

Informe sobre los potenciales impactos del “Proyecto GAMA” – una industria de fibra textil a base de celulosa – en la salud de los habitantes de la Comarca de Ulloa y la ría de Arousa.



PLATAFORMA
ULLOA VIVA

Este documento incluye tres informes realizados por el Grupo Saúde de la Plataforma Ulloa Viva:

I. CONTAMINACIÓN RELACIONADA CON EL “PROYECTO GAMA” Y EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA. Página 5.

Una revisión oportunista a través de artículos científicos y documentación publicada por las principales agencias internacionales en materia de salud y medioambiente, para analizar los efectos en la salud física de los contaminantes que se emitirán durante la actividad de la fábrica.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DE INDUSTRIAS TEXTILES Y CELULOSAS. Página 31.

Una revisión bibliográfica que reúne toda la evidencia científica hasta la fecha en cuanto a problemas de salud prevalentes entre los empleados de fábricas textiles y celulosas.

III: EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN SALUD DEL “PROYECTO GAMA”, UNA INDUSTRIA CELULOSA EN PALAS DE REI (LUGO). Página 45.

Resultados de la fase de cribado de la Evaluación de Impacto de Salud del “Proyecto GAMA”, tras haber aplicado la herramienta de la Guía para la Evaluación rápida de Impacto en Salud en la elaboración de normativas, del Ministerio de Sanidad.

I. CONTAMINACIÓN RELACIONADA CON EL “PROYECTO GAMA” Y EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA.

I. CONTAMINACIÓN RELACIONADA CON EL “PROYECTO GAMA” Y EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
EPIDEMIOLOGÍA DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y EL PAPEL	9
CONTAMINACIÓN RELACIONADA CON EL “PROYECTO GAMA” Y EFECTOS EN LA SALUD	9
1. Contaminación del aire	10
1.1. Fuentes de contaminación del aire	10
1.2. Calidad de aire estimada durante el proyecto	11
1.3. Efectos de la contaminación del aire en la salud	12
1.3.1. Material particulado	13
1.3.2. Óxidos de nitrógeno y Ozono	14
1.3.3. Óxidos de azufre	15
1.3.4. Monóxido de carbono	16
1.3.5. Dióxido de carbono	16
2. Contaminación del agua	17
2.1. Calidad del agua estimada durante el proyecto	17
2.2. Efectos de la contaminación del agua en la salud	19
2.2.1. Contaminantes microbiológicos: Cianobacterias	19
2.2.2. Contaminantes químicos	21
2.2.3. Contaminación subterránea	23

3. Contaminación acústica	23
3.1. Contaminación acústica estimada durante el proyecto	23
3.2. Efectos de la contaminación acústica en la salud	24
 BIBLIOGRAFÍA	 25

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación y otros riesgos ambientales causan casi una cuarta parte de la carga de enfermedad mundial ¹. Se estima que las enfermedades causadas por la contaminación fueron responsables de 9 millones de muertes prematuras en 2015 ², y que hasta el 24% de las muertes son atribuibles a riesgos ambientales para la salud ¹.

Los procesos y actividades industriales son una de las principales fuentes de emisiones contaminantes y de mortalidad atribuible a la contaminación ³. Se considera que las emisiones industriales son responsables de miles de muertes prematuras cada año ⁴ y que causan daños por un total de entre 268 y 428 billones de euros cada año a la salud humana y al medio ambiente en Europa ⁵.

En España, la producción total de la industria papelera fue de 7,7 millones de toneladas en 2023, que se distribuyen en 1,6 millones de celulosa y 6 millones de papel y cartón. Existen en el territorio español 74 fábricas (64 de papel y cartón, 5 de celulosa y 5 integradas de celulosa y papel). La industria española es el sexto productor de la Unión Europea de papel y quinto de celulosa. Durante el año 2022 se registraron alrededor de 1,5 millones de toneladas de emisiones contaminantes correspondientes a los 9 complejos industriales de producción de pasta de papel y de celulosa que comunicaron las emisiones reguladas al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR España), registrándose en Galicia unas 48.200 toneladas ⁶.

El presente documento consistirá en una revisión de la evidencia científica relacionada con los contaminantes atmosféricos, acuáticos y acústicos que el “Proyecto GAMA” emitirá durante su instalación y funcionamiento, y sus posibles efectos en la salud humana. El “Proyecto GAMA”, un proyecto de la empresa Greenfiber S.L. (filial de Altri S.A.), consistirá en la implementación de una industria de fibra textil a base de celulosa soluble de eucalipto en el Concello de Palas de Rei, en Lugo.

El objetivo es realizar una primera aproximación general, que además contribuya a promover la elaboración de una evaluación de riesgos para la salud por parte de las autoridades competentes. En primer lugar, se resume brevemente la evidencia revisada sobre la industria de producción de celulosa y papel y la salud de las poblaciones cercanas. En segundo lugar, se exponen los diferentes contaminantes del aire, del agua y acústicos relacionados con el proyecto y una revisión de sus efectos en la salud humana.

Los datos relacionados con el proyecto se han extraído de los documentos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y de la solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI) presentados por el promotor del proyecto y publicados en la sede electrónica de la Xunta de Galicia. Para la descripción de la relación entre la industria papelera y la salud de las poblaciones cercanas se ha realizado una revisión de la literatura de estudios epidemiológicos extraídos de la base de datos PubMed. La revisión de los diferentes contaminantes y sus efectos en la salud se ha realizado consultando los estudios y documentos de organismos internacionales y estatales de salud pública y salud ambiental (Organización Mundial de la Salud (OMS), European Environment Agency (EEA), Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR), Health Effects Institute, U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Health Canada, entre otros).

EPIDEMIOLOGÍA DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y EL PAPEL

Según estimaciones de 2017, en España hay un promedio de 9 millones de personas que viven a menos de 5 km de complejos industriales o industrias que emiten algún tipo de carcinógeno. Los estudios epidemiológicos ecológicos en España sugieren que las personas que viven cerca de áreas con contaminación industrial presentan un exceso de mortalidad por cáncer del 17%, relacionado sobre todo con tumores del tracto digestivo y respiratorio, biliar, próstata, leucemias, mama y ovario ⁷.

Como veremos en los siguientes párrafos, la evidencia sobre los efectos en la salud asociados a la contaminación de la industria papelera es muy limitada, y desactualizada debido a la transformación hacia técnicas menos contaminantes que este sector está realizando en los últimos años. Además, el enfoque se ha puesto en el estudio de exposiciones concretas más que en los conjuntos industriales ⁸.

En España se han realizado varios estudios ecológicos entre 2008 y 2012. En uno de ellos se observó mayor riesgo de mortalidad por cáncer de pulmón en las poblaciones situadas a menos de dos kilómetros de dos complejos de producción de pasta y papel, pero no así en otros ⁹; en otros, un 7,1% de incremento del riesgo de mortalidad por cáncer colorrectal en las poblaciones cercanas a las industrias de producción de papel ¹⁰ y un 24% más de riesgo de mortalidad por linfoma no-Hodgkin ¹¹.

En otros países, también se ha observado relación entre vivir cerca de la industria papelera y mortalidad por cáncer de pulmón ¹², cáncer de mama ¹³ y mieloma ¹⁴, enfermedades respiratorias ^{15,16,17,18,19}, o síntomas como cefaleas ¹⁷, tos, irritación de ojos y vía nasal ^{18,19} y neuropsicológicos ²⁰ en las poblaciones cercanas al área industrial.

CONTAMINACIÓN RELACIONADA CON EL PROYECTO GAMA Y EFECTOS EN SALUD

Los contaminantes producidos por la industria de celulosa y pasta de papel varían según varios factores, incluyendo la especie de madera usada, el proceso de extracción de la pulpa y de blanqueamiento ⁸.

En esta revisión se incluyen exclusivamente las emisiones referidas en el EIA del proyecto GAMA. Además de las emisiones declaradas por la empresa en el EIA, las industrias de pasta de papel emiten muchos otros compuestos que pueden suponer un riesgo para la salud ²¹, incluyendo metales pesados, compuestos orgánicos persistentes, gases de efecto invernadero, sustancias acidificantes, pesticidas y otras. El Registro Estatal de Emisiones incluye algunos como amoníaco, cadmio, mercurio, compuestos orgánicos volátiles distintos del metano y metano ⁶.

En principio, el proyecto Gama no emitirá dioxinas y furanos, compuestos muy tóxicos para el ambiente y la salud humana. Según el EIA, el proyecto utilizará un proceso de blanqueo TCF (Total Chlorine Free), que no usa ningún compuesto o derivado del cloro. Los productos usados son peróxido de hidrógeno, oxígeno y ozono (p.109 EIA Greenfiber

S.L. ²²). Tampoco se utilizarán herbicidas, pesticidas ni abonos orgánicos (p.771 EIA). Se usarán biocidas para controlar los compuestos olorosos y proliferación de bacterias procedentes del sistema de aguas residuales (p. 342 EIA).

1. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La contaminación del aire es el determinante ambiental más importante para la salud ^{23, 24, 25, 26}. Según estimaciones de 2019, la contaminación del aire contribuyó a 6,6 millones de muertes en todo el mundo y a 213 millones de años de vida perdidos debido a la falta de salud, discapacidad o muerte prematura ²⁷.

Por este motivo, la Organización Mundial de la Salud publicó en 2021 las nuevas Directrices sobre la calidad del aire, basadas en la evidencia científica acumulada en los últimos 16 años ²⁸. En ellas se recomiendan nuevos niveles más estrictos de varios de los contaminantes atmosféricos con más incidencia en la salud de las personas: partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2.5}), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y monóxido de carbono (CO).

En base a esta evidencia, en la Unión Europea ha entrado en vigor el pasado 11 de diciembre de 2024 la Directiva 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo ²⁹. Esta nueva normativa establece límites más estrictos para 2030 para varios contaminantes. Cabe mencionar que estos niveles siguen siendo menos protectores para la salud que los establecidos por la OMS, aunque más que los actualmente regulados en España por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

A continuación, se describe y se analiza la información sobre contaminantes atmosféricos relacionados con el “Proyecto GAMA” así como una revisión de sus efectos en la salud.

1.1. Fuentes de contaminación del aire

- Acumulación de polvo y partículas generados durante la construcción de la fábrica: La emisión de contaminantes se produce por movimientos de tierras, movimiento de vehículos, operación de maquinaria y equipo, movimiento y transporte de materiales (grava, arena) (p. 211 EIA).
- Combustibles fósiles de vehículos y maquinaria: La contaminación del aire proviene en su mayor parte del tráfico de vehículos en la vía de acceso a la planta proyectada (p. 585 EIA VII ³⁰). Durante la fase de construcción se estiman 3.000 viajes al mes durante el primer año y 10.000 durante el segundo, siendo un 43% vehículos pesados (p. 65 AAI III ³¹). Durante la fase de explotación, se estima un tráfico de 1430 vehículos al día, siendo 694 (63%) vehículos pesados (p.114 AAI III). Los contaminantes considerados en el caso del tráfico rodado son: óxidos de nitrógeno (NO_x, N₂O), óxidos de azufre (SO_x), metano (CH₄), Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), amoníaco (NH₃), plomo (Pb), arsénico (As), cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), mercurio (Hg), selenio (Se) y níquel (Ni) (p. 585 EIA VII). Se estiman unas emisiones de 13.668,12 t/año de CO₂, 62,12 t/año de CO y 62,12 t/año NO_x (p. 587 EIA VII).
- Emisiones de la fábrica: El principal foco de emisión atmosférica de la fábrica será una chimenea de 75 metros, que recogerá los gases tratados generados en

cuatro focos: horno de cal, caldera de recuperación, caldera de biomasa y caldera de emergencia. Además, el proyecto cuenta con un sistema de emergencia que consiste en una antorcha para la quema de los gases no condensables de alta concentración (p. 10 EIA X ³²). En el EIA se describen las medidas de control y vigilancia de las emisiones mediante las “mejores técnicas disponibles” (MTD). Se refieren las siguientes emisiones de contaminantes: material particulado PM₁₀: entre 25 y 30 mg/Nm³ a través de cada uno de los tres focos, unos 252.504 kg/año; óxidos de nitrógeno (NO_x): entre 200 y 350 mg/Nm³ a través de cada uno de los tres focos, unos 2.180.908 kg/año; óxidos de azufre (SO_x): entre 47,5 y 75 mg/Nm³ a través de cada uno de los tres focos, unos 577.584 kg/año; y azufre total reducido (TRS) como ácido sulfhídrico (H₂S): entre 9,5 y 10 mg/Nm³ a través de cada uno de los tres focos, unos 53.222 kg/año (p. 31 EIA X).

1.2. Calidad del aire estimada durante el proyecto

La empresa ha realizado un estudio de dispersión atmosférica para estimar la concentración de contaminantes en el aire durante el proyecto. Los resultados se resumen en la *Tabla 1*. Se concluye que “no existe un impacto significativo sobre la calidad del aire a consecuencia de la futura actividad de la fábrica”, basándose en que estos resultados no superan los valores límite del RD 102/2011 para ninguno de los contaminantes modelizados (p. 17 EIA X).

Escenario	Contaminante	Estadístico	Concentración modelo	Valor límite
			(µg/m ³)	(µg/m ³)
Escenario 1	PM ₁₀	Promedios anuales	0,15	40
		Promedios diarios-Percentil 90,4	0,56	50
	TRS	Máximos diarios	1,33	40
		Máximos horarios	20,59	100
	SO ₂	Promedios anuales	0,35	20
		Promedios diarios-Percentil 99,2	10,32	125
		Promedios horarios-Percentil 99,7	25,64	350
	NO _x	Promedios anuales	1,41	30
	NO ₂	Promedio anual	1,12	40
		Promedios horarios-Percentil 99,8	100,35	200
Escenario 2	PM ₁₀	Promedios anuales	0,15	40
		Promedios diarios-Percentil 90,4	0,56	50
	TRS	Máximos diarios	1,33	40
		Máximos horarios	20,59	100
	SO ₂	Promedios anuales	0,62	20
		Promedios diarios-Percentil 99,2	15,24	125
		Promedios horarios-Percentil 99,7	35,00	325
	NO _x	Promedios anuales	1,41	30
	NO ₂	Promedio anual	1,13	40
		Promedios horarios-Percentil 99,8	100,35	200

Tabla 1. Estimación de concentraciones de algunos contaminantes emitidos por la fábrica durante el funcionamiento normal (escenario 1) y de emergencia (escenario 2). Extraído de Memoria y Anexos de Emisiones Industriales. Estudio de impacto ambiental. X - Identificación de los focos de emisión de contaminantes atmosféricos. Tabla 13, p. 33

Sin embargo, los datos y estudios aportados tienen limitaciones graves que llevan a infraestimar la contaminación del aire. A saber:

- **En primer lugar, no se calculan las emisiones de PM_{2.5}, que es el indicador de contaminación por partículas de preferencia según las principales agencias medioambientales, y como recomienda la OMS ²⁸.**
- Además, el proyecto no analiza otros contaminantes que pueden suponer un riesgo reconocido para la salud humana, como óxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), metales pesados e hidrocarburos, entre otros. La reciente sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) ha declarado que según la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, a efectos de conceder una licencia para explotar una instalación con arreglo a la Directiva, la autoridad competente deberá tener en cuenta, además de las sustancias contaminantes previsibles teniendo en cuenta la naturaleza y el tipo de actividad industrial de que se trate, todas las sustancias sujetas a emisiones científicamente reconocidas como nocivas y susceptibles de ser emitidas por la instalación ³³.
- En el estudio de dispersión no se han incluido los niveles previos de contaminación ni los contaminantes generados por el tráfico de vehículos, solo los emitidos por la fábrica, pudiendo generarse un efecto acumulativo que no esté siendo cuantificado.
- Para el estudio de dispersión se utiliza un modelo CALPUFF de la Agencia de Protección Ambiental de Estados (EPA) de dispersión gaussiana. Este modelo no se encuentra recomendado por la propia EPA desde 2017 para la realización de este tipo de estudios, por las deficiencias que presenta. Entre otros, no contempla la formación de contaminantes secundarios. La EPA recomienda la utilización de modelos que contemplen la química de la atmósfera ³⁴.

En conclusión, es previsible que la contaminación del aire será superior a lo reflejado en el EIA del proyecto, pero con los datos y estudios aportados no podemos conocer la magnitud de este incremento. Por tanto, es muy probable que se incumplan los objetivos de calidad del aire para la protección de la salud de las normativas y recomendaciones actuales, especialmente los establecidos por la OMS así como los regulados por la Directiva Europea, los cuales son más restrictivos que la legislación vigente.

Por ejemplo, en el estudio del aire previo al proyecto incluido en el EIA, aún con sus limitaciones, el valor medio de PM_{2.5} (6 ug/m³) ya supera el valor límite anual (5 ug/m³) establecido por las directrices de la OMS y se encuentra cerca del valor límite (10 ug/m³) regulado en la Directiva Europea; siendo esperable que la concentración incremente durante el proyecto. También, el valor medio de PM₁₀ (10 ug/m³) y el percentil 90 diario (14 ug/m³) se acercan al valor límite (15 ug/m³) establecido por la OMS, así como el valor máximo diario de las medias móviles octohorarias de O₃ (92 ug/m³) se acerca al valor límite (100 ug/m³).

1.3. Efectos de la contaminación del aire en la salud de la población

La contaminación del aire es el determinante ambiental más importante para la salud. Es causa directa de mortalidad por todas las causas y por enfermedades específicas. Puede causar un daño agudo, frecuentemente en forma de síntomas respiratorios o cardíacos, así como crónico, pudiendo causar, agravar o exacerbar muy diversas patologías que afectan a todo el organismo ^{23,24,25,26}.

La contaminación del aire afectará en mayor medida a las personas situadas en un área de 400 km² en torno a la fábrica (*Imagen 2*), y de manera global por la contribución al cambio climático a través de la emisión de gases de efecto invernadero.

Las poblaciones más vulnerables a la contaminación del aire son las personas con enfermedades cardiovasculares, pulmonares o metabólicas previas, la población infantil, la población que fuma, y la población con nivel socioeconómico desfavorecido ³⁵.

