

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS Y ECOSISTÉMICOS DEL LAGO DE MEIRAMA (A CORUÑA)

Jacobo Feás, Sebastián Villasante, Manel Antelo, Fernando Cobo,
Rufino Vieira-Lanero, Marta Portela



2017-2018

VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS Y ECOSISTÉMICOS DEL LAGO DE MEIRAMA (A CORUÑA)

AUTORES

Jacobo Feás Vázquez
Carlos Sebastián Villasante
Manel Antelo Suárez
Fernando Cobo Gradín
Rufino Vieira-Lanero
Marta Portela Maseda

EQUIPO INVESTIGADOR

Sandra Barca Bravo
Pablo Gómez Sande
Lorena Lago Meijide
Sergio Silva Bautista
M^a del Carmen Cobo Llovo
Javier Sánchez Hernández

2017-2018

RESUMEN EJECUTIVO



El objetivo del presente informe es evaluar económicamente los servicios recreativos y ecosistémicos que proporciona el Lago. Es la primera valoración económica del Lago, tanto en su vertiente recreativa como en su faceta de reservorio de agua potable para abastecer a la población del área geográfica más cercana. En el caso de los usos recreativos, la aplicación del Método de Coste de Viaje (MCV) que hemos utilizado para obtener la correspondiente valoración económica constituye una importante contribución que puede ser de gran interés, tanto para las administraciones autonómica y municipal, como para los usuarios futuros del Lago y las empresas que potencialmente pudiesen proporcionar actividades recreativas.

Hemos aplicado el MCV a partir de la información suministrada por 1.296 entrevistas realizadas a potenciales visitantes del Lago en todo el territorio gallego. De acuerdo con las respuestas de los entrevistados, el visitante medio se desplazaría mayoritariamente en coche particular hasta el Lago, con independencia de la zona en la que reside, y realizaría una visita en jornada de ocio (fines de semana), fundamentalmente con su grupo familiar compuesto, en término medio, por 2-3 personas. En general, los visitantes permanecerían en el Lago durante un promedio de 5 horas por visita. Aunque en su mayor parte realizarían una visita, también existiría una significativa demanda de visitas de 2, 5 y 7 días.

Con respecto a los costes que estarían dispuestos a asumir, casi la mitad de los encuestados (entre el 41% y el 46%) se niega a tener que pagar por el acceso al Lago. Al mismo tiempo, la cantidad media que los encuestados estarían dispuestos a pagar por el disfrute de alguno de los servicios del Lago es de 11,61 €. Igualmente, en torno al 6% no estaría dispuesto a pagar por ningún servicio dado que, en su opinión, es un espacio de carácter público y, por tanto, ya sufragado con impuestos.

Las actividades más demandadas por la mayoría de los encuestados son “caminar/senderismo” (77%), “observar la naturaleza” (71%), “comer al aire libre” (59%), “hacer fotos/videos” (52%) y “andar en bicicleta” (36%). La belleza paisajística y la biodiversidad se confieren, pues, como elementos clave para la sociedad a la hora del disfrute de estos servicios.

A los encuestados también se les preguntó por su disposición a pagar para conservar el Lago y el entorno en óptimas condiciones y asegurar sus funciones ambientales tales como la conservación de la biodiversidad de la flora y fauna, el mantenimiento de la calidad del agua y la regulación del clima. El 45% de ellos no estaría dispuesto a pagar por estos servicios, mientras que el 55% restante sí estaría dispuesto a pagar hasta un máximo promedio de 6,12€ al año.

Computando todas las zonas de generación de demanda definidas en este trabajo, el MCV arroja un valor económico del uso recreativo del Lago de 176,8 millones de euros. En caso de que el Lago ofreciese las actividades que más se ajustan a las preferencias declaradas por los potenciales visitantes (vela, kayak, turismo rural, visitas guiadas), además de los gastos en los que tuviesen que incurrir para visitarlo, estarían dispuestos a pagar -en caso de que se decidiese aplicar una cuota de entrada al Lago- una cantidad máxima de 59,76 millones de euros.

Además de los usos recreativos preferentes declarados por los visitantes, éstos reconocieron también que el Lago cumple otro tipo de funciones ambientales como, por ejemplo, la conservación de la biodiversidad de la flora y la fauna, el mantenimiento de la calidad de agua y la regulación del clima. Pues bien, la cantidad máxima que los visitantes estarían dispuestos a pagar para conservar estas funcionalidades y, por ende, poder disfrutarlas, sería de 17,83 millones de euros.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, el valor económico del Lago ascendería a 254,4 millones de euros, mientras que el excedente del consumidor en caso de que el acceso al mismo fuese gratuito sería de 71,59 millones de euros. Si a este valor económico se añade el papel del Lago como reservorio de agua, el valor económico total resultante se situaría entre 398,9 y 407,3 millones de euros.

