguda e grave debido ás augas residuais e gasosas da industria das celulosas. As dioxinas e os furanos son os compostos químicos e gasosos máis perigosos liberados ao medio ambiente durante a dixestión da madeira e o proceso de fabricación de papel; causan problemas graves nos pulmóns e tamén afectan ao sistema nervioso.

A macrocelulosa de Altri requirirá varios produtos químicos durante o proceso de fabricación. Estes produtos poden ser extremadamente perigosos para a saúde dos empregados e deben cumprirse certos estándares para garantir a súa seguridade, incluíndo o almacenamento axeitado dos produtos químicos en bidóns, o uso de

equipos de protección individual (EPI) en todo momento e o mantemento regular da totalidade dos EPI e equipos de seguridade. Todos os estándares de seguridade tamén deben ser conformes cos da OSHA (2024) para as fábricas da celulosa. Pero non estamos a falar de toxicidade a curto prazo: a exposición continua, mesmo a baixas doses de contaminantes, pode ter un impacto grave na saúde a longo prazo.

A preocupación pola saúde dos traballadores/as da industria da celulosa gañou protagonismo a través de múltiples estudos que examinan os efectos a longo prazo da exposición a substancias perigosas. Neste sentido, existen tipos de cancro e enfermidades concretas nos que se demostrou que o aumento do risco se debe ao traballo nas fábricas de celulosa, o cal revela unha narrativa preocupante sobre os riscos laborais (Soskolne e Sieswerda, 2010). A investigación epidemiolóxica estableceu asociacións entre o traballo na industria da celulosa e varios tipos de cancro, incluíndo linfomas e cancro de vexiga, dos órganos reprodutores, de pulmón, de páncreas e de cerebro. Un estudo que abarcou máis de 57.000 traballadores/as en 12 países revelou un aumento da mortalidade non só por cancro de pulmón, senón tamén por outros tipos de cancro, como o linfoma non hodgkiniano e a leucemia, entre os expostos ao dióxido de xofre (Lee *et al.*, 2002), outro contaminante que se producirá na macrocelulosa de Altri. Existen estudos adicionais que tamén mostraron un risco elevado de cancro de pulmón asociado á exposición ao po industrial, aínda que conteña baixos niveis de sílice. Descubriuse que os traballadores/as das factorías de papel de Polonia que están expostos por primeira vez antes dos 29 anos sofren un aumento significativo do risco de padecer cancro de pulmón despois de dez anos de traballo (Szymczak e Szadkowska-Stańczyk, 2004). Para os expostos a partir dos 50 anos, o risco foi notablemente maior, o cal demostra que a idade da primeira exposición inflúe no risco de aparición de cancro de pulmón, risco que é maior nos grupos de idade máis avanzada.

Outro estudo analizou o efecto dos contaminantes químicos contidos nas emisións das fábricas de papel en Novodvinsk, en Rusia (Ungurianu *et al.*, 2010), para o que se investigou a prevalencia de enfermidades respiratorias e cardiovasculares, e atopouse unha alta prevalencia de asma bronquial, hipertensión, enfermidades venosas e enfermidades das vías respiratorias superiores. Tamén se investigou a alta incidencia de gliomas (un tipo de tumor cerebral) entre os traballadores/as da industria da pasta e do papel en Suecia (Andersson *et al.*, 2002), maila que se coñecen poucos factores de risco de gliomas e as causas do aumento non son obvias. No Canadá, o traballo a longo prazo nesta industria asociouse cun risco elevado de aparición de cancro de próstata, de recto e de estómago e leucemia en certos procesos da produción (Band *et al.*, 2001). En Noruega, demostrouse que as traballadoras das celulosas tiñan un risco maior de sufrir cancro de ovario, o cal subliña a necesidade dunha investigación específica de xénero (Langseth e Andersen, 1999). Ademais, outra investigación neste país apunta á inflamación das vías respiratorias en traballadores/as expostos a microorganismos cultivables, situación que amplía o espectro de riscos para a saúde (Sikkeland *et al.*, 2007). Por outra banda, en Suecia observáronse aumentos da mortalidade por enfermidades coronarias, diabetes e ictus isquémico nos traballadores/as (Karlsson *et al.*, 2005). A investigación