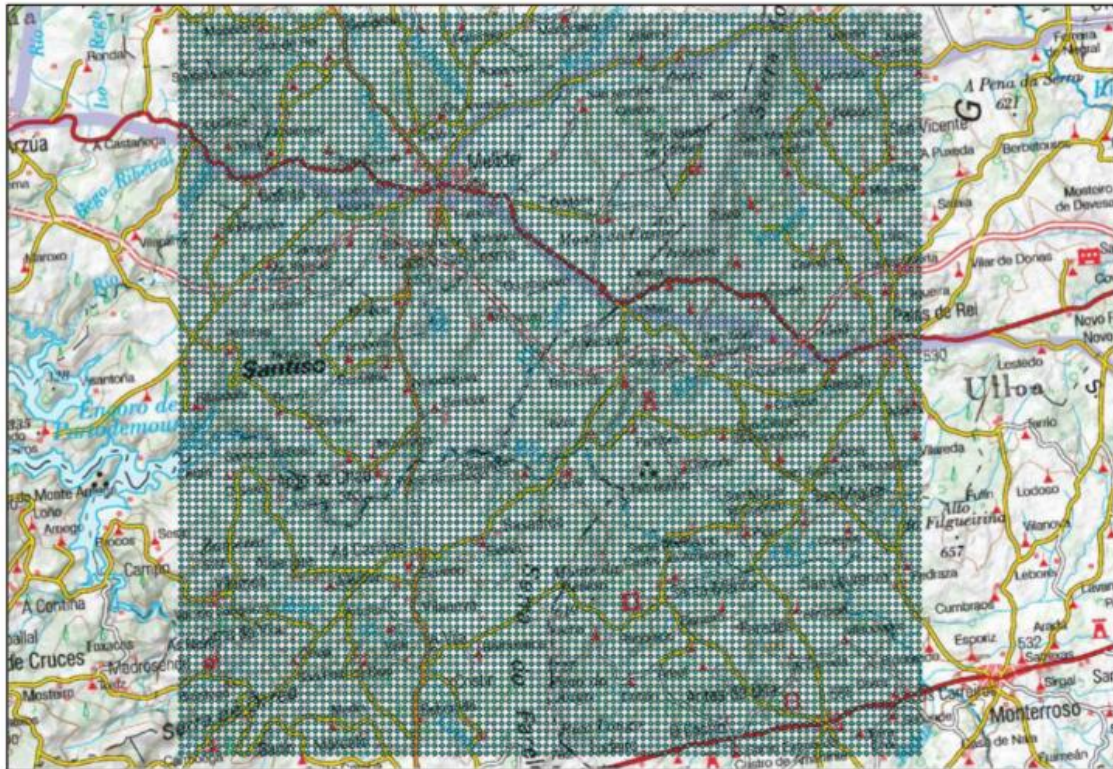


Imagen 1. Área de 400 km² en torno a la fábrica susceptible de afectación por la emisión de contaminantes atmosféricos. Extraída de " Greenfiber S.L. Memoria y Anexos de Emisiones Industriales. Estudio de impacto ambiental. X - Identificación de los focos de emisión de contaminantes atmosféricos " ³².

A continuación, se describe una revisión general de los efectos en salud de los principales contaminantes atmosféricos referidos por el Proyecto GAMA.

1.3.1. Material particulado

Es el contaminante del aire más importante para la salud humana, ya que, al ser inhaladas penetran en el sistema respiratorio y por su tamaño pueden alcanzar el flujo sanguíneo y afectar por tanto a cualquier órgano, principalmente de los sistemas respiratorio, cardiovascular, endocrino y nervioso.

Hay evidencia científica sólida de que la exposición de larga duración a PM₁₀ y PM_{2.5} se asocia con aumento de mortalidad por todas las causas, cardiopatía isquémica y cardiovascular, enfermedades respiratorias y cáncer de pulmón. Según el metaanálisis realizado para las directrices de la OMS, la mortalidad aumenta desde niveles mínimos de concentración, pero es importante señalar que el daño presenta un carácter

acumulativo, aumentando la mortalidad en un 8% por cada incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2.5}$, y en un 4% por cada incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} ^{28,36}. La exposición de corta duración también se ha asociado a mortalidad por todas las causas, cardiopatía isquémica, respiratorias, y cerebrovascular ^{28,37,38}.

En cuanto a la morbilidad asociada a las PM hay que destacar que son consideradas sustancias cancerígenas puesto que se han asociado con incremento del riesgo de cáncer de pulmón ^{28,38,39}. Además, se ha descrito: aumento de la morbilidad cardiovascular: cardiopatía isquémica, arritmias, enfermedad vascular periférica, hipertensión ^{35,38}; aumento de la morbilidad respiratoria: disminución de la función respiratoria, empeoramiento de asma, neumonía y aumento de síntomas respiratorios, como irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar ^{35,38}.

Las de menor tamaño (de 2,5 micras de diámetro, o inferior - $\text{PM}_{2.5}$ -) son las de mayor riesgo para la salud ^{28,40}. Al menos 293.000 muertes en la Unión Europea en el año 2021 fueron atribuibles a la exposición a contaminación por partículas finas ($\text{PM}_{2.5}$) por encima de la concentración recomendada por la OMS de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽⁴¹⁾. Además, se ha descrito un aumento de la morbilidad metabólica relacionada con $\text{PM}_{2.5}$: diabetes, factores de riesgo metabólicos ³⁸. La evidencia sugiere asociación de $\text{PM}_{2.5}$ con complicaciones del embarazo (hipertensión, diabetes gestacional) ³⁸; con efectos adversos en el desarrollo embrionario y recién nacida (bajo peso al nacer, parto pretérmino) y con enfermedades neurodegenerativas, autismo y funciones cognitivas.

Como se ha indicado en el apartado anterior, la empresa no ha publicado las emisiones de $\text{PM}_{2.5}$ ni ha estimado la concentración en el aire durante el proyecto. Recordemos que, en el estudio del aire previo al proyecto, aún con sus limitaciones, el valor medio de $\text{PM}_{2.5}$ (6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ya superaba el valor límite anual (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) establecido por las directrices de la OMS para la protección de la salud, y es esperable que la concentración incremente durante el proyecto por efecto acumulativo.

1.3.2. Óxidos de nitrógeno (NO_x) y Ozono (O_3)

Los denominados óxidos de nitrógeno (NO_x) engloban tanto al monóxido (NO) como al dióxido de nitrógeno (NO_2). De las dos, es ésta última la principal forma química con efectos adversos sobre la salud; además, el NO se oxida con facilidad, dando lugar a NO_2 rápidamente una vez presente en la atmósfera. Por otra parte, los NO_x contribuyen igualmente de forma secundaria a la formación de partículas (por ser precursores del ácido nítrico, HNO_3 , y por tanto del nitrato, NO_3^- en partículas), y también actúan como precursores de la formación de ozono (O_3) y de otros contaminantes fotoquímicos (por ejemplo, al reaccionar con compuestos orgánicos volátiles, COVs) ⁴². La velocidad y el grado de formación de ozono se incrementan con el aumento de la radiación solar, las emisiones antropogénicas de precursores y el ciclo biológico de emisiones biogénicas de COVs . Por ello sus niveles son más elevados en primavera y verano ⁴³.

Al menos 69.000 muertes en la Unión Europea en 2021 fueron atribuibles a la exposición a contaminación por NO_2 por encima de la concentración recomendada por la OMS de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽⁴¹⁾. La exposición de larga duración a NO_2 se ha asociado a un aumento de la mortalidad por todas las causas y mortalidad por enfermedades respiratorias, entre ellas enfermedad pulmonar obstructiva crónica (o EPOC) e infección respiratoria aguda de vías bajas (con un incremento progresivo del 2%, 3%, 3% y 6% por cada 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 ,

respectivamente) ^{28,44}. Hay evidencia científica sólida sobre la asociación entre el ozono y la mortalidad por todas las causas. El metaanálisis realizado para las directrices de la OMS reportó un incremento del 1% de la mortalidad por cada incremento de 10 µg/m³ de la concentración media de ozono (8-horas máximo diario) durante la estación pico ^{28,44}. La exposición de corta duración a NO₂ y a ozono también se ha asociado a un aumento de la mortalidad por todas las causas ^{28,37}.

En cuanto a la morbilidad asociada al NO₂ y al ozono se han descrito aumentos de la morbilidad respiratoria tales como: disminución de la función respiratoria, exacerbaciones y desarrollo de asma y de patologías alérgicas, así como aumento de infecciones respiratorias y aumentos de síntomas respiratorios, como irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar ^{45,46,47,48,49}.

En el caso del ozono además también hay evidencia que demuestra un aumento de la morbilidad cardiovascular aumentando los casos de cardiopatía isquémica, hipertensión y diabetes mellitus. Se ha estimado que, en los países de la Unión Europea, la exposición a ozono en 2021 causó 314.574 años de vida perdidos debido a la diabetes mellitus y 204.723 debido a accidentes cerebrovasculares. Además, La evidencia sugiere que el ozono puede causar morbilidad perinatal, especialmente restricción del crecimiento fetal ^{45,46,47,48,49}.

1.3.3. Óxidos de azufre (SO_x)

La exposición a dióxido de azufre (SO₂) se asocia a incremento de la mortalidad por todas las causas y por causas respiratorias, de forma exponencial por cada incremento de 10 µg/m³ de SO₂ ⁵⁰. Las exposiciones de corta duración se asocian significativamente a enfermedades y síntomas respiratorios ⁵¹, especialmente exacerbaciones de asma ⁴⁵. La evidencia sugiere que también podría asociarse a parto pretérmino y malformaciones congénitas ⁵¹.

En relación con los óxidos de azufre, es importante mencionar su implicación en la formación de la lluvia ácida, que junto al nitrógeno se transforman en la atmósfera en ácido sulfúrico y ácido nítrico los cuales, al combinarse con el vapor de agua atmosférico, forman pequeñas gotas de agua ácida. La lluvia ácida en sí misma no afecta a la salud, pero sí lo hacen las partículas contaminantes del aire que la producen ⁵². También afecta de manera indirecta, al disminuir la producción y la calidad de alimentos y otros recursos importantes para la salud procedentes del entorno. Esto ocurre debido, por un lado, a la acidificación y eutrofización de las aguas superficiales ^{52,53}, que en el caso del entorno del proyecto Gama, el embalse de Portodemouros ya presenta eutrofización; por otro lado, debido a la movilización de aluminio y metales pesados que se pueden incorporar a la cadena alimentaria, y a la contaminación y deficiencia de nutrientes en suelos forestales, agrícolas y ganaderos ^{52,54}.

También en relación con los óxidos de azufre, en el proceso de elaboración de celulosa Kraft del “Proyecto GAMA” se producirán emisiones malolientes de compuestos de azufre reducidos. Estos compuestos se miden como azufre reducido total (TRS) e incluyen: sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico), metilmercaptano, sulfuro de dimetilo y disulfuro de dimetilo. Conforman a los llamados gases no condensables concentrados (GNCC), y tienen la particularidad de ser perceptibles por el olfato humano a muy bajas concentraciones (del orden de partes por millón). Los efectos en la salud de las emisiones

de malos olores dependen de la composición de éstos y del grado y frecuencia de exposición. En general, en las poblaciones expuestas a contaminación industrial por malos olores se ha observado, además del efecto negativo del mal olor en sí, incremento de síntomas como dolor de cabeza, náuseas/vómitos, tos ⁵⁵ y ansiedad ⁵⁶.

El metil mercaptano puede olerse y reconocerse en el aire si está a una concentración aproximada de 1.6 ppb (1.6 partes de metil mercaptano por billón de partes de aire). En el agua puede olerse cuando está a concentraciones muy por debajo de 1 ppb. La información disponible es muy limitada acerca de los efectos del metil mercaptano en la salud ⁵⁷.

En cuanto al ácido sulfhídrico, con exposiciones a las concentraciones típicas en el ambiente (0.00011 a 0.00033 ppm) no se han descrito efectos en la salud. La exposición a concentraciones bajas de ácido sulfhídrico puede causar irritación de los ojos, la nariz o la garganta, y dificultad para respirar en personas asmáticas. Las exposiciones breves a concentraciones altas de ácido sulfhídrico (más de 500 ppm) pueden producir pérdida del conocimiento y efectos permanentes o de largo plazo, como por ejemplo dolores de cabeza, dificultades para la concentración, mala memoria y alteración de las funciones motoras ⁵⁸.

1.3.4. Monóxido de carbono (CO)

La exposición de corta duración a CO incrementa el riesgo de mortalidad, un 0,91% por cada 1 mg/m³ de incremento en la concentración de CO ⁵⁹. La exposición de corta duración a CO se asocia significativamente a infarto de miocardio. El riesgo de infarto de miocardio aumenta un 5% por cada incremento de 1 mg/m³ de la concentración de CO ⁶⁰.

1.3.5. Dióxido de carbono (CO₂)

En cuanto a los efectos en salud directos del dióxido de carbono, recientemente se están estudiando los efectos de concentraciones bajas y medias de (CO₂) en el aire interior. Se observan cambios fisiológicos como aumento de la frecuencia cardíaca, presión arterial, estrés metabólico o incremento de la frecuencia respiratoria, y síntomas como fatiga, dolor de cabeza, dificultad para la concentración, afectación del desempeño cognitivo y síntomas respiratorios ⁶¹. La exposición a altas concentraciones, que en principio no se esperan en el “Proyecto GAMA”, puede afectar a la función respiratoria y al sistema nervioso central, con diferentes síntomas, y a muy altas concentraciones puede dar lugar a coma y muerte ⁶².

En relación con el CO₂ es importante destacar su contribución al cambio climático, ya que el CO₂ es el principal gas de efecto invernadero que se emite a raíz de las actividades del ser humano. Los gases de efecto invernadero son aquellos gases constituyentes de la atmósfera, tanto de origen natural como antropogénico, que tienden a retener parte de la energía en forma de calor que irradia la superficie de la Tierra. Esto provoca el calentamiento de la parte baja de la atmósfera, principal causa del cambio climático. El vapor de agua, dióxido de carbono, óxido nitroso, metano y ozono son los principales gases de efecto invernadero de la atmósfera, además de los de origen humano, tales como los hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (HF₆) ⁶³. Muchos de estos gases serían producidos por el “Proyecto GAMA”.

El cambio climático repercute en la salud humana tanto de forma directa como indirecta, aumentando el riesgo de mortalidad, las enfermedades no transmisibles, la aparición y la propagación de enfermedades infecciosas, y las emergencias de salud ⁶⁴. Además, el número de personas expuestas al calor extremo está creciendo exponencialmente debido al cambio climático. Entre los años 2000 y 2019, estudios realizados por la OMS muestran que cada año se producen aproximadamente 489.000 muertes relacionadas con el calor ⁶⁵.

2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El proyecto Gama prevé verter al río Ulla 50 m³/día de efluentes de origen sanitario y 30.000 m³/día de efluente industrial (p. 482 EIA ²²). El vertido se realizaría en el Río Ulla en un punto situado a 2 km aguas arriba del embalse de Portodemouros (p. 39-51 AAI IV ⁶⁶). El efluente general de la fábrica se tratará en una estación de tratamiento de aguas residuales industriales mediante tamizado, decantación primaria, neutralización, tratamiento biológico MBR y tratamiento terciario (p. 39-44 AAI IV).

Se refieren las siguientes emisiones de contaminantes: amonio: 3,2 mg/l, que para el caudal máximo de vertido serían 96 kg/día; nitrógeno total: 15 mg/l, 450 kg/día; nitrato (NO₃): 44 mg/l, 1.320 kg/día; fósforo total: 1,86 mg/l, 55,8 kg/día; fosfatos (PO₄): 1,88 mg/l, 56,4 kg/día; sulfatos: 2000 mg/l, 60.000 kg/día; oxígeno disuelto: 8 mg/l, 240 kg/día; pH: 6-9; temperatura: 27°C máximo (p. 483 EIA; p. 89 EIA IV ⁶⁷).

De acuerdo con el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa (PHGC) el tramo del Río Ulla en ella zona de vertido presenta un buen potencial ecológico y un buen estado químico, clasificándose de estado total “bueno” ⁶⁸. El embalse de Portodemouros, situado a 2 km aguas abajo del punto de vertido, tiene un estado peor que el tramo del río estudiado, así como varios tramos del río aguas abajo. El embalse actualmente tiene un potencial ecológico “moderado” debido a las concentraciones de fitoplancton, fósforo, baja transparencia y bajas concentraciones de oxígeno, presentando graves episodios de eutrofización con proliferación de cianobacterias ⁶⁸ (p. 400 EIA II ⁶⁹).

2.1. Calidad del agua estimada durante el proyecto

Parámetro	Unidad	Modelizado a 50 metros aguas abajo del vertido	Límite PHGC 2021-2027
Amonio	mg/l NH ₄	0,58 (0,45 mg/l N)	0,6
Nitrato	mg/l NO ₃	10,6 (2,4 mg/l N)	20
Fósforo total	mg/l	0,38	0,4
Fosfatos	mg/l PO ₄	0,39 máx (0,1271 mg/l P)	0,4 (0,1305 mg/l P)
Oxígeno disuelto	mg/l	Mín 9,5	6,7
Oxígeno disuelto	%	Mín 91	60 -120
pH	-	6-9	5,5 - 9
Temperatura	°C	Máx 18,3 Incremento 2 °C	Máx 24

Tabla 2. Estimación de concentraciones de algunos contaminantes en el río Ulla relacionados con el vertido del proyecto Gama. Extraído de: Greenfiber S.L. (2023a). Estudio de impacto ambiental, incluido en la Autorización ambiental integrada para la implantación de una industria de fibra textil a base de celulosa y sus infraestructuras asociadas²².

Para estimar la calidad del agua durante el funcionamiento de la fábrica, la empresa ha realizado un estudio de modelización a 50 metros aguas abajo del vertido (p. 479-488 EIA) cuyos resultados se presentan en la *Tabla 2*. En base a que en estos resultados no se superan los límites regulados para la calidad ambiental en el PHGC, se concluye que el vertido no cambia el estado ecológico del río en el tramo donde se prevé su localización ni aguas abajo.