Estos resultados pueden ser de gran interés para arrojar luz sobre la relevancia de los bienes ambientales y espacios naturales, y la traducción de esta importancia a términos económicos, en un contexto de ausencia de mercados tradicionales en los que poder intercambiar estos bienes y, por ende, medir su valor. Esta información es de relevancia tanto para los usuarios del Lago como para las empresas que, potencialmente, pudiesen proporcionar las actividades recreativas declaradas de interés por los encuestados. Más allá de la esfera privada, y en un contexto en el que tanto la sensibilidad de la sociedad respecto a los problemas ambientales como su preocupación por la gestión de bienes y servicios ecosistémicos son cada vez mayores, este trabajo es, sin duda, un instrumento de apoyo para la toma de decisiones por parte de las autoridades públicas en lo referente al proceso de gestión, conservación y mejora de los recursos ambientales.

INDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
1. Revisión del proyecto de restauración de la mina de Meirama	1
1.1. Proyecto de reconversión a un lago artificial.....	1
1.2. Descripción del proyecto.....	2
1.3. Desarrollo técnico del proyecto.....	3
1.4. Presupuesto orientativo de la restauración y de las medidas de protección	5
1.5. Otras iniciativas similares.....	6
2. Evaluación económica de servicios ecosistémicos	7
2.1. El marco teórico	10
2.2. Revisión de la literatura científica sobre la mina de Meirama	18
2.2.1. Revisión de la literatura científica sobre la mina de Meirama.....	18
2.2.2. Revisión de la literatura científica sobre la valoración económica de SE	23
2.2.3. Revisión de la literatura científica sobre la valoración económica de lagos.....	30
2.3. Diagnóstico situación de partida	31
2.3.1. Descripción del medio físico y biodiversidad	32
2.3.2. Descripción de la situación socioeconómica.....	36
2.4. Inventario de servicios ecosistémicos del lago de Meirama	44
3. Estimación del valor económico de los servicios recreativos y ambientales del lago de Meirama.....	47
3.1. Breve revisión de casos de estudio que utilizan el MCV	47
3.2. Método del costo de viaje	48
3.3. Encuesta para la aplicación del método del coste de viaje	51
3.4. Metodología.....	53
3.4.1. Áreas de muestreo	53
3.4.2. Cuestionario	55
3.4.3. Análisis de la muestra	55
3.4.4. Caracterización socioeconómica del perfil del encuestado	58
3.5. Potencialidad de uso de servicios de ocio en el Lago Meirama.....	65
3.5.1. Actividades de desarrollar.....	65
3.5.2. Tiempo y distancia de visita	76
3.5.3. Disposición a pagar por visita.....	86
3.5.4. Servicios ecosistémicos	89
3.6. Limitaciones en la recogida de datos.....	105
3.7. Valoración de los servicios recreativos y ambientales del lago de Meirama	106
3.7.1. Aplicación empírica del método del coste de viaje.....	107
3.7.2. Resumen del valor económico del uso recreativo del lago de Meirama	118
4. Estimación del valor económico del uso del agua del lago de Meirama.....	119
4.1. Introducción a la valoración del uso del agua.....	119
4.2. El agua como bien público.....	119
4.3. El agua como bien económico	121
4.4. Estudio de la situación actual	121
4.4.1. Población urbana	121
4.4.2. Dotaciones.....	125
4.4.3. Cabaña ganadera.....	127
4.5. Estudio de la demanda de agua.....	128
4.5.1. Estimación de la demanda de agua.....	128
4.5.2. Consumo de agua durante el periodo 2003-2015.....	129
4.6. Evolución de la demanda de agua	131

4.7.	Metodología del estudio del valor del agua	132
4.8.	Valoración del agua del lago de Meirama	135
4.8.1.	El valor del agua como variable flujo.....	135
4.8.2.	Estudio del valor del agua del lago de Meirama como variable stock	137
4.8.3.	Valoración económica del agua en cada escenario.....	137
4.8.4.	Limitaciones sobre la valoración económica del agua	138
5.	Conclusiones	141
5.1.	Conclusiones a la revisión de la literatura	141
5.2.	Conclusiones de las encuestas para la valoración económica de los servicios ecosistémicos 142	
5.3.	Conclusiones a la valoración económica de los servicios ecosistémicos	144
6.	Recomendaciones	147
7.	Referencias	149
8.	ANEXOS	157
8.1.	Anexo I. Listado de municipios incluidos en la zonificación la demanda de servicios ecosistémicos del lago de Meirama	157
8.2.	Anexo II. Cuestionario a potenciales visitantes del Lago de Meirama	160
8.3.	Anexo III. Residencia de los potenciales visitantes.....	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Ventajas e inconvenientes a las cuatro alternativas de cierre a la mina de Meirama	2
Tabla 2	Uso previsto de las diferentes zonas de la Mina de Meirama.....	4
Tabla 3	Presupuesto orientativo de la restauración y de las medidas de protección	5
Tabla 4	Presupuesto estimado para la futura ampliación de la escombrera A	5
Tabla 5	Valores de uso directo.....	15
Tabla 6	Valores de uso indirecto.....	16
Tabla 7	Valores de uso indirecto.....	16
Tabla 8	Principales trabajos por número de citas	22
Tabla 9	Descripción de los atributos utilizados para la revisión de la literatura.....	24
Tabla 10	Paro registrado en el municipio de Cerceda (2016)	40
Tabla 11.	Afiliaciones a la Seguridad Social.....	40
Tabla 12	Indicadores económicos municipio de Cerceda	43
Tabla 13	Sector empresarial en el municipio de Cerceda	43
Tabla 14:	Temporalización de la realización del trabajo de campo	54
Tabla 15	Número de encuestas por municipio zona 0.....	56
Tabla 16	Número de encuestas por municipio zona 1	56
Tabla 17	Número de encuestas por municipio zona 2.....	57
Tabla 18	Número de encuestas por municipio zona 3.....	57
Tabla 19	Disposición a pagar por la entrada al lago de Meirama (€).....	87
Tabla 20	Precio a pagar por las actividades del lago.....	95
Tabla 21	Costes de desplazamientos de cada zona	109
Tabla 22	Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas.	110
Tabla 23	Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 1 día.	110
Tabla 24	Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 2 días.....	111
Tabla 25	Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 5 días.....	111
Tabla 26	Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 7 días.....	111
Tabla 27	Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 1 día.....	112
Tabla 28	Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 2 días.	112
Tabla 29	Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 5 días.	112