foi impulsada polos resultados de estudos anteriores, que informaron de asociacións significativas entre a exposición laboral a microorganismos cultivables e diversos síntomas, como tose, dispnea, problemas gastrointestinais e erupcións cutáneas entre os traballadores/as das fábricas de celulosa. Estes estudos sinalaron de maneira específica que a asociación coa tose era lixeiramente maior entre os traballadores/as non fumadores en comparación cos seus homólogos fumadores (Haug *et al.*, 2002). Xa no territorio español, un estudo levado a cabo en Cataluña con algo máis de 3.000 traballadores/as da celulosa a finais dos anos 90 revelou un exceso de mortalidade por varios tipos de cancro (Sala-Serra *et al.*, 1996).

O impacto da macrocelulosa nas comunidades de veciños da contorna

A Ulloa é unha terra de gran riqueza gandeira e turística e cun sector primario dinámico e modernizado que se vería afectado pola celulosa, o cal incluíría a saúde dos veciños. Se o proxecto de Altri segue adiante, estas poboacións estarán expostas a un conxunto de produtos químicos que teñen efectos a curto e longo prazo preocupantes para a saúde e, por desgraza, non ben documentados. O impacto das celulosas transcende os límites das súas instalacións e afecta tamén ás comunidades que residen nas súas proximidades. As investigacións realizadas no Canadá, nos Estados Unidos de América ou en Escandinavia exploraron os impactos sobre a saúde das persoas que viven na contorna destas fábricas. Os resultados de tales estudos abranguen unha serie de problemas para a saúde, desde enfermidades respiratorias agudas e crónicas ata cancro, aumento da mortalidade, incremento nas hospitalizacións, dores de cabeza, náuseas ou irritación dos ollos e da garganta. Os gases contaminantes emitidos pola industria, dispersados polo aire e transportados polo vento contribúen a deteriorar a calidade do aire, o cal, á súa vez, é un factor que contribúe á morte prematura de millóns de persoas ao ano e agrava os problemas de saúde. Outro gran reto medioambiental é o cheiro desagradable que xera a industria da celulosa. Isto é causado por produtos químicos volátiles que se liberan ao aire e que afectan á saúde humana en forma de mareos, dores de cabeza e insomnio.

A EPA avoga pola xustiza ambiental ao abordar a continua preocupación de que as comunidades minoritarias ou economicamente desfavorecidas con frecuencia estean expostas de forma desproporcionada a contaminantes ambientais (EPA, 2024a). Demostrouse que as partículas do aire que rodean as fábricas de pasta de papel no Canadá eran as responsables dos problemas respiratorios da xente da contorna, especialmente nas crianzas (Vedal *et al.*, 1998). Por exemplo, usando datos da Enquisa de asma escolar de Carolina do Norte sobre a saúde respiratoria de 64.432 adolescentes que asistían a escolas públicas, demostrouse a alta prevalencia de sibilancias entre os estudantes que crían estar expostos aos contaminantes atmosféricos derivados das fábricas de celulosa situadas nas proximidades dos colexios. Pola contra, outro estudo (Scott *et al.*, 2020) analizou a prevalencia de enfermidades na poboación dunha zona rural de Idaho (Os Estados Unidos de América) que presentaba importantes emisións industriais, así como niveis potenciais de risco de exposición a compostos orgánicos volátiles; porén, non se asociou un aumento no risco de cancro na poboación en comparación con outras rexións non expostas. A EPA (2024d) publicou unha serie de normas de emisións de