Sin embargo, los datos y estudios aportados tienen limitaciones graves que llevan a infraestimar la contaminación del agua. A saber:

- El proyecto no refiere otros contaminantes que pueden suponer un riesgo reconocido para la salud humana.
- En el estudio de autodepuración no se ha tenido en cuenta la incorporación al agua de contaminantes atmosféricos generados por el proyecto.
- En el estudio de autodepuración se han incorporado como valores previos de contaminantes datos de un tramo situado casi 5 km aguas arriba del punto de vertido. Esto puede suponer una sobreestimación de la calidad del agua en el punto del vertido y aguas abajo, especialmente en el embalse de Portodemouros, situado a 2 km aguas abajo del punto de vertido. El embalse tiene un estado peor que el tramo del río estudiado, así como varios tramos del río aguas abajo.

En conclusión, la contaminación del agua será superior a lo reflejado en el EIA del proyecto, pero con los datos y estudios aportados no podemos conocer la magnitud de este incremento. Es posible que los riesgos para la salud derivados de la contaminación del agua sean superiores a los expresados en el EIA. De hecho, a pesar de las limitaciones

descritas, varios de los valores de los contaminantes esperados del vertido se corresponden justo con los niveles regulados ⁷⁰, y en el estudio de autodepuración, diversos parámetros de calidad (amonio, fósforo total y fosfatos) alcanzan valores justamente por debajo de los máximos limitantes.

Además, según otros autores, existen tecnologías para el tratamiento del vertido más adecuadas a las explicadas en el proyecto, y se espera que el rendimiento de las técnicas depuradoras utilizadas disminuya con el tiempo, con el riesgo de que los parámetros del vertido aumenten por encima de los niveles permitidos o que se produzcan accidentes como ha sucedido en otras fábricas de la península del mismo promotor ⁷¹.

2.2. Efectos de la contaminación del agua en la salud de la población

El alcance de la contaminación del agua del río Ulla es muy elevado, por la importancia de dicho río y su elevado caudal. La población permanente empadronada en el sistema de explotación del Río Ulla en 2019 es de 343.705 personas, añadiéndose una población estacional de 11.965 personas ⁷². Los puntos de exposición de la población a la contaminación del agua pueden ser:

- Consumo de agua y uso doméstico. Según cálculo propio realizado a partir de datos del PHCG, la población abastecida por el río Ulla sería, como mínimo, de alrededor de 136.000 personas, sin incluir la población de la ciudad de Santiago ⁷². Este cálculo se refiere a la demanda urbana total, que supone una captación de 36,60 hm³/año, y que se reparte entre la demanda doméstica (29,18 hm³/año), huertos urbanos (0,48 hm³/año) e industrial.
- Actividades acuáticas en el río Ulla, en el embalse de Portodemouros (kayak, piragüismo) y también en la ría de Arousa (numerosas playas y otras actividades acuáticas)
- Cadena alimentaria: consumo de peces y mariscos del río Ulla y de la ría de Arousa y consumo de productos agroganaderos producidos con agua del río. Tanto en el embalse de Portodemouros como en el resto de la cuenca del río Ulla aguas abajo existen captaciones para uso agrícola y ganadero ⁶⁸.

2.2.1. Contaminantes microbiológicos: cianobacterias.

Como ya se ha comentado, algunos tramos del río Ulla, en concreto el embalse de Portodemouros, presenta graves episodios de eutrofización con proliferación de cianobacterias ⁶⁸. El vertido del proyecto GAMA contribuye al exceso de nitrógeno, fósforo y aumento de la temperatura de esta masa de agua, así como la captación de agua puede contribuir al estancamiento de agua en el embalse, ambos incrementando el riesgo de estos episodios de proliferación de cianobacterias peligrosa para la salud humana.

Las cianobacterias están ampliamente distribuidas en aguas marinas y dulces. Cuando la materia orgánica, el nitrógeno, el fósforo y otros nutrientes se enriquecen en el agua, junto a un aumento de la temperatura, luz solar, saturación de oxígeno, y otros factores, las cianobacterias se multiplican y pueden producir acumulaciones masivas de biomasa que se denominan proliferaciones, floraciones o *bloom*. Estas floraciones surgen de manera natural, pero son más comunes en las aguas con actividad antropogénica, en las que se produce eutrofización. Las floraciones de cianobacterias causarán hipoxia en el agua, ya que se acumulan y descomponen, dando lugar a diversos compuestos que pueden ser

nocivos, entre ellos las toxinas, ácido sulfhídrico y sustancias olorosas. Algunos de estos compuestos pueden ser perjudiciales para la salud humana ^{73,74}.

Las cianobacterias más frecuentemente encontradas en las floraciones pertenecen a los géneros *Microcystis sp.*, *Anabaena sp.*, *Pseudoanabaena sp.*, *Woronichinia sp.* y *Planktothrix sp.*, todas ellas potencialmente productoras de toxinas. Otras cianobacterias que también pueden estar presentes, aunque con menos frecuencia, pertenecen al género *Phormidium sp.* y *Tychonema sp.* y también son potencialmente productoras de anatoxinas ⁷⁵. En el estudio realizado para el EIA del proyecto, se encontró, entre otras, predominancia de *Microcystis aeruginosa* en varias floraciones, así como *Woronichinia naegelian* y *Aphanizomenon gracile*, llegando en conjunto a un rango de entre 253,65 a 21.098 células/ml en el período de julio a septiembre de 2023 (p. 406 EIA II ⁶⁹).

Las cianotoxinas son capaces de afectar a la salud humana a través del consumo de agua y los alimentos contaminados, la inhalación, el contacto corporal, los suplementos dietéticos y la hemodiálisis. Los organismos pueden acumular las toxinas y transferirlas a través de la cadena alimentaria.

Una de las principales toxinas son las microcistinas, las más ampliamente distribuidas y estudiadas. Se trata de una potente hepatotoxina y promotor de tumores, que inhibe la proteína fosfatasa a nivel molecular, resultando en la hiperfosforilación de proteínas reguladoras críticas en el proceso de transducción de señales de los tejidos citoesqueléticos, dando lugar a estrés oxidativo en hígado, riñón, cerebro y órganos reproductores. A falta de más estudios, han sido consideradas como potencialmente cancerígenas para las personas (Grupo 2B). Otras toxinas importantes son la nodularina, cilindrospermopsina, saxitoxina, anatoxina-a, anatoxina-a(s), y β -N-methylamino-L-alanina ^{73,76}.

Cada grupo de cianotoxinas tiene propiedades específicas, con diferentes efectos en la salud humana, los cuales se encuentran actualmente aún en estudio, especialmente los efectos de la exposición a largo plazo. Entre los efectos conocidos, se encuentran los problemas gastrointestinales, irritación de la piel, ojos, oídos y tracto respiratorio, y reacciones alérgicas. Los efectos de salud más graves incluyen daño hepático y renal, neurotoxicidad y posible desarrollo tumoral ^{77,78,79}.

La población más susceptible son los recién nacidos y las personas menores de seis años porque consumen más agua según el peso de su cuerpo comparado con las personas adultas. También se considera población vulnerable las embarazadas, las mujeres en periodo de lactancia, las personas con enfermedades hepáticas, las personas que reciben tratamiento de diálisis y las personas mayores ^{77, 80}.

En general, el tratamiento convencional del agua en las ETAP —coagulación, sedimentación, filtraje y cloración— permite eliminar cianobacterias y niveles bajos de toxinas. No obstante, si se produce un episodio de floración grave los tratamientos habituales pueden no ser suficientes ⁸⁰.

Según la legislación vigente (Real Decreto 3/2023 ⁸¹), los niveles de Microcistina LR deben ser iguales o inferiores a 1,0 $\mu\text{g/L}$. Si el nivel de Microcistina LR es superior a 1 $\mu\text{g/L}$, se controla, además, la clorofila, de manera que, si la clorofila es superior a 50 mg/m^3 , se realiza la identificación de cianobacterias y otras cianotoxinas.

El riesgo para la salud humana durante el uso de las aguas de baño llega a través de tres potenciales vías de exposición: (i) el contacto directo de las partes expuestas del cuerpo, incluyendo áreas sensibles como los oídos, ojos, boca y garganta; (ii) las áreas cubiertas por el traje de baño donde las cianobacterias pueden quedar retenidas y provocar irritaciones; y (iii) el consumo accidental o inhalación de agua contaminada ^{75,82}.

Cuando el volumen de cianobacterias está entre 4 y 8 mm³/L la probabilidad de aparición de efectos adversos sobre la salud a corto plazo se ve aumentada (irritación de la piel, trastornos gastrointestinales, etc) y también pueden aparecer efectos a largo plazo con algunas especies de cianobacterias. Se determina Nivel 3 cuando el volumen de cianobacterias supera los 8 mm³/L o los niveles de toxinas en el agua son altos o se detectan espumas y natas de cianobacterias en áreas donde puede existir contacto directo con los bañistas. Con estos niveles existe una alta probabilidad de efectos adversos severos para la salud ^{75,82}.

El embalse de Portodemouros presenta periódicamente graves episodios de eutrofización con proliferación de cianobacterias (Nivel 3), que ha obligado a la Consellería de Sanidad a la prohibición del baño y las actividades acuáticas en numerosas ocasiones ^{83,84,85}. El “Proyecto GAMA” incrementa el riesgo de estos episodios.

2.2.2. Contaminantes químicos.

A continuación, se revisan los efectos en salud de las sustancias químicas presentes en el vertido de la fábrica según informa el Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto GAMA”.

- **Amonio NH₄**. Los efectos tóxicos para la salud se han observado con exposiciones a muy altas dosis, por encima de los 200 mg por Kg de peso, que en principio no se esperan como consecuencia del “Proyecto GAMA”. En los estudios realizados globalmente en el agua potable, las concentraciones observadas son mucho menores, por eso no se encuentra regulado en cuanto a seguridad para la salud. Sin embargo, el amonio debe ser monitorizado como parámetro indicador de la calidad del agua. Según el Real Decreto 3/2023 ⁸¹, no debe superar los 0,50 mg/L en el agua de consumo. Las razones son que puede dificultar la efectividad del tratamiento potabilizador y puede empeorar las propiedades organolépticas del agua. Por otro lado, el amonio da lugar a la formación de nitritos y nitratos, y al reaccionar con clorina libre se forman cloraminas. Además, su presencia en altas concentraciones puede indicar problemas de contaminación o degradación del agua, que sí podrían ser perjudiciales para la salud ⁷⁹.
- **Nitratos y Nitritos**. La OMS recomienda un valor máximo orientativo de 50 mg/l de nitrato en el agua de consumo. Este sería el límite establecido para prevenir el principal problema tóxico de los nitratos/nitritos que se produce en los niños menores de seis meses y otros grupos vulnerables, pero que afecta también, en menor medida, a la población en general. En España, el RD 3/2023 establece la concentración máxima permitida de nitratos (NO₃) en las aguas de consumo humano en 50 mg/l y de nitritos (NO₂) en 0,5 mg/l. Los nitratos en sí son relativamente poco tóxicos. Su toxicidad viene determinada por su reducción a

nitritos en el cuerpo humano que, en altas concentraciones, pueden producir los siguientes efectos negativos en la salud: metahemoglobinemia, afectando especialmente a niños menores de seis meses; alteración de la absorción de yodo con disfunción de la glándula tiroidea, especialmente en la infancia y en embarazadas y algunos tipos de cáncer gastrointestinal (aunque hay evidencia limitada al respecto) ⁷⁹. La ingestión de nitrato y nitrito bajo condiciones que resultan en nitrosación endógena es probablemente carcinogénica en seres humanos (Grupo 2A) ⁷⁶. También se ha relacionado con el desarrollo de diabetes mellitus en la infancia, pero la evidencia es insuficiente ⁷⁹.

Por otro lado, el exceso de nitrógeno junto a otros factores favorece la eutrofización y floración de cianobacterias, que presenta los riesgos para la salud ya descritos.

La mejor manera de controlar las concentraciones de nitratos en el agua es con la prevención de la contaminación. Los métodos de eliminación de nitratos incluyen el intercambio iónico, la desnitrificación biológica, la ósmosis inversa y la electrodiálisis. Estos procesos son costosos, complejos y producen desechos como resina o salmuera. Los procesos convencionales de tratamiento de agua municipal (coagulación, sedimentación, filtración y cloración) no son efectivos para la eliminación de nitratos, ya que el nitrato es un ión estable y altamente soluble con bajo potencial de coprecipitación y adsorción ⁷⁹.

- **Fósforo y Fosfatos** ⁸⁶. El exceso de fósforo en las masas de agua, junto a otros factores, favorece la eutrofización y floración de cianobacterias, que presentan los riesgos para la salud descritos. Por otro lado, el fósforo puede producir intoxicaciones con dosis altas: el consumo de dosis de fósforo de más de 2000 mg/día puede producir diarrea, y dosis agudas muy altas de fosfato (más de 160 mg/kg de peso corporal) puede inducir insuficiencia renal.
- **Sulfatos** ⁷⁹. En general, la ingesta diaria promedio de sulfato del agua potable, el aire y los alimentos es de aproximadamente 500 mg, siendo los alimentos la fuente principal. En zonas con suministros de agua potable que contienen altos niveles de sulfato, el agua potable puede constituir la principal fuente de ingesta. La presencia de sulfato en el agua potable puede causar un sabor desagradable y puede contribuir a la corrosión de los sistemas de distribución. En base a esto, se ha establecido una concentración máxima permitida de 250 mg/l. Los estudios realizados sobre consumo de agua potable hasta la fecha no han identificado niveles de sulfato que causen efectos adversos a la salud humana, por lo que no se ha establecido ninguna directriz basada en la salud para el sulfato. Los estudios experimentales indican un efecto laxante en concentraciones de 1.000 a 1.200 mg/l. Debido a estos efectos gastrointestinales se recomienda notificar a las autoridades sanitarias las fuentes de agua potable que contengan concentraciones de sulfato superiores a 500 mg/l.
- **Contaminantes secundarios**. La eutrofización puede dar lugar a producción de ácido sulfhídrico y metano. El ácido sulfhídrico causa mal olor y sabor en el agua. No se ha identificado niveles en el agua potable que supongan un riesgo para la salud. Por otro lado, el exceso de materia orgánica podría contribuir a la formación

de trihalometanos (THM) tras el proceso de desinfección del agua con cloro. Los THM que se encuentran en el agua de consumo son el cloroformo, el bromodiclorometano (BDCM), el dibromoclorometano (DBCM) y el bromoformo. La OMS establece unos valores guía recomendados como concentraciones máximas individuales de cada uno de los THM en el agua de consumo humano. El cloroformo y el BDCM son considerados posibles carcinógenos por la IARC (Grupo 2B), se ha observado un incremento del riesgo de cáncer de vejiga debido a largas exposiciones a los THM ⁷⁹.

2.2.3. Contaminación de aguas subterráneas.

Cabe mencionar que existe el riesgo de contaminación de aguas subterráneas por fugas o derrames accidentales de efluentes y sustancias químicas (p. 186, p. 965 EIA ²²). En el estudio previo realizado por la empresa en el entorno de la fábrica se han detectado concentraciones por encima de los niveles de referencia en algunos metales pesados, concretamente cromo, níquel, cobalto y manganeso. También se detectaron en suelos valores de hidrocarburos totales de petróleo que superan los 50 mg/kg, pero no en las aguas subterráneas (p.256 EIA).

3. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

El ruido ambiental se ha asociado con un amplio rango de efectos negativos sobre la salud, tanto auditivos como no auditivos, suponiendo la segunda causa ambiental de carga de enfermedad tras la contaminación del aire ⁸⁷. Los últimos datos producidos por la EEA señalan que la exposición crónica al ruido ambiental contribuye a 48.000 nuevos casos de enfermedades cardíacas y 12.000 muertes prematuras cada año en Europa. Además, 22 millones de personas sufren molestias crónicas y 6,5 millones sufren alteraciones crónicas del sueño ⁸⁸.

Los objetivos de calidad acústica para ruido según el Real Decreto 1367/2007 ⁸⁹, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se establece un nivel de ruido medio durante el día (Ld) y durante la tarde (Le) de 65 decibelios (dB), y durante la noche (Ln) de 55 dB para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. En aquellos con predominio de suelo de uso industrial, los índices son 75 y 65 dB, respectivamente. Más allá de estos valores regulados, para la protección de la salud en las áreas residenciales se establecen unos valores límite más restrictivos, de Lden (el nivel medio durante un día) 45-53 dB y Ln 40-45 dB ^{87,90,91}.

La bibliografía describe que un nivel de ruido medio durante todo un día (Lden) de 45 dB y un Ln de 40 dB ya tiene efectos negativos sobre la salud, y un Ln de 30-40 tiene efectos moderados sobre la salud, especialmente en las poblaciones más vulnerables (infancia, ancianidad y personas con enfermedades crónicas) ^{90,91}. Un Ln mayor de 55 dB es considerado muy peligroso para la salud pública.

3.1. Contaminación acústica estimada durante el proyecto

El “Proyecto GAMA” prevé generar ruido procedente de diferentes fuentes, la mayoría relacionadas con las operaciones de carga y descarga y circulación de vehículos, y de las

operaciones de producción de la fábrica (p. 191 EIA ²²). Se emitirán unas presiones máximas de ruido durante la fase de explotación que van desde 40 hasta 110 decibelios ponderados (dBA), la mayoría situadas entre 70-85 dBA. En conjunto, se calcula una emisión de ruido equivalente a 92 dB. El proyecto estima que a 10 metros de distancia del área industrial el nivel de presión sonora (Lp) sería de 64 dB, a 25 metros sería 56 dB, a 50 metros sería 50 dB, a 250 metros sería 36 dB y a 550 metros 29 dB (p. 198, p. 267 EIA). Durante la fase de obras se calcula una emisión máxima de ruido de 105 dBA, estimando que a 10 metros de distancia del área industrial el Lp sería de 77 dB, a 25 metros sería 69 dB, a 50 metros sería 63 dB, a 250 metros sería 49 dB, a 550 metros 42 dB y a 1000 metros sería de 37 dB (p. 270 EIA).