contaminantes atmosféricos perigosos para mellorar a sustentabilidade ambiental na industria da celulosa. Deberíanse implementar prácticas como a captura de emisións de ventilación durante o procesamento da pasta e a eliminación do uso dos hidrocarburos aromáticos volátiles que prevén utilizarse no proxecto Gama, para substituílos por tratamentos biolóxicos ou sistemas de eliminación de vapores. O impacto no medio expándese fóra da localización da macrocelulosa na Ulloa, que non é pequena, e a presenza de choivas ácidas afectará aos cultivos que entran na cadea da alimentación. As hortas recibirán máis sulfatos, que a longo prazo afectan á saúde da xente por moitas vías; entre elas, provocando cambios na microbiota intestinal, que poden ser a orixe de moitas outras enfermidades asociadas. Ademais, o uso de pesticidas ten unha asociación coa aparición de cancro ou enfermidades neurodexenerativas (Sabarwal *et al.*, 2018).

CONCLUSIÓN

A creación de emprego da fábrica de celulosa de Altri é unha vantaxe; con todo, é fundamental que os futuros empregados estean informados sobre os posibles riscos para a súa saúde que indican os estudos internacionais realizados noutras celulosas. O impacto da planta tamén abrangue a poboación da contorna. A realidade é que a calidade do aire precisa melloras, e a implantación da celulosa, que vai engadir contaminación atmosférica, converterá o aire da comarca nunha ameaza invisible para a saúde. As partículas finas, ou PM_{2,5}, ás que non se lles da importancia no informe do proxecto Gama, e outros contaminantes que non se definen, con certa celeridade, causarán estragos. Porén, a realidade é que a falta de investigacións obxectivas e concretas que permitan proxectar un modelo rigoroso do impacto na saúde que vaia ter a exposición aos contaminantes que emita a factoría limita a avaliación dos riscos a curto prazo aos que estarán sometidos os traballadores/as e as comunidades situadas preto das celulosas, e moito máis complexo é avaliar os efectos na saúde a longo prazo. É preciso crear unha economía que potencialmente non afecte á saúde pública, ademais dunha industria máis limpa e respectuosa co medio. Os expertos encargados de asesorar as axencias e institucións teñen que rachar cos dogmas e coas regulacións obsoletas e esixir límites máis estritos aos contaminantes atmosféricos, co seu potencial impacto na saúde a longo prazo, tal e como indican os numerosos estudos epidemiolóxicos. Por todo isto, as autoridades non poden ser permisivas e deben ter tolerancia cero coa contaminación; é imperativo que os organismos reguladores atendan estas advertencias preventivas e actúen en consecuencia para garantir un futuro que defenda o medio, pero tamén que protexa a saúde da xente afectada.

A doutora Sonia Villapol Salgado é profesora, neurocientífica e xefa de laboratorio no departamento de Neurocirurxía e no Centro de Neurorrexeneración do Instituto de Investigación do Hospital Metodista no Texas Medical Center de Houston (Texas) e profesora no departamento de Neurociencia en Cirurxía Neurolóxica do Weill Cornell Medical College de Nova York (Os Estados Unidos de América). As súas investigacións estudan os mecanismos dos danos neurolóxicos e as súas causas. A doutora Villapol declara que o seu laboratorio recibe financiación pública dos Institutos Nacionais de Saúde (NIH) e do Departamento de Defensa (DoD) estadounidenses, así como de institucións privadas. Declara, así mesmo, que non ten vinculación económica ou política con ningún

organismo administrativo ou institución en Galicia, nin conflitos de interese relacionados coa implantación do proxecto Gama.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGA = ASOCIACIÓN PARA A DEFENSA ECOLÓXICA DE GALIZA (2024): «A factoría de ALTRI contaminará a atmosfera máis que todas as celulosas do Estado»

(<http://adega.gal/novas.php?id=1508&idioma=gl&sec=7>) [última consulta: xullo, 2024].

ANDERSSON, E. / R. NILSSON / K. TORÉN (2002): «Gliomas among men employed in the Swedish pulp and paper industry», *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 28:5, 333-340.

ATSDR = AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (2024): «Sulfur Dioxide», Toxic Substances Portal (<https://wwwn.cdc.gov/TSP/substances/ToxSubstance.aspx?toxid=46>) [última consulta: xullo, 2024].

BAND, P. R. / N. D. LE / R. FANG / G. ASTRAKIANAKIS / J. BERT / A. KEEFE / D. KREWSKI (2001): «Cohort cancer incidence among pulp and paper mill workers in British Columbia», *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 27:2, 113-119.

BARRAL, S. (2004): «El Sergas cifra en 500.000 las historias clínicas quemadas en Pontevedra», *La Voz de Galicia*, edición do 20/5/2004 (https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/galicia/2004/05/20/sergas-cifra-500000-historias-clinicas-quemadas-pontevedra/0003_2696075.htm) [última consulta: xullo, 2024].

BROOK, R. D. / F. BARRY / W. CASCIO / Y. HONG / G. HOWARD / M. LIPSETT / R. LUEPKER / M. MITTLEMAN / J. SAMET / S. C. SMITH JR / I. TAGER; EXPERT PANEL ON POPULATION AND PREVENTION SCIENCE OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION (2004): «Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association», *Circulation*, 109:21, 2655-2671.

CALDERÓN-GARCIDUEÑAS, L. / A. AYALA (2022): «Air pollution, ultrafine particles, and your brain: Are combustion nanoparticle emissions and engineered nanoparticles causing preventable fatal neurodegenerative diseases and common neuropsychiatric outcomes?», *Environmental Science & Technology*, 56:11, 6847-6856.

CALDERÓN-GARCIDUEÑAS, L. / E. W. STOMMEL / R. TORRES-JARDÓN / J. HERNÁNDEZ-LUNA / M. AIELLO-MORA / A. GONZÁLEZ-MACIEL / R. REYNOSO-ROBLES / B. PÉREZ-GUILLÉ / H. G. SILVA-PEREYRA / S. TEHUACANERO-CUAPA / A. RODRÍGUEZ-GÓMEZ / I. LACHMANN / C. GALAZ-MONTOYA / R. L. DOTY / A. ROY / P. S. MUKHERJEE (2023): «Alzheimer and Parkinson diseases, frontotemporal lobar degeneration and amyotrophic lateral sclerosis overlapping neuropathology start in the first two decades of life in pollution exposed urbanites and brain ultrafine particulate matter and industrial nanoparticles, including Fe, Ti, Al, V, Ni, Hg, Co, Cu, Zn, Ag, Pt, Ce, La, Pr and W are key players. Metropolitan Mexico City health crisis is in progress», *Frontiers in Human Neuroscience*, 17, 1297467.

CDC = U.S. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (2024a): «Carbon Monoxide Poisoning Basics», *Carbon Monoxide Poisoning* (<https://www.cdc.gov/carbon-monoxide/about/index.html>) [última consulta: xullo, 2024].

CDC = U.S. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (2024b): «Ozone», *Workplace Safety and Health Topics* (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/ozone/default.html>) [última consulta: xullo, 2024].

COTTER, D. L. / C. E. CAMPBELL / K. SUKUMARAN / R. MCCONNELL / K. BERHANE / J. SCHWARTZ / D. A. HACKMAN / H. AHMADI / J. C. CHEN / M. M. HERTING (2023): «Effects of ambient fine particulates, nitrogen dioxide, and ozone on maturation of functional brain networks across early adolescence», *Environment International*, 177, 108001.