Según estas estimaciones, durante la fase de explotación, las poblaciones que se encuentran en torno a 50 metros o menos del área industrial estarían expuestas a niveles de ruido procedente de la fábrica límites para la protección de la salud, entre 50 y 64 dB según la distancia. Durante la fase de construcción, a los núcleos situados a menos de 550 metros llegaría un Lp entre 42 y 77 dB según la distancia.

Además, los datos y estudios aportados tienen limitaciones graves que llevan a infraestimar la contaminación acústica producida por la actividad de la fábrica:

- Las estimaciones aportadas no son equivalentes a la calidad acústica, ya que habría que añadir los niveles de ruido ambiental previos a la instalación de la fábrica y tener en cuenta el efecto acumulativo de los mismos.
- No se explica si las estimaciones calculadas incluyen el ruido generado por el tráfico de vehículos del proyecto.

En conclusión, es posible que la contaminación acústica pueda alcanzar por extensión a más núcleos poblacionales de los previamente estimados y con mayor magnitud que las estimadas por el proyecto, lo cual exige realizar un estudio más pormenorizado.

3.2. Efectos de la contaminación acústica ambiental sobre la salud

Hay evidencia científica sólida de que la exposición crónica al ruido ambiental puede producir, que resumimos a continuación ^{87,88,91}:

- Alteraciones crónicas del sueño (a partir de 30 dB): entre otras, aumento de la frecuencia cardíaca, despertares, cambios en las etapas del sueño, aumento en los movimientos corporales, insomnio, aumento del uso de medicamentos.
- Problemas auditivos: pérdida de audición, acúfenos.
- Enfermedades cardiovasculares y metabólicas: cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular, diabetes, obesidad. El riesgo de cardiopatía isquémica aumenta un 8% por cada Lden de 10 dB ⁹².
- Problemas de salud mental: estrés psicológico, depresión, ansiedad.
- Deterioro cognitivo, alteraciones del desarrollo, dificultad para la concentración y comunicación.
- La exposición laboral al ruido causa, además de las patologías descritas, estrés laboral y aumenta el riesgo de accidentes laborales ⁹³. Los estudios realizados

sobre exposición laboral al ruido en la industria del papel asocian un incremento de la mortalidad cardiovascular, especialmente asociando los efectos de la contaminación del aire ⁹⁴.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment, 2024 update.
2. Landrigan P.J., Fuller R., Acosta N.J.R., Adeyi O., Arnold R., Basu N.N., et al. The Lancet Commission on pollution and health. *Lancet*. 2018 Feb; 391 (10119): 462-512.
3. McDuffie E., Martin R., Yin H. and Brauer M. Global Burden of Disease from Major Air Pollution Sources (GBD MAPS): A Global Approach. *Res Rep Health Eff Inst*. 2021 Dec; 2021 (210): 1-45.
4. European Council. Industrial emissions. Last review: 26 April 2024. Consultado en: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/industrial-emissions/>
5. European Environment Agency. The costs to health and the environment from industrial air pollution in Europe – 2024 update. Consultado en: <https://www.eea.europa.eu/publications/the-cost-to-health-and-the>
6. Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR España). Información pública. Información de fuentes puntuales. Emisiones por actividad industrial. Consultado en: <https://prtr-es.es/informes/seriespollutant.aspx>
7. Fernández-Navarro P., García-Pérez J., Ramis R., Boldo E. and López-Abente G. Industrial pollution and cancer in Spain: An important public health issue. *Environ Res*. 2017 Nov; 159: 555-563.
8. Soskolne C.L. and Sieswerda L.E. Cancer risk associated with pulp and paper mills: a review of occupational and community epidemiology. *Chronic Dis Inj Can*. 2010; 29 (Supplement 2): 86-100.
9. Monge-Corella S., García-Pérez J., Aragonés N., Pollán M., Pérez-Gómez B. and López-Abente G. Lung cancer mortality in towns near paper, pulp and board industries in Spain: a point source pollution study. *BMC Public Health*. 2008 Aug; 8 (1): 288.
10. López-Abente G., García-Pérez J., Fernández-Navarro P., Boldo E. and Ramis R. Colorectal cancer mortality and industrial pollution in Spain. *BMC Public Health*. 2012 Aug; 12 (1): 589.
11. Ramis R., Vidal E., García-Pérez J., Lope V., Aragonés N., Pérez-Gómez B., et al. Study of non-Hodgkin's lymphoma mortality associated with industrial pollution in Spain, using Poisson models. *BMC Public Health*. 2009 Jan; 9 (1): 26.
12. Blot W.J., Fraumeni J.F.. Geographic patterns of lung cancer: industrial correlations. *Am J Epidemiol*. 1976 Jun; 103 (6): 539-550.
13. Pan S.Y., Morrison H., Gibbons L., Zhou J., Wen S.W., DesMeules M., et al. Breast cancer risk associated with residential proximity to industrial plants in Canada. *J Occup Environ Med*. 2011 May; 53 (5): 522-529.
14. Ojha R.P., Zhou Y., Fischbach L.A., Phillips M.M. and Thertulien R. An Ecologic Perspective of Multiple Myeloma Incidence: Heterogeneous Effects of Industrial Exposures and Socioeconomic Status. *Annals of Epidemiology*. 2007 Sep; 17 (9): 730.
15. Mirabelli M.C. and Wing S. Proximity to pulp and paper mills and wheezing symptoms among adolescents in North Carolina. *Environ Res*. 2006 Sep; 102 (1): 96-100.

16. Vedal S., Petkau J., White R. and Blair J. Acute effects of ambient inhalable particles in asthmatic and nonasthmatic children. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998 Apr; 157 (4 Pt 1): 1034-1043.
17. Partti-Pellinen K., Marttila O., Vilkka V., Jaakkola J.J., Jäppinen P., Haahtela T., et al. The South Karelia Air Pollution Study: effects of low-level exposure to malodorous sulfur compounds on symptoms. *Arch Environ Health.* 1996 Aug; 51 (4): 315-320.
18. Jaakkola J.J.K., Vilkka V., Marttila O., Jäppinen P., Haahtela T., Jaakkola J.J., et al. The South Karelia Air Pollution Study: The Effects of Malodorous Sulfur Compounds from Pulp Mills on Respiratory and Other Symptoms. *Am Rev Respir Dis.* 1990 Dec; 142 (6_pt_1): 1344-1350.
19. Marttila O., Jaakkola J.J., Partti-Pellinen K., Vilkka V. and Haahtela T. South Karelia Air Pollution Study: daily symptom intensity in relation to exposure levels of malodorous sulfur compounds from pulp mills. *Environ Res.* 1995 Nov; 71 (2): 122-127.
20. Haahtela T., Marttila O., Vilkka V., Jäppinen P. and Jaakkola J.J. The South Karelia Air Pollution Study: acute health effects of malodorous sulfur air pollutants released by a pulp mill. *Am J Public Health.* 1992 Apr; 82 (4): 603-605.
21. Kauppinen T., Teschke K., Savela A., Kogevinas M., Boffetta P., Kauppinen T., et al. International data base of exposure measurements in the pulp, paper and paper product industries. *Int Arch Occup Environ Health.* 1997 Jul; 70 (2): 119-127.
22. Greenfiber S.L. Estudio de impacto ambiental, incluido en la Autorización ambiental integrada para la implantación de una industria de fibra textil a base de celulosa y sus infraestructuras asociadas. Disponible en: https://economia.xunta.gal/transparencia/informacion-publica/proyectos-industriais-estrategicos?content=expediente_0005.html&langId=es_ES
23. Schraufnagel D.E., Balmes J.R., Cowl C.T., De Matteis S., Jung S.H., Mortimer K., et al. Air Pollution and Noncommunicable Diseases: A Review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 2: Air Pollution and Organ Systems. *Chest.* 2019 Feb; 155 (2): 417-426.
24. Schraufnagel D.E., Balmes J.R., Cowl C.T., De Matteis S., Jung S.H., Mortimer K., et al. Air Pollution and Noncommunicable Diseases: A Review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 2: Air Pollution and Organ Systems. *Chest.* 2019 Feb; 155 (2): 417-426.
25. European Environment Agency. 2024. Europe's air quality status. Consultado en: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2024>
26. Organización Mundial de la Salud. 2024. Air quality, energy and health. Health impacts. Consultado en: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-energy-and-health/health-impacts>
27. Health Effects Institute. 2020. State of Global Air 2020. Special Report. Boston, MA. Disponible en: www.healthdata.org
28. Organización Mundial de la Salud. 2021. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Consultado en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf>
29. Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2024 sobre la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Diario Oficial de la Unión Europea, de 20 de noviembre de 2024. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881
30. Greenfiber S.L. Estudio de impacto ambiental. Anexo VII (4 de 4)- Estudios de impacto ambiental de infraestructuras.
31. Greenfiber S.L. Autorización Ambiental Integrada. Anexo III - Proyecto básico accesos_Memoria, anexos y planos.

32. Greenfiber S.L. Memoria y Anexos de Emisiones Industriales. Estudio de impacto ambiental. X - Identificación de los focos de emisión de contaminantes atmosféricos.
33. Tribunal de Justicia de la UE (Gran Sala). (2024, 25 de junio). Asunto C-626/22. ECLI:EU:C:2024:542. Consultado en: <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=287502&pageIndex=0&doclang=ES&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=244946>
34. Environmental Protection Agency. 2017. Revisions to the Guideline on Air Quality Models: Enhancements to the AERMOD Dispersion Modeling System and Incorporation of Approaches To Address Ozone and Fine Particulate Matter. Federal Register, 82 (10). Consultado en: https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-09/documents/appw_17.pdf
35. Environmental Protection Agency (EPA). 2023. Health and Environmental Effects of Particulate Matter (PM). Disponible en: <https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>
36. Chen J. and Hoek G. Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2020 Oct; 143: 105974.
37. Orellano P., Reynoso J., Quaranta N., Bardach A. and Ciapponi A. Short-term exposure to particulate matter (PM10 and PM2.5), nitrogen dioxide (NO2), and ozone (O3) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2020 Sep; 142: 105876.
38. Health Canada. 2022. Canadian Health Assessment for fine particulate matter (PM2.5). Disponible en: https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/sc-hc/H144-100-2022-eng.pdf
39. Organización Mundial de la Salud. 2013. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Outdoor Air Pollution; Volume 109.
40. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2022. Partículas. Efectos en salud y ecosistemas. Calidad del aire. Calidad y evaluación ambiental.
41. European Environment Agency. 2023. Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease 2023. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution/harm-to-human-health-from>
42. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2022. Óxidos de nitrógeno. Efectos en salud y ecosistemas. Calidad del aire. Calidad y evaluación ambiental.
43. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2022. Ozono. Efectos en salud y ecosistemas. Efectos en salud y ecosistemas. Calidad del aire. Calidad y evaluación ambiental.
44. Huangfu P. and Atkinson R. Long-term exposure to NO2 and O3 and all-cause and respiratory mortality: A systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2020 Nov; 144: 105998.
45. Zheng X.Y., Orellano P., Lin H.L., Jiang M., Guan W.J., Zheng X., et al. Short-term exposure to ozone, nitrogen dioxide, and sulphur dioxide and emergency department visits and hospital admissions due to asthma: A systematic review and meta-analysis. Environ Int. 2021 May; 150: 106435.
46. Health Canada. 2016. Human Health Risk Assessment for Ambient Nitrogen Dioxide. Disponible en: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/human-health-risk-assessment-ambient-nitrogen-dioxide.html>
47. European Environmental Agency. 2023. How air pollution affects our health. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution/eow-it-affects-our-health>
48. Environmental Protection Agency (EPA). 2023. Nitrogen Dioxide (NO2) Pollution. Disponible en: <https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2#Effects>

49. Environmental Protection Agency (EPA). 2016. Integrated Science Assessment (ISA) for Oxides of Nitrogen – Health Criteria. Disponible en: <https://assessments.epa.gov/isa/document/&deid=310879>
50. Orellano P., Reynoso J. and Quaranta N. Short-term exposure to sulphur dioxide (SO₂) and all-cause and respiratory mortality: A systematic review and meta-analysis. *Environ Int.* 2021 May; 150: 106434.
51. Health Canada. 2016. Human Health Risk Assessment for Sulphur Dioxide. Disponible en: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/human-health-risk-assessment-sulphur-dioxide-executive-summary.html>
52. Environmental Protection Agency (EPA). 2024. Effects of acid rain. Disponible en: <https://www.epa.gov/acidrain/effects-acid-rain>
53. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2023. Causas de la eutrofización. Estado y calidad de las aguas. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/proteccion-eutrofizacion/causas.html>
54. Zhang Y., Li J., Tan J., Li W., Singh B.P., Yang X., et al. An overview of the direct and indirect effects of acid rain on plants: Relationships among acid rain, soil, microorganisms, and plants. *Sci Total Environ.* 2023 May; 873: 162388.
55. Guadalupe-Fernandez V., De Sario M., Vecchi S., Bauleo L., Michelozzi P., Davoli M., et al. Industrial odour pollution and human health: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health.* 2021 Sep; 20 (1): 108.
56. Piccardo M.T., Geretto M., Pulliero A. and Izzotti A. Odor emissions: A public health concern for health risk perception. *Environ Res.* 2022 Mar; 204 (Pt B): 112121.
57. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. 2016. Resúmenes de Salud Pública – Metil mercaptano (Methyl Mercaptan). Consultado en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs139.html
58. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. 2016. Resúmenes de Salud Pública – Sulfuro de hidrógeno (Ácido sulfhídrico). Disponible en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs114.html
59. Chen K., Breitner S., Wolf K., Stafoggia M., Sera F., Vicedo-Cabrera A.M., et al. Ambient carbon monoxide and daily mortality: a global time-series study in 337 cities. *Lancet Planet Health.* 2021 Apr; 5 (4): e191-e199.
60. Lee K.K., Spath N., Miller M.R., Mills N.L. and Shah A.S.V. Short-term exposure to carbon monoxide and myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Environ Int.* 2020 Oct; 143: 105901.
61. Azuma K. Effects of inhalation exposure to carbon dioxide on human health in indoor environment. *Indoor Environment.* 2018; 21 (2): 113-120.
62. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. 2024. Carbon dioxide. OSH Answers Fact Sheet. Chemicals and Materials. Disponible en: https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/carbon_dioxide.html
63. Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes. Consultado en: <https://prtr-es.es/conozca/Sustancias-contaminantes-1026062012.html>
64. Organización Mundial de la Salud. 2021. Cambio climático. Datos y cifras. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
65. Organización Mundial de la Salud. 2024. Heat and health. Key facts. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health>
66. Greenfiber S.L. Autorización Ambiental Integrada. Anexo IV - Proyecto básico Captación_Memoria, anexos y planos.
67. Greenfiber S.L. Estudio de impacto ambiental. Anexo IV (4 de 4)- Estudios complementarios: Estudio de Autodepuración.

68. Augas de Galicia. Plan Hidrológico da Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa (ciclo 2021-2027). Anexo 20. Fichas resumen por masa de agua. Disponible en: https://augasdegalicia.xunta.gal/c/document_library/get_file?file_path=/portal-augas-de-galicia/plans/planHidroloxicoGC/2021_2027/Anexo_20_FichasMA_gal.pdf
69. Greenfiber S.L. Estudio de impacto ambiental. Anexo II Tomo I (1 de 4) - Estudios del medio físico: Monitorización de aguas superficiales.
70. Orden de 10 de febrero de 2023 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 48/2023, de 24 de enero. Apéndice 13.3. Diario Oficial de Galicia, núm. 35, del 20 de febrero de 2023). Consultado en: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2023/20230220/AnuncioG0533-080223-0001_es.html
71. Vilas López, M. La promotora de la celulosa de Palas, Altri, acumula multas por contaminación. Galicia Press. Marzo 2024. Disponible en: <https://www.galiciapress.es/articulo/economia/2024-03-08/4749837-promotora-celulosa-palas-altri-acumula-multas-contaminacion>
72. Augas de Galicia. Plan Hidrológico da Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa (ciclo 2021-2027). Anexo 3. Usos e demandas da auga. Disponible en: https://augasdegalicia.xunta.gal/c/document_library/get_file?file_path=/portal-augas-de-galicia/plans/planHidroloxicoGC/2021_2027/Anexo_03_Usos_DD_gal.pdf
73. Zhang W., Liu J., Xiao Y., Zhang Y., Yu Y., Zheng Z., et al. The Impact of Cyanobacteria Blooms on the Aquatic Environment and Human Health. *Toxins* (Basel). 2022 Sep; 14 (10): 658.
74. Organización Mundial de la Salud. 2021. Toxic cyanobacteria in water. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/toxic-cyanobacteria-in-water---second-edition>
75. Xunta de Galicia. Consellería de Sanidade. Actuaciones ante la presencia de proliferaciones de cianobacterias en las aguas de baño. Disponible en: <https://www.sergas.es/Saude-publica/Actuacions-presenza-proliferacions-cianobacterias?idioma=es>
76. Organización Mundial de la Salud. 2010. Ingested Nitrate and Nitrite, and Cyanobacterial Peptide Toxins. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 94. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Ingested-Nitrate-And-Nitrite-And-Cyanobacterial-Peptide-Toxins-2010>
77. Environmental Protection Agency. 2024. Harmful Algal Blooms (HABs) in Water Bodies. What Are the Effects of HABs. Disponible en: <https://www.epa.gov/habs/what-are-effects-habs>
78. Organización Mundial de la Salud. 2021. Toxic cyanobacteria in water. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/toxic-cyanobacteria-in-water---second-edition>
79. Organización Mundial de la Salud. 2022. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addenda. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064>
80. Agencia Catalana de Seguretat Alimentaria. Cianobacteris i microcistines a l'aigua. Acsa brief. Mayo 2023. Disponible en: <https://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/9973>
81. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. Boletín Oficial del Estado, núm. 9, de 11 de enero de 2023.
82. Ministerio de Sanidad. Calidad de las aguas de baño. Informe Nacional 2023. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/ca/areas/sanidadAmbiental/calidadAguas/aguasBanno/publicaciones/docs/informeAguasBanno2023.pdf>