- DAI, M. / M. SUN / B. CHEN / L. SHI / M. JIN / Y. MAN / Z. LIANG / C. M. V. B. DE ALMEIDA / J. LI / P. ZHANG / A. S. F. CHIU / M. XU / H. YU / J. MENG / Y. WANG (2024): «Country-specific net-zero strategies of the pulp and paper industry», *Nature*, 626:7998, 327-334.
- DAVIS, S. J. / N. S. LEWIS / M. SHANER / S. AGGARWAL / D. ARENT / I. L. AZEVEDO / S. M. BENSON / T. BRADLEY / J. BROUWER / Y. M. CHIANG / C. T. M. CLACK / A. COHEN / S. DOIG / J. EDMONDS / P. FENNELL / C. B. FIELD / B. HANNEGAN / B. M. HODGE / M. I. HOFFERT / E. INGERSOLL / P. JARAMILLO / K. S. LACKNER / K. J. MACH / M. MASTRANDREA / J. OGDEN / P. F. PETERSON / D. L. SANCHEZ / D. SPERLING / J. STAGNER / J. E. TRANCIK / C. J. YANG / K. CALDEIRA (2018): «Net-zero emissions energy systems», *Science*, 360:6396, eaas9793.
- EPA = UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2024a): «Human Exposure and Health», *Report on the Environment* (<https://www.epa.gov/report-environment/human-exposure-and-health>) [última consulta: xullo, 2024].
- EPA = UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2024b): «Sulfur Dioxide Basics», *Sulfur Dioxide (SO₂) Pollution* (<https://www.epa.gov/so2-pollution/sulfur-dioxide-basics>) [última consulta: xullo, 2024].
- EPA = UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2024c): «Basic Information about NO₂», *Nitrogen Dioxide (NO₂) Pollution* (<https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2>) [última consulta: xullo, 2024].
- EPA = UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2024d): «Pulp and Paper Production (MACT I & III): National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP) for Source Categories», *Stationary Sources of Air Pollution* (<https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/pulp-and-paper-production-mact-i-iii-national-emissions-standards>) [última consulta: xullo, 2024].
- FRANZ, C. E. / D. E. GUSTAVSON / J. A. ELMAN / C. FENNEMA-NOTESTINE / D. J. HAGLER JR / A. BARAFF / X. M. TU / T. C. WU / J. DE ANDA / A. BECK / J. D. KAUFMAN / N. WHITSEL / C. E. FINCH / J. C. CHEN / M. J. LYONS / W. S. KREMEN (2023): «Associations between ambient air pollution and cognitive abilities from midlife to early old age: Modification by APOE genotype», *Journal of Alzheimer's Disease*, 93:1, 193-209.
- GRANDE, G. / B. HOOSHMAND / D. L. VETRANO / D. A. SMITH / H. REFSUM / L. FRATIGLIONI / P. LJUNGMAN / J. WU / A. BELLAVIA / K. ENEROTH / T. BELLANDER / D. RIZZUTO (2023): «Association of long-term exposure to air pollution and dementia risk: The role of homocysteine, methionine, and cardiovascular burden», *Neurology*, 101:12, e1231-e1240.
- HAUG, T. / P. SOSTRAND / S. LANGARD (2002): «Exposure to culturable microorganisms in paper mills and presence of symptoms associated with infections», *American Journal of Industrial Medicine*, 41:6, 498-505.
- HERTING, M. / D. COTTER / H. AHMADI / C. CARDENAS-INIGUEZ / K. BOTTENHORN / W. J. GAUDERMAN / R. MCCONNELL / K. BERHANE / J. SCHWARTZ / D. HACKMAN / J. C. CHEN (2023): «Sex-specific effects in how childhood exposures to multiple ambient air pollutants affect white matter microstructure development across early adolescence», *Research Square* [prepublicación], 17 de agosto de 2023.
- KARLSSON, B. / L. ALFREDSSON / A. KNUTSSON / E. ANDERSSON / K. TORÉN (2005): «Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001», *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 31:1, 30-35.
- KHAN, A. / N. STAIMER / T. TJOA / P. GALASSETTI / D. R. BLAKE / R. J. DELFINO (2013): «Relations between isoprene and nitric oxide in exhaled breath and the potential influence of outdoor ozone: a pilot study», *Journal of Breath Research*, 7:3, 036007.

- JOSEY, K. P. / S. W. DELANEY / S. WU / R. C. NETHERY / P. DESOUZA / D. BRAUN / F. DOMINICI (2023): «Air pollution and mortality at the intersection of race and social class», *The New England Journal of Medicine*, 388:15, 1396-1404.
- LANGSETH, H. / A. ANDERSEN (1999): «Cancer incidence among women in the Norwegian pulp and paper industry», *American Journal of Industrial Medicine*, 36:1, 108-113.
- LEE, W. J. / K. TESCHKE / T. KAUPPINEN / A. ANDERSEN / P. JAPPINEN / I. SZADKOWSKA-STANCZYK / N. PEARCE / B. PERSSON / A. BERGERET / L. A. FACCHINI / R. KISHI / D. KIELKOWSKI / B. A. RIX / P. HENNEBERGER / J. SUNYER / D. COLIN / M. KOGEVINAS / P. BOFFETTA (2002): «Mortality from lung cancer in workers exposed to sulfur dioxide in the pulp and paper industry», *Environmental Health Perspectives*, 110:10, 991-995.
- LI, T. / J. FANG / S. TANG / H. DU / L. ZHAO / Y. WANG / F. DENG / Y. LIU / Y. DU / L. CUI / W. SHI / Y. WANG / J. WANG / Y. ZHANG / X. DONG / Y. GAO / Y. SHEN / L. DONG / H. ZHOU / Q. SUN / H. DONG / X. PENG / Y. ZHANG / M. CAO / H. ZHI / J. ZHOU / X. SHI (2022): «PM_{2.5} exposure associated with microbiota gut-brain axis: Multi-omics mechanistic implications from the BAPE study», *The Innovation*, 3:2, 100213.
- LI, W. / G. LIN / Z. XIAO / Y. ZHANG / B. LI / Y. ZHOU / Y. MA / E. CHAI (2022): «A review of respirable fine particulate matter (PM_{2.5})-induced brain damage», *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 15, 967174.
- MANDEEP / G. KUMAR GUPTA / P. SHUKLA (2020): «Insights into the resources generation from pulp and paper industry wastes: Challenges, perspectives and innovations», *Bioresource Technology*, 297, 122496.
- MATANOSKI, G. M. / S. KANCHANARAKSA / P. S. LEES / X. G. TAO / R. ROYALL / M. FRANCIS / D. LANTRY (1998): «Industry-wide study of mortality of pulp and paper mill workers», *American Journal of Industrial Medicine*, 33:4, 354-365.
- MIRABELLI, M. C. / S. WING (2006): «Proximity to pulp and paper mills and wheezing symptoms among adolescents in North Carolina», *Environmental Research*, 102:1, 96-100.
- MUTLU, E. A. / I. Y. COMBA / T. CHO / P. A. ENGEN / C. YAZICI / S. SOBERANES / R. B. HAMANAKA / R. NIĞDELIOĞLU / A. Y. MELITON / A. J. GHIO / G. R. S. BUDINGER / G. M. MUTLU (2018): «Inhalational exposure to particulate matter air pollution alters the composition of the gut microbiome», *Environmental Pollution*, 240, 817-830.
- ORRU, H. / C. ANDERSSON / K. L. EBI / J. LANGNER / C. ASTROM / B. FORSBERG (2013): «Impact of climate change on ozone-related mortality and morbidity in Europe», *The European Respiratory Journal*, 41:2, 285-294.
- OSHA = OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (2024): *Pulp, Paper, and Paperboard Mills* (<https://www.osha.gov/pulp-paper>) [última consulta: xullo, 2024].
- SABARWAL, A. / K. KUMAR / R. P. SINGH (2018): «Hazardous effects of chemical pesticides on human health-Cancer and other associated disorders», *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 63, 103-114.
- SALA-SERRA, M. / J. SUNYER / M. KOGEVINAS / D. MCFARLANE / J. M. ANTÓ (1996): «Cohort study on cancer mortality among workers in the pulp and paper industry in Catalonia, Spain», *American Journal of Industrial Medicine*, 30:1, 87-92.
- SCOTT, P. S. / J. P. ANDREW / B. A. BUNDY / B. K. GRIMM / M. A. HAMANN / D. T. KETCHERSIDE / J. LI / M. Y. MANANGUIL / L. A. NUÑEZ / D. L. PITTMAN / A. RIVERO-ZEVALLOS / R. UHLORN / N. A. C. JOHNSTON (2020): «Observations of volatile organic and sulfur compounds in ambient air and health risk assessment near a paper mill in rural Idaho, U. S. A.», *Atmospheric Pollution Research*, 11:10, 1870-1881.