83. Soutelo, S. Portodemouros se pone verde. Faro de Vigo. Noviembre 2012. Disponible en: <https://www.farodevigo.es/deza-tabeiros-montes/2012/11/20/portodemouros-pone-verde-17579605.html>
84. Soutelo, S. La Consellería de Sanidade prohíbe el baño y las actividades acuáticas en el pantano de Portodemouros. Faro de vigo. Julio 2024. Disponible en: <https://www.farodevigo.es/deza-tabeiros-montes/2024/07/05/xunta-prohibe-bano-pantano-portodemouros-agolada-105098481.html>
85. Concello de Agolada. A Consellería de Sanidade informa da presenza de microcistinas no embalse de Portodemouros. Agosto 2022. Disponible en: <http://agolada.es/actualidade/novas/conselleria-de-sanidade-informa-da-presenza-de-microcistinas-no-embalse-de>
86. EFSA Panel on Food Additives and Flavourings (FAF), Younes M., Aquilina G., Castle L., Engel K.H., Fowler P., et al. Re-evaluation of phosphoric acid-phosphates - di-, tri- and polyphosphates (E 338-341, E 343, E 450-452) as food additives and the safety of proposed extension of use. EFSA J. 2019 Jun; 17 (6): e05674.
87. Organización Mundial de la Salud. 2018. Environmental noise guidelines for the European Region. Disponible en: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>
88. European Environmental Agency. 2020. Health risks caused by environmental noise in Europe. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/health-risks-caused-by-environmental>
89. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Boletín Oficial del Estado, núm. 254, de 23 de octubre de 2007. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18397>
90. European Environmental Agency. 2010. Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise>
91. Organización Mundial de la Salud. 2009. Night noise guidelines for Europe. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/326486>
92. Kempen E.V., Casas M., Pershagen G. and Foraster M. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary. Int J Environ Res Public Health. 2018 Feb; 15 (2): 379.
93. European Agency for Safety and Health at Work. Noise. Last Update: 14/09/2023. Disponible en: <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/noise>
94. Torén K., Neitzel R.L., Eriksson H.P. and Andersson E. Occupational exposure to noise and dust in Swedish soft paper mills and mortality from ischemic heart disease and ischemic stroke: a cohort study. Int Arch Occup Environ Health. 2023 Sep; 96 (7): 965-972.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE SALUD LABORAL EN TRABAJADORES DE INDUSTRIAS TEXTILES Y CELULOSAS

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE SALUD LABORAL EN TRABAJADORES DE INDUSTRIAS TEXTILES Y CELULOSAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	33
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	34
3. RESULTADOS	35
4. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES	38
5. ANEXOS	39
6. BIBLIOGRAFÍA	41

1. INTRODUCCIÓN: EL “PROYECTO GAMA”

En marzo de 2024 a través del portal web de la Xunta de Galicia (España) se hizo público el “Proyecto GAMA” de Greenfiber S.L. (una empresa creada expresamente para este proyecto, 75% propiedad de Altri S.A.) mediante el cual se declara la intención de instalar **una industria de fibra textil a base de celulosa en el Concello de Palas de Rei (Lugo)**.

Para la aprobación del proyecto las autoridades exigen (tal y como se lo recoge en el *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación*¹) un informe de **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)** en el que se describe el funcionamiento de la fábrica y la contaminación prevista de su actividad así como los instrumentos de prevención que se van a utilizar para paliar sus efectos en el ecosistema, en el patrimonio y en la salud humana. Posteriormente dicho informe debe ser analizado y aprobado por la autoridad competente quien, en caso de considerarlo positivamente, concede la Autorización Ambiental Integrada (AAI). La información presentada a continuación es extraída del informe de Evaluación de Impacto Ambiental que la empresa ofrece y la Xunta aprueba y publica en su sede virtual. Se puede consultar en la web de la Consellería de Economía e Industria > Transparencia e Goberno aberto > Documentos sometidos a información pública > Proxectos Industriais Estratéxicos > Proxecto GAMA de producción de fibra textil a base de celulosa).²

La fábrica de Greenfiber se dedicará a la fabricación de fibras textiles a base de celulosa soluble de eucalipto, en concreto, **400.000 toneladas de celulosa soluble al año y 200.000 toneladas de Lyocell**. El Lyocell es una fibra semisintética presentada por las grandes empresas, entre ellas, la propia Greenfiber, como una “opción sostenible” escudándose en dos aspectos de su producción: el uso de solventes no tóxicos, principalmente N-metil morfolina-N-óxido (NMMO), y la capacidad de ser reciclado en su 99%³. Un aspecto positivo es el proceso de blanqueo utilizado, el TCF (Total Chlorine Free, traducido como Totalmente Libre de Cloro), ya que los compuestos organoclorados han sido estudiados en el pasado y catalogados como peligrosos para la salud humana.

Por otro lado, de la actividad de la fábrica, se producirán emisiones a la atmósfera a través de una única chimenea que recoge las emisiones de cuatro fuentes distintas: horno de cal, caldera de recuperación, caldera de emergencia y caldera de biomasa. Entre los contaminantes atmosféricos destacan: **TRS (azufre reducido total), óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, y material particulado (PM₁₀ y PM_{2,5})**. Según las estimaciones realizadas por la propia empresa, las emisiones estarán por debajo de los límites legales. Desde la Plataforma Ulloa Viva exigimos en este caso que dichas estimaciones se realicen por una agencia externa experta en medioambiente.

Según el EIA del “Proyecto GAMA”, durante la actividad productiva de la fábrica se utilizarán, además de grandes cantidades de eucalipto y agua, los siguientes compuestos químicos: **oxígeno, ozono, hidróxido de sodio, peróxido de hidrógeno, ácido sulfúrico, sulfato de sodio, sulfato de magnesio, carbonato de sodio, carbonato de calcio, óxido de calcio y NMMO, “entre otros”**. La exposición de los trabajadores a los citados químicos, tanto de forma directa por manipulación de los mismos en el proceso productivo, como indirecta por trabajar en el ambiente resultante de la contaminación atmosférica, es un factor de riesgo directo para su salud.

La empresa Altri hace referencia a que se precisarán 2.500 personas de mano de obra para el funcionamiento de la fábrica, incluyendo trabajadores forestales, equipos industriales directos y de terceros. En el informe de EIA, no encontramos información más precisa de cuántos de dichos trabajadores estarán expuestos a qué contaminantes.

En cuanto a las medidas preventivas, la EIA se centra en las medidas de protección medioambiental, haciendo muy poca referencia a los riesgos para la salud humana y sin aportar medidas concretas que puedan ser evaluadas: “se instaurará un protocolo para las ocasiones en las que se produzcan situaciones de peligro durante la manipulación de los materiales empleados en la obra, así como para el caso de los residuos generados durante la misma. Este protocolo deberá figurar en el Plan de Gestión de los residuos en obra que la empresa contratada entregará al productor antes del comienzo de la misma.” (p. 848 del EIA). A lo largo del informe, en varias ocasiones, se señala que durante ciertos procesos se utilizarán equipos de protección individuales, pero no especifican las características de estos, por lo que es imposible analizar si serán adecuados.

En dicho informe, no se hace referencia apenas a los efectos directos en la salud humana derivados del trabajo en la industria, ni tampoco sobre los efectos directos o indirectos de la contaminación resultante. Tan solo se hace referencia a las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) como la gripe, herpes zóster y varicela. No encontramos razones para analizar este tipo de enfermedades, que claramente no se verán influenciadas por la presencia de la fábrica, y no otro tipo de enfermedades principalmente cardiovasculares y pulmonares, que a priori son las que más se relacionan con el trabajo industrial y la contaminación (p. 338 del EIA). Debido a la ausencia de información en cuanto a enfermedades relacionadas con el trabajo en una industria celulosa, el equipo “Grupo Salud” de la Plataforma Ulloa Viva, condujo la presente investigación.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo del presente análisis es realizar una **revisión sistemática de la bibliografía disponible de enfermedades cardiovasculares, del aparato respiratorio, neurológicas, psiquiátricas y cáncer, que se relacionen directamente con trabajar en una industria de producción de celulosa o papel.**

El objetivo específico es emitir un informe con los resultados encontrados, de cara a informar a los habitantes de la Comarca de Ulloa y futuros trabajadores de la fábrica, de los riesgos asociados al trabajo en una industria celulosa. También para informar de ello a la propia empresa y a las autoridades responsables.

La búsqueda bibliográfica se condujo en PubMed, el principal buscador de artículos científicos con impacto internacional, realizada en agosto de 2024. En la sintaxis se incluyeron términos referentes al tipo de industria y a enfermedades del organismo, sin restricciones en cuanto a idioma o fecha (Anexo I). Se obtuvieron 114 artículos de los cuales se excluyeron 76 de ellos por no encontrarse disponibles en acceso abierto o por tratar temas diferentes al estudiado. Finalmente se revisaron en profundidad 38 artículos (Anexo II), cuyos resultados se explican a continuación.

La redacción y explicación del tema se realiza de forma informal para poder ser comprendido por la mayor parte de la población y no solo por la comunidad científica.

3. RESULTADOS

De los 38 artículos revisados, 28 estudiaron poblaciones de países europeos (principalmente del norte de Europa), 7 de países norteamericanos, y 3 fueron revisiones realizadas con trabajadores de varios países. La fecha de las publicaciones comprendió desde 1971 a 2020. A continuación, presentamos los resultados obtenidos de la lectura de dichos artículos, que se encuentran resumidos en la *Tabla 1* y explicados uno a uno en el *Anexo II*.

En cuanto al aparato cardiovascular, se observa que los trabajadores de la industria papelera tienen un **exceso o una mortalidad cardiovascular aumentada con respecto a la población general**, y en concreto señalan un aumento de casos de infarto agudo de miocardio (*Andersson 2007, Andersson 2009, Eriksson 2019, Jäppinen 1987, Karlsson 2005, Persson 2006, Toren 1995*). El estudio realizado por Sancini *et al* (2014) señala de forma concreta al ruido excesivo como un factor riesgo de Hipertensión Arterial (HTA).

También encontramos evidencia que sugiere que los trabajadores de las industrias de papel presentan **mayor patología respiratoria y peor evolución de las mismas, en concreto, del asma y del EPOC** (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica) (*Toren 1989, 1995 y 2020*). En la misma línea, se encuentran datos de empeoramiento de la función pulmonar (FVC) en los trabajadores, concretamente aquellos expuestos a polvo de madera y papel (*Ferris 1979 y Andersson 2020*). En contraposición, el equipo de Sjøgaard (2004) concluyó que no había relación entre el trabajo en industria celulosa y pérdida de función pulmonar.

La mayoría de los estudios se centran en analizar la incidencia de procesos neoplásicos. **El hallazgo más consistente (7 artículos mencionan dicha relación, el último de ellos publicado en 2012: Andersson 2012, Band 1997, Band 2001, Coggon 1997, Henneberger 1989, Robinson 1986, Schwartz 1988, Toren 1995) y repetido son las neoplasias hematopoyéticas (cáncer “de la sangre” como leucemias y linfomas) y en segundo lugar el cáncer de pulmón** (*Andersson 2009, Henneberger 1989, Jäppinen 1987, Langseth 2000, Lee 2002, Szadkowska-Stańczyk 2001, Toren 1995*) y también neoplasias que afectan a la pleura, como el mesotelioma, aunque en este último caso se relaciona con la exposición a asbesto, material muy frecuente en el pasado que se dejó de utilizar precisamente por su relación causal con dicha patología.

Además, aunque en menor número, otros autores señalan la relación entre el trabajo en industrias papeleras con casos de distintos tipos de cáncer: testicular, gastrointestinal, renal, vesical, rectal, prostático, melanoma, nasosinusal, ovárico, de mama, de vías respiratorias (laríngeo y nasosinusal) y también gliomas (tumores que afectan al tejido cerebral).

También encontramos relación con otras patologías benignas como congestión nasal y aumento de marcadores de inflamación a nivel nasal.

Un estudio muy interesante es el realizado por McLean *et al* (2006), ya que se trata de una cohorte histórica de 60468 casos seguidos en 13 países (la mayoría europeos), que concluye que entre los trabajadores expuestos a compuestos organoclorados presentan una mortalidad aumentada debido a cualquier cáncer, con efecto acumulativo a mayores dosis.

Como se ha expuesto arriba, la mayoría de los artículos estudian la relación entre trabajar en la industria celulosa o papelera y distintas enfermedades (cardiovasculares, pulmonares y cáncer), pero sin realizar una investigación de las causas de esa relación, por lo que es difícil saber cuáles de los contaminantes pueden estar implicados. **En esta línea, sí encontramos algunos estudios que muestran relación entre los trabajadores expuestos a compuestos derivados del azufre como sulfitos y sulfatos** (Band 1997, Band 2001, Langseth 2000, Lee 2002, Robinson 1986, Toren 1995). También otros hallaron que el **polvo de madera o papel y otras partículas pequeñas, son responsables tanto del aumento de incidencia de cáncer, de patología pulmonar y de enfermedades cardiovasculares** (Andersson 2020, Binazzi 2015, Hellgreen 2001, Saers 2014, Szadkowska-Stańczyk, 2001, Westberg 2016).

En cuanto a enfermedades neurológicas como Parkinson, Alzheimer y otros tipos de demencia, no se ha encontrado ningún estudio que haya explorado la relación del trabajo en la industria celulosa con dichas enfermedades. Tampoco hemos encontrado estudios que lo relacionen con enfermedades de salud mental como ansiedad o depresión.

Por último, cabe destacar que solo uno de ellos es inconcluso (Partanen 1970) y otro de ellos (Matanoski 1997) concluye que no hay exceso de mortalidad. En este estudio, Matanoski *et al* explican que el hecho de no encontrar exceso de mortalidad en las cohortes de trabajadores se explica por el “healthy worker effect” (efecto de trabajador sano, si lo traducimos): esto ocurre ya que la población trabajadora se entiende que está sana ya que para desempeñar sus tareas no puede tener impedimentos físicos y, por ello, es probable que en el grupo de trabajadores se encuentre menor patología si lo comparamos con la población general. En conclusión, el hecho de encontrar estudios que sí demuestran el aumento de mortalidad en los trabajadores de industrias celulosas es todavía más relevante.

Tabla 1. Resumen de los resultados: principales enfermedades relacionadas con el trabajo en una industria celulosa y los artículos en los que se mencionan. Información detallada sobre los artículos en el Anexo II.

PROBLEMA DE SALUD	DE	ARTÍCULOS
SISTEMA CARDIOVASCULAR		
Exceso de mortalidad (IAM)		<i>Andersson 2007, Andersson 2009, Eriksson 2019, Jäppinen 1987, Karlsson 2005, Persson 2006, Toren 1995</i>
Ruido como factor de riesgo de HTA		<i>Sancini 2014</i>
SISTEMA RESPIRATORIO		
Empeoramiento de EPOC y Asma		<i>Toren 1989, 1995 y 2020</i>

Empeoramiento de la función pulmonar	<i>Ferris 1979 y Andersson 2020</i>
No empeoramiento de la función p.	<i>Matanoski 1997</i>
ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS (CÁNCER)	
Hematopoyéticas (leucemias, linfomas y mieloma múltiple)	<i>Andersson 2012, Band 1997, Band 2001, Coggon 1997, Henneberger 1989, Robinson 1986, Schwartz 1988, Toren 1995</i>
C. de pulmón	<i>Andersson 2009, Henneberger 1989, Jäppinen 1987, Langseth 2000, Lee 2002, Szadkowska-Stańczyk 2001, Toren 1995</i>
Otros tumores	<i>Testicular (Andersson 2002 y 2013), gliomas (Andersson 2003), páncreas y sarcoma (Anderson 2007), labio (Andersson 2013), nasosinusal (Binazzi 2015), gastrointestinal, próstata y melanomas (Band 1997 y 2001), ovario (Langseth 1999), de mama (Sala-Serra 1996), laringe (Schwartz 1988)</i>
INCONCLUSO	<i>Partanen 1970</i>

4. DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El diseño de este informe responde a una necesidad de información que no ha sido cubierta ni por la empresa ni por las autoridades responsables. La revisión sistemática de artículos científicos realizada en cuanto a los posibles efectos en la salud de los trabajadores de la industria de celulosa y del papel concluye los siguientes resultados: **Trabajar en una industria celulosa se asocia a diferentes riesgos para la salud**, en primer lugar, **a enfermedades del aparato cardiovascular**, con aumento de la mortalidad y concretamente de los casos de infarto agudo de miocardio. También se encuentra una relación con ciertas **patologías respiratorias** como el asma y el EPOC. Más relevantes son aún los hallazgos respecto a las **enfermedades oncológicas**, ya que una gran variedad de procesos neoplásicos se ha relacionado con el trabajo en la industria celulosa, siendo las más consistentemente referidas las **neoplasias hematopoyéticas (leucemias y linfomas) y el cáncer de pulmón**.

Estos resultados son coherentes con los encontrados en revisiones de otros autores, que además relacionan vivir en un entorno contaminado con problemas de salud mental como depresión y enfermedades neurológicas como el párkinson y el alzhéimer, así como problemas del desarrollo neurológico en niños y adolescentes ⁴.

Cabe destacar que solo hemos encontrado un estudio realizado en territorio español, el de Sala-Serra *et al.* ⁵, en el que se observa un aumento de mortalidad por varios tipos de cáncer entre los trabajadores de una celulosa. El hallazgo de aumento de cáncer de mama entre las trabajadoras es especialmente importante, y debe ser estudiado de forma específica.

Otros estudios, no concretamente realizados en el entorno de industrias celulosas, pero sí de industrias en general, señalan que vivir cerca de un área con contaminación industrial se relaciona con aumento de la mortalidad por cáncer, sobre todo por tumores del tracto digestivo y respiratorio, biliar, próstata, leucemias, mama y ovario ⁶.

Uno de los argumentos a favor del “Proyecto GAMA” más utilizados por la propia empresa y las autoridades es el impacto positivo que tendrá en la economía local, principalmente por la creación de empleo (2.500 empleos de los cuales por el momento sólo han salido a bolsa 500). Lo que no se menciona en ningún momento es la manifiesta evidencia científica que hay en torno a que el trabajo en una industria de este tipo puede ser riesgo para la salud de sus empleados. Una gran parte de los habitantes de la Comarca de Ulloa trabajan en el sector primario (el 29,87% están afiliados a la seguridad agraria) principalmente en explotaciones ganaderas, muchas de las cuales realizan su actividad de forma ecológica. Por tanto, **el empleo que el “Proyecto GAMA” ofrece, es considerablemente de mayor peligro para la salud que los que actualmente se realiza en la zona**.

Hay que señalar como fortaleza que los estudios revisados se han realizado en entornos similares al nuestro, y como limitación, que los estudios más antiguos probablemente han incluido industrias que utilizaban contaminantes que ya no van a estar presentes en el “Proyecto GAMA”. Por ejemplo, uno de los estudios relaciona las enfermedades con compuestos organoclorados, que no estarán presentes en el proceso de producción de la fábrica de Altri, así como el asbesto causante de enfermedades de la pleura (una capa del pulmón), lo cual evidencia la importancia de que la legislación que obligue a la industria

a utilizar procesos que no perjudiquen la salud. Sin embargo, los resultados son consistentes en los estudios más actuales. Y aún queda mucho trabajo por hacer en esta materia ya que **la fábrica de Altri va a utilizar compuestos químicos como sulfatos y sulfitos (óxidos de azufre), los cuales se relacionan con enfermedades neoplásicas (cáncer)**, tal y como hemos explicado anteriormente.

Por último, la principal limitación de la presente revisión es la escasa presencia de estudios a nivel nacional sobre la incidencia de enfermedades en el personal laboral de las industrias celulósicas, pese a haber numerosos ejemplos en la geografía española. En este sentido, **es urgente realizar estudios de salud laboral en dichos trabajadores, no sólo para proteger la salud de los mismos, sino para evaluar correctamente los riesgos a los que se expondrán los trabajadores de la futura fábrica de Altri** (en el caso de que finalmente se materialice).

5. ANEXOS

ANEXO I. Syntaxis (“comando de búsqueda”) aplicado en PubMed para la búsqueda durante la revisión bibliográfica.

```
((paper mill[Title/Abstract]) OR (paper industry[Title/Abstract]) OR (celulosa[Title/Abstract]) OR (pulp industry[Title/Abstract])) OR (cellulose industry[Title/Abstract]) AND (((("Neoplasms" [Mesh]) OR ("Health"[MeSH]) OR (Cancer) OR ("Signs and Symptoms, Respiratory" [MeSH]) OR ("Lung diseases" [MeSH]) OR ("Respiratory system" [MeSH]) OR ("Neurodegenerative Diseases"[MeSH]) OR ("Occupational Diseases"[Mesh]) OR ("Occupational Health"[Mesh]) OR ("Occupational Exposure"[Mesh]) OR ("Respiratory Tract Diseases"[MeSH]) OR ("Asthma"[MeSH]) OR ("Bronchitis"[MeSH]) OR ("Autoimmune Diseases"[Mesh]) OR ("Endocrine System Diseases"[Mesh]) OR ("Neurodegenerative Diseases"[Mesh]) OR ("Nervous System Diseases"[Mesh]) OR ("Depressive Disorder"[Mesh]) OR ("Mental Health"[Mesh]) OR ("Anxiety Disorders"[Mesh]))) AND ((case-control) OR (cohort study) OR (longitudinal study) OR (cross-sectional study) OR (incidence rate) OR (relative risk) OR (odds ratio))
```

ANEXO II. Tabla pormenorizada de los artículos analizados durante la revisión bibliográfica y sus características.

Autor y año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestral	Factor de exposición	Resultados
<i>Andersson, 2002</i>	Suecia	Cohortes	2375 (y 340 controles)	Trabajadores	Aumento de gliomas (SNC).
<i>Andersson, 2003</i>	Suecia	Descriptivo	2,375,340	Trabajadores	Cáncer testicular (en trabajadores de mantenimiento).
<i>Andersson, 2007</i>	Suecia	Cohortes	18163 hombres y 2291 mujeres	Sulfatos, partículas pequeñas, ruido, trabajo por turnos	Aumento de la mortalidad CV (principalmente IAM).
<i>Andersson, 2010</i>	Suecia	Cohortes	18163 hombres y 2290 mujeres	Trabajadores	Aumento de incidencia de cáncer de pulmón, páncreas y sarcoma. Aumento de mortalidad por IAM en hombres.
<i>Andersson, 2013</i>	Suecia	Cohortes	18113 hombres y 2292 mujeres	Trabajadores	Aumento de mesoteliomas (asbesto), cáncer de labio y testicular en hombres, linfoma no Hodgkin
<i>Andersson, 2020</i>	Suecia	Descriptivo	198	Polvo de papel	Empeoramiento de la función pulmonar (especialmente FEV1)
<i>Band, 1997</i>	Canadá	Cohortes	30157 hombres	Trabajadores, exposición a sulfatos	Cáncer de esófago, pleura, riñón, cerebral, vejiga, linfoma no Hodgkin y linfoma Hodgkin
<i>Band, 2001</i>	Canada	Cohortes	28278	Trabajadores sulfuros y sulfatos	Cáncer de estómago, rectal, pleura, próstata, melanoma y leucemias.
<i>Binazzi, 2015</i>	-	Metaanálisis		Exposiciones a polvo de madera y cuero, sustancias químicas	Aumento de incidencia de cáncer nasosinusal
<i>Coggon, 1997</i>	Escocia	Cohortes	4242	Trabajadores de producción	Exceso de cáncer linfático y hematopoyético.
<i>Eriksson, 2019</i>	Suecia	Cohortes	3013	Ruido Trabajo a turnos	Aumento de mortalidad por IAM (proporcional al ruido)
<i>Ferris, 1979</i>	EEUU	Cohortes	200	Trabajadores	Empeoramiento de la función pulmonar (FCV, FEV1)
<i>Hellgren, 2001</i>	Suecia	Descriptivo	37 (y 36 controles)	Exposición a polvo de madera	Relación con congestión nasal.
<i>Henneberger, 1989</i>	EEUU	Cohortes	1098	Trabajadores	Cáncer gastrointestinal y leucemias. Cáncer de pulmón en trabajadores expuestos a sulfatos.
<i>Jäppinen, 1987</i>	Finlandia	Cohortes	3250	Trabajadores	Exceso de mortalidad CV (especialmente IAM)
<i>Jäppinen, 1987</i>	Finlandia	Cohortes	3545	Trabajadores	Cáncer de pulmón en hombres
<i>Jungbauer, 2005</i>	Holanda	Descriptivo	80	Trabajadores	Aumento de prevalencia de dermatitis de contacto y de dermatomycosis en pies
<i>Karlsson, 2005</i>	Suecia	Cohortes	2354 y 3088 controles	Trabajo a turnos	Aumento de mortalidad CV en trabajadores a turnos
<i>Langseth, 1999</i>	Noruega	Cohortes	4247 mujeres	Trabajadoras	Aumento de cáncer de ovario.
<i>Langseth, 2000</i>	Noruega	Cohortes	23718	Trabajadores Sulfuro y sulfato	Cáncer de pulmón en trabajadores.
<i>Lee, 2002</i>	12 países	Cohortes	57613	SO2	Aumento de riesgo de cáncer de pulmón.
<i>Matanoski, 1998</i>	EEUU	Cohortes	63025	Trabajadores	No exceso de mortalidad ("healthy worker effect")
<i>McLean 2006</i>	13 países	Cohortes históricas	60468	Compuestos organoclorados	Aumento de mortalidad por todos los cánceres.
<i>Hernberg, 1971</i>	Finlandia	Cohortes	343	Trabajadores	Inconcluso.
<i>Persson, 2007</i>	Suecia	Cohortes	6350 hombres y 757 mujeres	Trabajadores	Aumento de muertes por enfermedades CV (IAM).
<i>Robinson, 1986</i>	EEUU	Cohortes	3572	Trabajadores (sulfato mil)	Aumento de linfosarcomas en trabajadores expuestos a sulfatos. Aumento de cáncer de estómago en trabajadores de expuestos a sulfatos.

ANEXO II (cont.). Tabla pormenorizada de los artículos analizados durante la revisión bibliográfica y sus características.

Saers, 2014	Suecia	Transversal descriptivo	213	PM10	Pérdida de función pulmonar en trabajadores
Sala-Serra, 1996	España	Cohortes	3241	Trabajadores	No aumento de riesgo de cáncer ("Healthy worker effect") Aumento de mortalidad por cáncer de colon y de mama.
Sancini, 2014	Italia	Transversal	167 hombres (y 197 controles)	Ruido	El ruido actúa como FR para HTA.
Schwartz, 1988	EEUU	Descriptivo	37426	Trabajadores	Aumento de incidencia de cáncer de laringe, gastrointestinal, leucemia, linfoma y mieloma múltiple
Sigsgaard, 2004	Dinamarca	Cohortes	97 (y 55 controles)	Trabajadores	No pérdida de función pulmonar.
Szadkowska-Stańczyk, 2001	Polonia	Casos y controles	10575	Exposición a polvo de madera	Aumento de mortalidad por cáncer de pulmón.
Tolonen, 1975	Inglaterra	Cohortes	343	Trabajadores	Aumento de la mortalidad CV debida a exposición a S2C
Toren, 1989	Suecia	Cohortes	33 hombres (y 228 controles)	Trabajadores	Exceso de mortalidad por asma y EPOC.
Torén, 1995	Suecia	Metaanálisis	3574 sulfite 46070 sulfato	Sulfitos, sulfatos, organoclorados, diabenzo-dioxinas	Cáncer de pulmón, mesotelioma, linfomas, estómago, leucemia.
Torén, 1995	Suecia	Revisión bibliográfica	-	Organoclorados, sulfatos y sulfitos.	Empeoramiento de enfermedades pulmonares (EPOC y Asma) y de IAM
Toren, 2020	Suecia	Cohortes	7870	Exposición a polvo de papel	Aumento de mortalidad por asma.
Westberg, 2016	Suecia	Cohortes	72	PM10	Pm10 elevan marcadores de inflamación.

6. BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS EN EL TEXTO

1. Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Boletín Oficial del Estado, núm 316, de 31 de diciembre de 2016. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2016/BOE-A-2016-12601-consolidado.pdf>
2. Proxecto GAMA de producción de fibra téxtil a base de celulosa. [Internet]. Consellería de Economía e Industria. Xunta de Galicia [Citado 16 de septiembre de 2024]. Recuperado a partir de: https://economia.xunta.gal/transparencia/informacion-publica/proxectos-industriais-estratexicos?content=expediente_0005.html
3. Hasegawa M., Karlberg A., Hertzberg M. and Verkerk P.J. Innovative Forest products in the circular bioeconomy. *Open Res Eur.* 2022; 2: 19.
4. Villapol S. Impacto e riscos para a saúde do proxecto gama na poboación da Ulloa. Informe sobre o proxecto para a impantación dunha industria de fibra textil a base de celulosa e as súas infraestructuras asociadas. Consello da Cultura Galega. Santiago de Compostela: 2024. p. 165-181.
5. M Sala-Serra, Sunyer J., Kogevinas M., McFarlane D., Antó J.M. Cohort study on cancer mortality among workers in the pulp and paper industry in Catalonia, Spain. *Am J Ind Med.* 1996 Jul; 30 (1): 87-92.
6. Fernández-Navarro, P., García-Pérez, J., Ramis, R., Boldo, E., y López-Abente, G. Industrial pollution and cancer in Spain: An important public health issue. *Environmental research.* 2017: 159, 555–563.

BIBLIOGRAFÍA DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (ANEXO II) POR ORDEN ALFABÉTICO

- Andersson E., Nilsson R. and Torén K. Gliomas among men employed in the Swedish pulp and paper industry. *Scand J Work Environ Health*. 2002 Oct; 28 (5): 333-340.
- Andersson E., Nilsson R. and Torén K. Testicular cancer among Swedish pulp and paper workers. *Am J Ind Med*. 2003 Jun; 43 (6): 642-646.
- Andersson E., Persson B., Bryngelsson I.L., Magnuson A., Torén K., Wingren G., *et al.* Cohort mortality study of Swedish pulp and paper mill workers-nonmalignant diseases. *Scand J Work Environ Health*. 2007 Dec; 33 (6): 470-478.
- Andersson E., Persson B., Bryngelsson I.L., Magnuson A. and Westberg H. Cancer mortality in a Swedish cohort of pulp and paper mill workers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2010 Feb; 83 (2): 123-132.
- Andersson E., Westberg H., Bryngelsson I.L., Magnuson A. and Persson B. Cancer incidence among Swedish pulp and paper mill workers: a cohort study of sulphate and sulphite mills. *Int Arch Occup Environ Health*. 2013 Jul; 86(5): 529-40.
- Andersson E., Sällsten G., Lohman S., Neitzel R. and Torén K. Lung function and paper dust exposure among workers in a soft tissue paper mill. *Int Arch Occup Environ Health*. 2020 Jan; 93 (1): 105-110.
- Band P.R., Le N.D., Fang R., Threlfall W.J., Astrakianakis G., Anderson J.T.L., *et al.* Cohort mortality study of pulp and paper mill workers in British Columbia, Canada. *Am J Epidemiol*. 1997 Jul; 146 (2): 186-194.
- Band P.R., Le N.D., Fang R., Astrakianakis G., Bert J., Keefe A., *et al.* Cohort cancer incidence among pulp and paper mill workers in British Columbia. *Scand J Work Environ Health*. 2001 Apr; 27 (2): 113-119.
- Binazzi A., Ferrante P. and Marinaccio A. Occupational exposure and sinonasal cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer*. 2015 Feb; 15 (1): 49.
- Coggon D., Wield G., Pannett B., Campbell L. and Boffetta P. Mortality in employees of a Scottish paper mill. *Am J Ind Med*. 1997 Nov; 32 (5): 535-539.
- Eriksson H.P., Söderberg M., Neitzel R.L., Torén K. and Andersson E. Cardiovascular mortality in a Swedish cohort of female industrial workers exposed to noise and shift work. *Int Arch Occup Environ Health*. 2021 Feb; 94 (2): 285-293.
- Ferris B.G., Puleo S. and Chen H.Y. Mortality and morbidity in a pulp and a paper mill in the United States: a ten-year follow-up. *Br J Ind Med*. 1979 May; 36 (2): 127-134.
- Hellgren J., Eriksson C., Karlsson G., Hagberg S., Olin A.-. and Torén K. Nasal symptoms among workers exposed to soft paper dust. *Int Arch Occup Environ Health*. 2001 Mar; 74 (2): 129-132.
- Henneberger P.K., Ferris B.G. and Monson R.R. Mortality among pulp and paper workers in Berlin, New Hampshire. *Br J Ind Med*. 1989 Sep; 46 (9): 658-664.

- Jäppinen P. A mortality study of Finnish pulp and paper workers. *Br J Ind Med.* 1987 Sep; 44 (9): 580-587.
- Jäppinen P., Hakulinen T., Pukkala E., Tola S. and Kurppa K. Cancer incidence of workers in the Finnish pulp and paper industry. *Scand J Work Environ Health.* 1987 Jun; 13 (3): 197-202.
- Jungbauer F.H.W., Lensen G.J., Groothoff J.W. and Coenraads P.J. Skin disease in paper mill workers. *Occup Med (Lond).* 2005 Mar; 55 (2): 109-112.
- Karlsson B., Alfredsson L., Knutsson A., Andersson E. and Torén K. Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001. *Scand J Work Environ Health.* 2005 Feb; 31 (1): 30-35.
- Langseth H. and Andersen A. Cancer incidence among women in the Norwegian pulp and paper industry. *Am J Ind Med.* 1999 Jul; 36 (1): 108-113.
- Langseth H., Andersen A., Langseth H. and Andersen A. Cancer incidence among male pulp and paper workers in Norway. *Scand J Work Environ Health.* 2000 Apr; 26 (2): 99-105.
- Lee W.J., Teschke K., Kauppinen T., Andersen A., Jäppinen P., Szadkowska-Stanczyk I., *et al.* Mortality from lung cancer in workers exposed to sulfur dioxide in the pulp and paper industry. *Environ Health Perspect.* 2002 Oct; 110 (10): 991-995.
- Matanoski G.M., Kanchanaraksa S., Lees P.S., Tao X.G., Royall R., Francis M., *et al.* Industry-wide study of mortality of pulp and paper mill workers. *Am J Ind Med.* 1998 Apr; 33 (4): 354-365.
- McLean D., Pearce N., Langseth H., Jäppinen P., Szadkowska-Stanczyk I., Persson B., *et al.* Cancer mortality in workers exposed to organochlorine compounds in the pulp and paper industry: an international collaborative study. *Environ Health Perspect.* 2006 Jul; 114 (7): 1007-1012.
- Hernberg S., Partanen T., Nordman C.H. and Sumari P. Coronary Heart Disease Among Workers Exposed to Carbon Disulphide. *Br J Ind Med.* 1971 Jul; 13 (7): 359-360.
- Persson B., Magnusson A., Westberg H., Andersson E., Torén K., Wingren G., *et al.* Cardiovascular mortality among Swedish pulp and paper mill workers. *Am J Ind Med.* 2007 Mar; 50 (3): 221-226.
- Robinson C.F., Waxweiler R.J., Fowler D.P. and Waxweiler R.J. Mortality among production workers in pulp and paper mills. *Scand J Work Environ Health.* 1986 Dec; 12 (6): 552-560.
- Saers J.J., Bryngelsson I.L., Sundh J., Janson C. and Andersson L. Occupational Dust Exposure as a Risk Factor for Developing Lung Function Impairment. *J Occup Environ Med.* 2024 Mar; 66 (3): e93-e98.
- Sala-Serra M., Sunyer J., Kogevinas M., McFarlane D. and Antó J.M. Cohort study on cancer mortality among workers in the pulp and paper industry in Catalonia, Spain. *Am J Ind Med.* 1996 Jul; 30 (1): 87-92.