- SIKKELAND, L. I. / T. HAUG / A. M. STANGELAND / G. FLATBERG / P. SØSTRAND / B. HALVORSEN / J. KONGERUD (2007): «Airway inflammation in paper mill workers», *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 49:10, 1135-1142.
- SOSKOLNE, C. L. / L. E. SIESWERDA (2010): «Cancer risk associated with pulp and paper mills: a review of occupational and community epidemiology», *Chronic Diseases in Canada*, 29: Suppl 2, 86-100.
- SZYMCZAK, W. / I. SZADKOWSKA-STAŃCZYK (2004): «Quantitative assessment of lung cancer risk in men employed in the pulp and paper industry in Poland», *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 17:2, 263-272.
- UNGURIANU, T. N. / S. M. NOVIKOV / R. V. BUZINOV / A. B. GUDKOV (2010): «[Population health risk from chemical air pollutants in a city with developed pulp and paper industry]» [artigo en ruso], *Gigiena i Sanitariya*, 4, 21-24.
- VEDAL, S. / J. PETKAU / R. WHITE / J. BLAIR (1998): «Acute effects of ambient inhalable particles in asthmatic and nonasthmatic children», *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 157:4 Pt 1, 1034-1043.
- VICEDO-CABRERA, A. M. / F. SERA / C. LIU / B. ARMSTRONG / A. MILOJEVIC / Y. GUO / S. TONG / E. LAVIGNE / J. KYSELÝ / A. URBAN / H. ORRU / E. INDERMITTE / M. PASCAL / V. HUBER / A. SCHNEIDER / K. KATSOUYANNI / E. SAMOLI / M. STAFOGGIA / M. SCORTICHINI / M. HASHIZUME / Y. HONDA / C. F. S. NG / M. HURTADO-DIAZ / J. CRUZ / S. SILVA / J. MADUREIRA / N. SCOVRONICK / R. M. GARLAND / H. KIM / A. TOBIAS / C. ÍÑIGUEZ / B. FORSBERG / C. ÅSTRÖM / M. S. RAGETTLI / M. RÖÖSLI / Y. L. GUO / B. Y. CHEN / Z. ZANOBBETTI / J. SCHWARTZ / M. L. BELL / H. KAN / A. GASPARRINI (2020): «Short term association between ozone and mortality: global two stage time series study in 406 locations in 20 countries», *British Medical Journal (Clinical Research Edition)*, 368, m108.
- WHO = WORLD HEALTH ORGANIZATION (2022): *Ambient (outdoor) air pollution* ([https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)) [última consulta: xullo, 2024].
- XIE H. / Y. CAO / J. LI / Y. LYU / N. ROBERTS / Z. JIA (2023): «Affective disorder and brain alterations in children and adolescents exposed to outdoor air pollution», *Journal of Affective Disorders*, 331, 413-424.
- XUNTA DA FACULTADE DE BIOLOXÍA (2024): *Manifesto en defensa da flora serpentínica ameazada pola instalación de Altri*, Santiago de Compostela, Universidade (https://assets.usc.gal/sites/default/files/paragraphs/moreinfo/2024-06/Manifesto_flora_serpentinhas_ALTRI_FacBioloX%C3%ADa.pdf) [última consulta: xullo, 2024].
- YOUNAN, D. / X. WANG / J. MILLSTEIN / A. J. PETKUS / D. P. BEAVERS / M. A. ESPELAND / H. C. CHUI / S. M. RESNICK / M. GATZ / J. D. KAUFMAN / G. A. WELLENIUS / E. A. WHITSEL / J. E. MANSON / S. R. RAPP / J. C. CHEN (2022): «Air quality improvement and cognitive decline in community-dwelling older women in the United States: A longitudinal cohort study», *PLoS Medicine*, 19:2, e1003893.