- Sancini A., Caciari T., Rosati M.V., Samperi I., Iannattone G., Massimi R., *et al.* Can noise cause high blood pressure? Occupational risk in paper industry. *Clin Ter.* 2014; 165 (4): e304-11.
- Schwartz E. A proportionate mortality ratio analysis of pulp and paper mill workers in New Hampshire. *Br J Ind Med.* 1988 Apr; 45 (4): 234-238.
- Sigsgaard T., Jensen L.D., Abell A., Würtz H., Thomsen G. and Jensen L.D. Endotoxins isolated from the air of a Danish paper mill and the relation to change in lung function: an 11-year follow-up. *Am J Ind Med.* 2004 Oct; 46 (4): 327-332.
- Szadkowska-Stańczyk I. and Szymczak W. Nested case-control study of lung cancer among pulp and paper workers in relation to exposure to dusts. *Am J Ind Med.* 2001 Jun; 39 (6): 547-556.
- Tolonen M., Hernberg S., Nurminen M. and Tiitola K. A follow-up study of coronary heart disease in viscose rayon workers exposed to carbon disulphide. *Br J Ind Med.* 1975 Feb; 32 (1): 1-10.
- Thorén K., Järholm B. and Morgan U. Mortality from asthma and chronic obstructive pulmonary disease among workers in a soft paper mill: a case-referent study. *Br J Ind Med.* 1989 Mar; 46 (3): 192-195.
- Torén K., Persson B. and Wingren G. Health effects of working in pulp and paper mills: malignant diseases. *Am J Ind Med.* 1996 Feb; 29 (2): 123-130.
- Torén K., Hagberg S. and Westberg H. Health effects of working in pulp and paper mills: exposure, obstructive airways diseases, hypersensitivity reactions, and cardiovascular diseases. *Am J Ind Med.* 1996 Feb; 29 (2): 111-122.
- Torén K., Neitzel R., Sallsten G. and Andersson E. Occupational exposure to soft paper dust and mortality. *Occup Environ Med.* 2020 Aug; 77 (8): 549-554.
- Westberg H., Elihn K., Andersson E., Persson B., Andersson L., Bryngelsson I.L., *et al.* Inflammatory markers and exposure to airborne particles among workers in a Swedish pulp and paper mill. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016 Jul; 89 (5): 813-822.

III. EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN SALUD DEL “PROYECTO GAMA”, UNA INDUSTRIA CELULOSA EN PALAS DE REI (LUGO)

III. EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN SALUD DEL “PROYECTO GAMA”, UNA INDUSTRIA CELULOSA EN PALAS DE REI (LUGO)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	47
1.1. EL “PROYECTO GAMA”	47
1.2. LA COMARCA DE ULLOA Y LA RÍA DE AROUSA	48
1.3. MARCO LEGAL Y TEÓRICO	49
2. CRIBADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO EN SALUD	52
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
4. BIBLIOGRAFÍA	57

1. INTRODUCCIÓN

1.1. EL “PROYECTO GAMA”

En marzo de 2024 a través del portal web de la Xunta de Galicia (España) se hizo público el “Proyecto GAMA” de Greenfiber S.L. (una empresa creada expresamente para este proyecto, filial de Altri S.A.) mediante el cual se declara la intención de instalar una industria de fibra textil a base de celulosa en el Concello de Palas de Rei (Lugo). La información presentada a continuación ha sido extraída del informe de Estudio de Impacto Ambiental que la empresa ofrece y la Xunta publica en su sede virtual. Se puede consultar en la web de la Consellería de Economía e Industria > Transparencia e Goberno aberto > Documentos sometidos a información pública > Proxectos Industriais Estratéxicos > Proxecto GAMA de producción de fibra textil a base de celulosa).¹

La fábrica de Altri se dedicará a la fabricación de fibras textiles a base de celulosa soluble de eucalipto, en concreto, 400.000 toneladas de celulosa soluble al año y 200.000 toneladas de Lyocell. El Lyocell es una fibra semisintética presentada por las grandes empresas, entre ellas, la propia Altri, como una “opción sostenible” justificado en dos aspectos de su producción: el uso de solventes no tóxicos, principalmente N-metil morfolina-N-óxido (NMMO), y la capacidad de ser reciclado en su 99%². Pero hay que tener en cuenta otros factores relacionados con la sostenibilidad: primero, el uso de altas temperaturas durante el proceso, que dependen de un gasto energético elevado; y segundo y más importante, el impacto del cultivo de eucalipto (que se estima serán necesarias 1,2 millones de toneladas anuales). Los impactos ambientales de las plantaciones de eucalipto son múltiples y afectan principalmente: al suelo, por disminución de la fertilidad y erosión; al agua, por ser grandes consumidores de esta; a la biodiversidad, por su carácter invasor. Aun así, las consecuencias negativas del eucalipto se suelen dar bajo condiciones de mala gestión e inercias históricas en cuanto a su cultivo³. Un aspecto positivo es el proceso de blanqueo utilizado, el TCF (Total Chlorine Free, traducido como Totalmente libre de cloro), ya que los compuestos organoclorados han sido estudiados en el pasado y catalogados como peligrosos para la salud humana.

Además de eucalipto, la fábrica consumirá 46.000 metros cúbicos diarios de agua extraída del río Ulla. De ella, se devolverán río arriba unos 30.000 metros cúbicos junto a una serie de productos químicos propios de la actividad industrial, que se verterá a una temperatura de 27 grados centígrados. De entre los que reconoce la propia empresa, destacan compuestos de nitrógeno, fósforo y sulfatos.

Por otro lado, de la actividad de la fábrica, se producirán emisiones a la atmósfera a través de una única chimenea que recoge las emisiones de cuatro fuentes distintas: horno de cal, caldera de recuperación, caldera de emergencia y caldera de biomasa. Entre los contaminantes atmosféricos destacan: TRS (azufre reducido total), óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, y material particulado (PM₁₀ y PM_{2,5}). Según las estimaciones realizadas por la propia empresa, las emisiones estarán por debajo de los límites legales, pero la calidad del aire puede ser inferior a la recomendada por la OMS.

1.2. LA COMARCA DE ULLOA Y LA RÍA DE AROUSA

En Palas de Rei viven 8.822 personas, pero si contamos con los municipios colindantes de Melide, Agolada y Santiso, que en base a datos ofrecidos por la propia empresa, se verían afectadas por la contaminación atmosférica, la cifra asciende a los 26.000 habitantes (a 1 de enero de 2022 ⁴).

La Comarca de Ulloa y los territorios colindantes destacan por el importante patrimonio ecocultural que posee, tanto material (gran densidad de edificaciones románicas, fruto del paso del Camino de Santiago, y patrimonio arqueológico prehistórico: petroglifos y castro) como inmaterial (proveniente de su larga tradición agroganadera).

Económicamente, la Comarca de Ulloa presenta un gran desarrollo del sector primario. En cifras, el 15.6% de las explotaciones ganaderas gallegas se concentran en esta comarca, y en dichos municipios hasta el 29.87% de sus habitantes están afiliados a la seguridad social agraria. Todo ello sin tener en cuenta los empleos indirectos que produce (servicios veterinarios, talleres y tiendas especializadas). Este sector además se relaciona directamente con el sector servicios, ya que numerosos establecimientos hosteleros de la zona emplean el comercio de cercanía. Entre los productos resultados de su actividad se encuentran la castaña de Alibós, los huevos de Pazo de Vilane y Campomayor, el queso con DOP Arzúa-Ulloa y la Indicación Geográfica Protegida de Mel de Galicia. Por último, el sector servicios también supone un motor de la economía local, principalmente gracias al paso del Camino de Santiago (el francés y el primitivo).

En cuanto a datos sociodemográficos, la comarca de Ulloa es un territorio envejecido y con el gran problema de la emigración juvenil a las grandes ciudades. Además, se identifican otros problemas como la dificultad de acceso a los servicios sociales, la dificultad en la movilidad y en la conectividad digital. Es importante recordar, que pese a tener que enfrentarse a los retos habituales de los territorios rurales, la comarca de Ulloa posee mecanismos de resiliencia extraordinarios, basados en las redes comunitarias y en el laboreo respetuoso de la tierra.

El “Proyecto GAMA”, por el uso que hará del agua del río Ulla, al que verterá sus productos químicos, cambiando la composición de la misma, su temperatura y su pH, se prevé que también pueda afectar a las aguas de la ría de Arousa, la ría más voluminosa de Galicia, que baña 131 kilómetros de costa que comparten hasta 11 municipios (Ribeira, A Pobra de Caramiñal, Boiro, Rianxo, Catoira, Vilagarcía, Vilanova, Illa, Ribadumia, Cambados y O Grove) que en total suman 132.899 habitantes.

Los vecinos de la ría de Arousa también dependen en gran parte del sector primario, en este caso de diferentes técnicas extractivas del mar, como son la pesca, la acuicultura y el marisqueo. Están afiliadas al Régimen Especial del Mar de la Seguridad Social 6.505 personas sólo en la Ría de Arousa (además de otros profesionales que trabajan por su cuenta sin estar adheridas a este régimen; se calcula que hasta 19.000 personas viven de forma directa de la pesca y marisqueo de la ría de Arousa, y hasta 50.000 de forma indirecta) ⁵. De entre los productos que se obtienen en la ría, cabe destacar el cultivo de mejillón con su Denominación de Origen Protegida propia, siendo Galicia la primera potencia mundial en producción, y la ría de Arousa la que más bateas acoge, el 68,8% del total. Otros productos de interés nacional e internacional son la almeja de Carril y en tierra, un importante cultivo como es la uva que produce otra denominación de origen, en

este caso el vino de DOP Rías Baixas. El mejillón, igual que otros mariscos de la ría, es altamente sensible a los cambios en la calidad del agua de la ría, y en los últimos años se ha constatado un declive en la producción, por lo que la economía de muchas familias ya se está viendo amenazada.

Otra actividad importante en la zona es el turismo, que en gran parte depende indirectamente de la calidad del agua de la ría ya el principal atractivo turístico son sus innumerables y excelentes playas que recorren la costa: en el año 2024 las Rías Baixas acogieron el 40% del turismo en Galicia, unos 900.000 visitantes al mes, el 74% residentes en España, superando en años anteriores los 3.000 millones de euros de facturación; cifras que van en aumento cada año ^{6,7}.

Desde el punto de vista medioambiental, la ría de Arousa contiene lugares de importantísimo valor ecológico como son las islas de Cortegada y Sálvora (que forman parte del Parque Nacional das Illas Atlánticas, candidato a patrimonio de la humanidad) y el complejo intermareal de Umia – O Grove, un espacio natural muy rico en flora y fauna, declarado como zona de protección de aves y zona húmeda protegida ⁸.

1.3 MARCO LEGAL Y TEÓRICO

Para la aprobación del proyecto las autoridades exigen (tal y como se lo recoge en el *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación* ⁹) un informe de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en el que se describe el funcionamiento de la fábrica y la contaminación prevista de su actividad así como los instrumentos de prevención que se van a utilizar para paliar sus efectos en el ecosistema, en el patrimonio y en la salud humana. Posteriormente dicho informe debe ser analizado y aprobado por la autoridad competente quien concede la Autorización Ambiental Integrada (AAI).

En la citada ley se menciona en varias ocasiones que la salud humana debe ser evaluada previamente a recibir la aprobación de la administración. **Pero no detalla cómo ha de hacerse esa evaluación**, por lo que las empresas responsables no disponen de las herramientas adecuadas para ello, que, sumado a la insuficiente voluntad de las grandes corporaciones de mitigar sus impactos, resulta en valoraciones muy pobres y sesgadas de los impactos en salud de este tipo de proyectos.

Sin embargo, la *Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública* ¹⁰ profundiza más en el tema: “Las Administraciones públicas deberán someter a evaluación del impacto en salud, las normas, planes, programas y proyectos que seleccionen por tener un impacto significativo en la salud, en los términos previstos en esta ley” y expresa que “la evaluación de impacto en salud deberá prever los efectos directos e indirectos de las políticas sanitarias y no sanitarias sobre la salud de la población y **las desigualdades sociales en salud**”.

CONCEPTOS CLAVE
<ul style="list-style-type: none">• Una Evaluación del Impacto en Salud (EIS) es la combinación de procedimientos, métodos y herramientas con los que puede ser analizada una norma, plan, programa o proyecto, en relación con sus potenciales efectos en la salud de la población y acerca de la distribución de los mismos.

- Los **Determinantes Sociales de la Salud** son las circunstancias en las que las personas nacen, crecen, trabajan, viven y envejecen, incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana.
- Las **Desigualdades Sociales en Salud (DSS)** son diferencias sistemáticas, injustas y potencialmente evitables en uno o más aspectos de la salud, entre grupos de población definidos social, económica, demográfica o geográficamente.

La perspectiva tradicional sobre la salud se centró en el estudio de los aspectos genéticos y biológicos de los individuos (y posteriormente, sus hábitos de vida), en lo que se conoce como el modelo biomédico de la salud. Posteriormente, a finales del siglo XX, se da paso a un modelo biopsicosocial en el que **la salud se define como un “estado completo de bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de enfermedad”** (OMS, 1946).

Así, entraban en juego otra serie de factores (los Determinantes Sociales de la Salud) que influyen en la salud de las personas, principalmente las condiciones de vida y de trabajo, que, a su vez están determinadas por las fuerzas políticas, sistemas económicos y el medioambiente (*Fig 1*). Para responder a estos nuevos problemas y controlar el impacto que estos determinantes sociales de la salud tienen en las personas, surge en el seno de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el concepto de Salud en Todas las Políticas (SeTP), que se recoge en la Declaración de Adelaida de 2010, que insta a los gobiernos a “incluir la salud y el bienestar como un componente esencial de la formulación de las políticas”.



Fig 1. Marco conceptual de los determinantes de las desigualdades sociales en salud. Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España, 2010. ¹².

Para apoyar este concepto, se crearon diferentes herramientas de entre las que destaca por su experiencia de uso la Evaluación de Impacto en Salud, una herramienta que pretende

predecir como un proyecto o política de cualquier sector (como el industrial en nuestro caso) puede influir en la salud de las personas que viven en el entorno. **Pero, sobre todo, atiende a cómo estos impactos pueden afectar en mayor medida a ciertos grupos poblacionales, siendo aquellos grupos vulnerables los que con frecuencia reciben los impactos de forma más cruenta.**

La legislación vigente nacional, aunque recomienda realizar una Evaluación de Impacto en Salud de proyectos o programas previo a su autorización, el resultado de la misma no es vinculante a la toma de decisiones. En el caso de la normativa gallega, sólo se recomienda la EIS para las políticas públicas (*Ley 8/2008, de 10 de julio, de salud de Galicia*²²). Sin embargo, podemos encontrar ejemplos en otras comunidades en los que se exige de forma imprescindible para la aprobación de ciertos programas o proyectos, como es en el caso de Andalucía: “Se someterán a informe de evaluación del impacto en salud (...) aquellas actividades (...) privadas y sus proyectos, que deban someterse a [la autorización ambiental integrada]” (*Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía*^{14,15}); y de la Comunitat Valenciana: “La Generalitat someterá a la evaluación del impacto en salud las normas, planes, programas y proyectos que afecten significativamente a la salud” (*Ley 10/2014, de 29 de diciembre, de Salud de la Comunitat Valenciana*¹⁸).

También, en la normativa de otras comunidades autónomas, se recoge que los organismos autonómicos con competencias en sanidad tienen el deber de aplicar una evaluación de impacto en salud en programas y proyectos de otros sectores, tanto públicos como privados. Es el caso de Cataluña (*Ley 18/2009, de 22 de octubre, de salud pública*¹⁶), Islas Baleares (*Ley 16/2010, de 28 de diciembre, de salud pública de las Illes Balears*¹⁷), Aragón (*Ley 5/2014, de 26 de junio, de Salud Pública de Aragón*¹⁹) y de Asturias (*Ley 7/2019, de 29 de marzo, de Salud*²⁰).

Por otro lado, actualmente, se encuentra en trámite un proyecto de ley (*121/000110 Proyecto de Ley por la que se modifican diversas normas para consolidar la equidad, universalidad y cohesión del Sistema Nacional de Salud*²¹) que pretende incluir la Evaluación de Impacto en Salud en la elaboración de normativas, siguiendo la estela de Salud en Todas las Políticas propuesta por la OMS.

Debido a la magnitud del “Proyecto GAMA” y la amenaza de este al medioambiente y al equilibrio socioeconómico local, pudiendo generar nuevas desigualdades en salud y potenciar las ya existentes, desde la Plataforma Ulloa Viva consideramos pertinente la realización de una Evaluación del Impacto en Salud.

Una Evaluación del Impacto en Salud requiere de elevados recursos, pero sobre todo de la colaboración de la empresa responsable y de las autoridades competentes. Ante la falta de estos apoyos, realizaremos en primer lugar la fase de cribado de la EIS, una primera fase que consiste en valorar la pertinencia de la propia EIS y que permite establecer unas recomendaciones preliminares. Para ello utilizaremos la herramienta que dispone el Ministerio de Sanidad en su Guía para la Evaluación rápida de Impacto en Salud en la elaboración de normativas²¹.

2. CRIBADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO EN SALUD DEL “PROYECTO GAMA”

Para responder a las preguntas de la herramienta del cribado, nos hemos servido de la información proporcionada por la empresa a través de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), y también mediante entrevistas con agentes clave de la comunidad a través de la Plataforma Ulloa Viva.

La herramienta consiste en una serie de preguntas relacionadas con los determinantes sociales de la salud y la distribución de los mismos en los distintos grupos sociales, a las que se responde mediante una puntuación (No=0, No se sabe=1, Sí=2). Posteriormente, según la suma obtenida se recomienda que: si la puntuación es menor o igual a 5 no es necesario continuar con la EIS; si la puntuación está entre 6 y 10 se debe analizar de forma individualizada; y si la puntuación es mayor o igual a 11 se debe continuar con la EIS.

	No	No se sabe	Sí
¿Existe una posibilidad real para influir en el proceso de toma de decisiones?		1	
<p>El “Proyecto GAMA” se encuentra todavía en fase de evaluación por parte de la administración pública. Se desconoce si va a percibir financiación por parte de los fondos Next Generation, tal y como la propia empresa anunció desde el primer momento. En este sentido, creemos que al encontrarse en proceso de negociaciones, todavía es posible influir en la toma de decisiones.</p> <p>El contexto en el que se realiza esta evaluación es el de una agrupación vecinal de carácter activista que se reúne para exigir respuestas al gobierno autonómico, nacional y europeo. Además, numerosas organizaciones medioambientales, organismos oficiales y miembros de la comunidad científica han mostrado a lo largo de estos meses su rechazo o preocupación por el proyecto.</p> <p>Por su parte, el gobierno autonómico se ha mostrado públicamente conforme con el “Proyecto GAMA”, refiriendo en varias ocasiones que los informes son positivos, aunque las últimas declaraciones indican la necesidad de recibir más información por parte de la empresa responsable. Por otro lado, a lo largo de estos meses ha demostrado tener poco interés en la opinión de los vecinos, ya que pese a sus exigencias todavía no se han comunicado de forma directa con ellos, quienes se informan del avance de las negociaciones a través de los medios de comunicación.</p> <p>Por todo ello, creemos que todavía hay posibilidades de influir en la toma de decisiones, aunque sin confiar completamente en ello, principalmente por lo ocurrido en situaciones similares en el pasado.</p>			
¿Existe suficiente información sobre la propuesta para poder evaluar sus impactos en la salud?		1	
<p>En el momento de la presente evaluación se dispone del informe de Evaluación de Impacto Ambiental realizado por la propia empresa responsable, en la que se desarrolla de forma amplia todos los aspectos del proyecto: situación geográfica, uso de recursos,</p>			

emisión de contaminantes, etcétera. Gracias a este informe, podemos estudiar de manera pormenorizada numerosos aspectos de la propuesta.

Pero tras ser evaluado por expertos en medioambiente y técnicos de la industria, estos han referido a la *Plataforma Ulloa Viva* que el informe carece de fiabilidad por presentar numerosas faltas formales y ausencia de información relevante. Esto supone que estimar los impactos reales sea complicado, ya que es probable que, si finalmente se establece la fábrica, el consumo de recursos o la emisión de contaminantes sea mayor de la esperada.

¿Los siguientes impactos potenciales (positivos y negativos) son suficientemente importantes como para justificar la realización de una EIS?

Impacto en políticas socioeconómicas			2
--------------------------------------	--	--	---

En julio de este año 2024, la empresa Altri (promotora del Proyecto GAMA) abrió una bolsa de empleo “de prospección de talento”. Un mes después, según publica eldiario.es, recibieron un total de 530 candidaturas para los 500 puestos que se ofrecieron. Cabe destacar que sólo el 17% de los currículos recibidos corresponden a residentes de las comarcas de Ulloa, Melide y Arzúa, por lo que queda en duda que la creación de empleo beneficie a los habitantes de dichas comarcas. Otro dato a tener en cuenta es que, según la empresa, el 63% de las personas interesadas tienen empleo, por lo que dicha creación de empleo no afectaría a las personas desempleadas, que son las más vulnerables en este caso.

Por otro lado, en cuanto a empleo, creemos que puede existir un impacto secundario en la destrucción de empleo local. Como hemos explicado antes, en el área de Ulloa desarrollan su actividad numerosas empresas ganaderas y otras del sector primario, muchas de ellas de producción ecológica; y en los municipios de la ría de Arousa, el empleo de muchas personas depende de la pesca y el marisqueo, productos que son altamente sensibles a la contaminación. Además de la contaminación, el proyecto disminuirá la superficie agraria útil, tanto por la ocupación territorial para sus instalaciones como por el previsible aumento del territorio destinado a monocultivo de eucalipto como materia prima de la fábrica. Las comarcas afectadas ya se encuentran actualmente afectadas por la ocupación de la superficie agraria por este uso forestal, destinado a otras fábricas ya existentes en Galicia y en otras comunidades autónomas. Por último, también puede afectar negativamente a las personas empleadas en el sector turístico relacionado con el Camino de Santiago y con la oferta cultural y ambiental. La propia presencia de la fábrica y su contaminación hace peligrar la supervivencia del sector y consecuentemente puede provocar la pérdida de puestos de trabajo de una gran parte de la población local.

Impacto en disponibilidad y acceso a recursos materiales y servicios			2
--	--	--	---

En la EIA del “Proyecto GAMA” se refiere que se prevé un aumento de la demanda de productos a nivel local en el sector forestal, industrial, hostelero y en el comercio local. Los vecinos de la zona han transmitido a la *Plataforma Ulloa Viva* una gran

preocupación por la competencia por los recursos naturales de la zona y la transformación del suelo, que pudiesen influir en la cantidad y calidad de los alimentos que se producen en la zona y que, por tanto, pudieran encarecer los precios y dificultar el acceso a los mismos.

Uno de los principales consumos de la fábrica es la madera de eucalipto. Sus explotaciones ya amenazan un territorio con cada vez menor superficie agraria útil, por lo que la producción de productos agrícolas y ganaderos se puede ver gravemente disminuida, al incentivarse aún más la explotación de eucalipto necesario para el funcionamiento de la fábrica de Altri.

En cuanto a servicios (transporte, servicios sociales, sistema sanitario), en el EIA no se hace referencia al impacto sobre los mismos. A priori, la movilidad en las carreteras locales puede verse afectada por el aumento de flujo de vehículos pesados y de vehículos particulares de los nuevos empleados que, como hemos visto, acudirán desde diversos puntos de la geografía.

Impacto en vivienda y entorno residencial			2
---	--	--	---

El Proyecto GAMA no contempla la creación de nueva vivienda, pero sí hace referencia a la posibilidad de atraer empleo, con un porcentaje alto de personas que viven fuera de la comarca. Al no estar previsto, un flujo de nuevos habitantes a la zona podría provocar un problema de acceso a la vivienda si este no es evaluado de forma anticipada, encareciendo los precios, pudiendo desplazar a la población local con menos poder adquisitivo.

Pero el principal impacto potencial que valoramos en este apartado es el de la contaminación producida por la fábrica. En el EIA se refiere que las emisiones estarán por debajo de los límites legales, sin embargo, se han encontrado limitaciones en sus estimaciones que pueden llevar a infraestimar la magnitud de la contaminación del aire y del agua. Además, no se han tenido en cuenta los límites sugeridos por la OMS y agencias medioambientales que son más estrictos para proteger la salud de la población. Por mucho que el EIA refiera que las emisiones estarán por debajo de los límites legales, en un entorno natural como el de la comarca de Ulloa, es de esperar que, aunque los cambios en la calidad del aire y del agua sean mínimos, el aumento de la contaminación suponga un empeoramiento en la calidad de vida de los habitantes del entorno. Como se ha expuesto en los informes paralelos de “Contaminantes y sus efectos en la salud”, la contaminación atmosférica, acuática y acústica que se prevé que tendrá la fábrica de Altri, tiene numerosos impactos en la salud de las personas, a nivel cardiológico, respiratorio y son potencialmente cancerígenos.

Por último, por experiencias con industrias similares en otras localidades, se pueden producir vertidos incontrolados y accidentes que amenacen gravemente la integridad del medio ambiente local (y por supuesto también a nivel mundial) generando impactos de manera irrecuperable.

Impacto en estilos de vida y factores psicosociales relacionados con la salud			2
---	--	--	---

Desde el anuncio del Proyecto GAMA, los vecinos se han mostrado preocupados, razón por la cual se han organizado para exigir respuestas. De conversaciones informales con los vecinos, sabemos que este proceso ha acarreado ya problemas de salud mental – principalmente ansiedad – entre algunos de ellos; el silencio institucional y la incertidumbre son causas de ello.

La presentación del proyecto ha dividido la opinión pública, sobre todo entre los más jóvenes, que ven en el “Proyecto GAMA” una posibilidad de empleo de características industriales que hasta ahora no estaba disponible. Esto provoca una ruptura social entre grupos con opiniones divididas que afecta gravemente a la salud social de la comarca.

Además, la presencia de una industria de tal envergadura provocará un cambio de estilo de vida de rural a industrial, que sin duda alguna impactará en la vida de los habitantes de la comarca. Como se ha expuesto anteriormente, la comarca de la Ulloa representa un estilo de vida único en España, en el que el medio rural no se valora como un infortunio como en otras zonas despobladas del país, sino que representa un ejemplo de resistencia ante la adversidad. En las localidades de la zona, todavía conviven grandes familias, próximas entre sí, con un alto grado de transmisión cultural intergeneracional. El paso a un estilo de vida industrial, individual, tiene el potencial de romper esta tradición, provocando la migración de la población joven, acusando la despoblación y la soledad no deseada en personas mayores.

¿Cuál es la probabilidad de que los impactos en la salud de esta propuesta sean mayores para los grupos en situación desfavorecida?			2
---	--	--	---

Los principales potenciales impactos en la salud de los vecinos de Ulloa y Arousa que detectamos a priori, son principalmente a través de modificar las condiciones de empleo y las condiciones de habitabilidad (principalmente por el impacto medioambiental previsto).

La posible pérdida de empleo es de esperar que afecte a los sectores más primarios, (como son la ganadería, agricultura, pesca y marisqueo) por el efecto de la contaminación. En el sector agroalimentario, los propios profesionales reconocen tener estudios básicos y además le quitan importancia a la capacitación profesional, dando más valor a la experiencia y tradición familiar. Por este motivo, la pérdida de empleo en este sector supone una complicación mayor por las dificultades que estas personas podrán tener para reemplazar ese empleo por otro de distintas características. Además, la mayoría de estas explotaciones dependen de su certificación ecológica, las cuales podrían perder dichos distintivos en caso de afectarse la tierra y el agua.

Por otro lado, si tenemos en cuenta la creación de empleo que promete la empresa, este tendrá unas características industriales, que, como hemos visto en el informe paralelo de salud laboral, puede implicar problemas de salud a sus trabajadores. Esto es especialmente importante en el caso de personas jóvenes que se vean atraídos por este tipo de empleo sin estar correctamente informados de sus peligros, y abandonen empleos que se relacionan con estilos de vida menos perjudiciales para la salud como la ganadería y la agricultura.

En cuanto al impacto ambiental, como se ha revisado en otros informes publicados por la misma Plataforma Ulloa Viva y otros organismos expertos como Greenpeace, son especialmente agresivos en personas mayores y en personas con enfermedades cardíacas y pulmonares (especialmente en niños asmáticos). En este grupo, los niños de hasta 15 años son especialmente susceptibles a la contaminación, pudiendo tener problemas de desarrollo y aprendizaje.

Si se llegasen a producir impactos cuantificables en la salud de los vecinos, se podría llegar al punto de obligar a estos a desplazarse. En este caso, creemos que supondrá mayor impacto a aquellas personas con menos recursos ya que no tendrán posibilidades de mudarse o tan siquiera de preparar sus viviendas para protegerse de dicha contaminación.

RESULTADO

12

El sumatorio de las puntuaciones de las respuestas a la herramienta del cribado es de 12, por lo que, siguiendo las directrices de la Herramienta de la Guía del Ministerio, se **recomienda proseguir con la Evaluación de Impacto en Salud de manera más profunda.**

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La limitación principal de la presente investigación resulta de la dificultad para estimar los impactos en salud del “Proyecto GAMA” a través de la lectura del Estudio de Impacto Ambiental. Principalmente esto sucede porque desde la Plataforma Ulloa Viva, y tal y como han publicado expertos en la materia, se han detectado limitaciones graves en los datos y estudios proporcionados por la empresa Altri. Por ello, **exigimos en este caso que dichas estimaciones se realicen por una agencia independiente experta en medioambiente.**

A priori, se prevé que el “Proyecto GAMA” puede tener impactos negativos considerables en la salud de la población de la comarca de Ulloa y municipios colindantes, así como de la población de los municipios de la ría de Arousa. **Los principales impactos se darán a través de la influencia que el proyecto tendrá en modificar los determinantes sociales de la salud, principalmente el empleo y el medioambiente local** (por la contaminación atmosférica y acuática antes explicada). Además, estos impactos es previsible que afecte de manera desigual a los distintos grupos sociales como a los niños de 0 a 15 años (más susceptibles a la contaminación atmosférica, en especial los niños asmáticos), las personas con enfermedades cardíacas y respiratorias previas (susceptibles a la contaminación), los adultos jóvenes (que pueden verse atraídos por este nuevo tipo de empleo y los riesgos que conlleva), las personas de edad avanzada (más susceptibles a la despoblación y a la soledad no deseada), las personas con ingresos bajos (que no podrán adaptarse a los cambios atmosféricos) y las personas con nivel de estudios bajos (que no podrán cambiar de empleo con facilidad en caso de que el suyo sea destruido por la contaminación de las tierras).

Así, **dada la gravedad de los previsible impactos en la salud, y la distribución desigual de los mismos entre distintos grupos sociales, potencialmente generando desigualdades sociales, recomendamos paralizar el progreso del “Proyecto GAMA” al menos hasta la realización de una Evaluación de Impacto en Salud completa**, tal y como recomienda la legislación vigente nacional y los principales organismos internacionales.

Para realizar una EIS completa es importante contar con la voluntad de la empresa de cooperar en el traspaso de información a la ciudadanía y a los expertos, así como de la colaboración de las autoridades, que deben escuchar las exigencias y sugerencias del tejido social. Por nuestra parte, seguiremos progresando en dicha EIS por lo que nos ofrecemos a colaborar con las mencionadas autoridades y expertos en el sector.

Por ello, **instamos a las autoridades a reconocer a la Plataforma Ulloa Viva como un representante legítimo de las necesidades de los vecinos de la comarca de Ulloa y de todos los afectados por el “Proyecto GAMA”, y a hacerla partícipe de las decisiones que se tomen en cuanto al citado proyecto.**

Como hemos visto, en diferentes comunidades del país se recoge la Evaluación de Impacto en Salud en sus leyes, obligando a aplicarse en proyectos y programas con previsible impacto en la salud, además del mencionado proyecto de ley que pretende incluir la EIS en la elaboración de normativas. Por tanto, por la necesidad que se refleja en el presente trabajo y en consonancia con las legislaciones de otras comunidades autónomas, **exigimos que la Evaluación de Impacto en Salud se incluya de manera obligatoria**, no solo en las normativas del Estado, sino también **en todos los proyectos y programas privados que pretendan ejercer su actividad en territorio nacional**, considerando así al “Proyecto GAMA” como una oportunidad para aplicar estos conocimientos aprendidos y como punto de partida para construir una gobernanza en salud equitativa para toda la ciudadanía.

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Proyecto GAMA de producción de fibra textil a base de celulosa. [Internet]. Consellería de Economía e Industria. Xunta de Galicia [Citado 16 de septiembre de 2024]. Recuperado a partir de: https://economia.xunta.gal/transparencia/informacion-publica/proyectos-industriais-estrategicos?content=expediente_0005.html
2. Hasegawa M., Karlberg A., Hertzberg M. and Verkerk P.J. Innovative forest products in the circular bioeconomy. Open Res Eur. 2022; 2: 19.
3. Veiras X., Soto M.A. La conflictividad de las plantaciones de eucalipto en España (y Portugal). Campaña de Bosques y Clima de Greenpeace España. Madrid. Disponible en: <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/bosques/InformeEucalipto2011.pdf>
4. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid. [Citado 19 de septiembre de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=33841>
5. Consellería do Mar. Xunta de Galicia. Estratexia de desenvolvemento local participativo. Disponible en:

- https://regp.pesca.mapama.es/sites/default/files/GruposFemp/edlp_galp5_ria_de_rousa_0.c.pdf
6. El turismo de las Rías Baixas sitúa Galicia como primer destino del norte peninsular este julio. El Español [Internet]. 30 agosto 2024.
 7. H. I. R. El turismo prevé superar en este año los 3.000 millones de euros de facturación en las Rías Baixas. Diario de Pontevedra [Internet]. 11 junio 2023.
 8. Consellaría de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, Xunta de Galicia. Plan Director da Rede Natura 200 de Galicia. Anexo IV: Espazos da Área Litoral. Disponible en: https://medioambiente.xunta.gal/seccion-tema/c/CMAOT_Conservacion?content=Direccion Xeral Conservacion Natureza/Espazos protexidos/seccion.html&sub=Rede_natura_2000/&ui=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Dinamico/Zepa/zepa_0003.html
 9. Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Boletín Oficial del Estado, núm 316, de 31 de diciembre de 2016. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2016/BOE-A-2016-12601-consolidado.pdf>
 10. Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública. Boletín Oficial del Estado, núm. 240, de 5 de octubre de 2011. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/10/04/33/con>
 11. Dahlgren G, Whitehead M. Stockholm Institute for Further Studies. Policies and strategies to promote social equity in health. 1991. Disponible en: <https://www.iffs.se/media/1326/20080109110739filmz8uvqv2wqfshmr6cut.pdf>
 12. Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España. Propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. Gac Sanit. 2012 Mar; 26 (2): 182-189.
 13. World Health Organization & Government of South Australia. (2010). Declaración de Adelaida sobre la salud en todas las políticas: hacia una gobernanza compartida en pro de la salud y el bienestar. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/4439>
 14. Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, núm. 243, de 15 de diciembre de 2014. Recuperado de: <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2014/243/BOJA14-243-00347.pdf>
 15. Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, núm. 17, de 20 de enero de 2012. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2012-879>
 16. Ley 18/2009, de 22 de octubre, de salud pública. Boletín Oficial del Estado, núm. 276, de 16 de noviembre de 2009. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2009-18178>
 17. Ley 16/2010, de 28 de diciembre, de salud pública de las Illes Balears. Boletín Oficial del Estado, núm. 30, de 5 de febrero de 2011. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-2108>
 18. Ley 10/2014, de 29 de diciembre, de Salud de la Comunitat Valenciana. Boletín Oficial del Estado, núm. 35, de 10 de febrero de 2015. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-1239>
 19. Ley 5/2014, de 26 de junio, de Salud Pública de Aragón. Boletín Oficial del Estado, núm. 186, de 1 de agosto de 2014. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-8282>

20. Ley 7/2019, de 29 de marzo, de Salud. Boletín Oficial del Estado, núm. 126, de 27 de mayo de 2019. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2019-7841>
21. Ministerio de Sanidad. Guía para la evaluación rápida de impacto en salud en la elaboración de normativas. Gobierno de España. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/promoSaludEquidad/equidadYDesigualdad/estrategia/actividadDeDesarrollo/home.htm>
22. Ley 8/2008, de 10 de julio, de salud de Galicia. Boletín Oficial de Galicia, núm. 143, de 24 de julio de 2008. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-14134>



PLATAFORMA
ULLOA VIVA