Tabla 30 Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 7 días.	113
Tabla 31 Coste (€) de tiempo de estancia por zonas.	113
Tabla 32 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 1 día.	113
Tabla 33 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 2 días.	114
Tabla 34 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 5 días.	114
Tabla 35 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 7 días.	114
Tabla 36 Coste total de visita al lago de Meirama según el método de coste de viaje.	114
Tabla 37 Disponibilidad a pagar por 1, 2, 5 y 7 días.	117
Tabla 38 Disponibilidad a pagar por 1, 2, 5 y 7 días.	118
Tabla 39 Resumen de valor económico de usos recreativos y servicios ecosistémicos del Lago de Meirama (€).	118
Tabla 40 Revisión del Padrón municipal a 1-1-2016.	121
Tabla 41 Potenciales demandantes del servicio por segunda residencia.	122
Tabla 42 Potenciales demandantes del servicio por hostelería.	122
Tabla 43 Potenciales demandantes en 2016.	123
Tabla 44 Proyección del padrón municipal a 2031.	123
Tabla 45 Proyección potenciales demandantes del servicio por segunda residencia.	124
Tabla 46 Potenciales demandantes del servicio por hostelería.	124
Tabla 47 Proyección potenciales demandantes en 2031.	125
Tabla 48 Dotaciones máximas según PAG.	125
Tabla 49 Dotaciones máximas actuales y futuras por municipio según PAG.	126
Tabla 50 Dotaciones máximas actuales y futuras por municipio y habitante según PAG.	126
Tabla 51 Número de cabezas de bovino por municipio y dotación l/cabeza y día.	127
Tabla 52 Número de cabezas de porcino por municipio y dotación l/cabeza y día.	127
Tabla 53 Coeficientes de diseño para el cálculo de las necesidades de regulación.	128
Tabla 54 Dotaciones máximas totales actuales y futuras por habitante.	128
Tabla 55 Punta de producción en m ³ /día para la zona de estudio.	128
Tabla 56 Volumen de regulación en m ³ /día para la zona de estudio.	129
Tabla 57 Principales indicadores de suministro para la zona de estudio.	129
Tabla 58 Población abastecida, consumo y dotación por ayuntamiento 2013-2015.	130
Tabla 59 Valor del uso del agua del lago de Meirama.	138

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Evolución del número de trabajos científicos sobre Meirama.	19
Gráfico 2 Ranking de países liderando la investigación científica global sobre valoración económica de servicios ecosistémicos.	20
Gráfico 3 Áreas temáticas de artículos relacionados con Meirama.	21
Gráfico 4 Evolución del número de trabajos científicos sobre valoración económica de servicios ecosistémicos.	25
Gráfico 5 Ranking de países liderando la investigación científica global sobre valoración económica de servicios ecosistémicos.	26
Gráfico 6 Áreas temáticas empleando técnicas de valoración económica de servicios ecosistémicos.	27
Gráfico 7 Revistas científicas publicando trabajos sobre valoración económica de servicios ecosistémicos.	28
Gráfico 8 Evolución del número de trabajos científicos sobre valoración económica de lagos.	30
Gráfico 9 Ranking de países liderando la investigación científica global sobre valoración económica de lagos.	31
Gráfico 10 Evolución de la variación porcentual de población en el municipio de Cerceda y comarca de Ordes.	36
Gráfico 11 Población en el municipio de Cerceda.	37
Gráfico 12 Movimiento natural de población y saldo vegetativo en Cerceda.	37
Gráfico 13 Pirámides de población del municipio de Cerceda 1991, 2001 y 2011.	38

Gráfico 14 Evolución del número de personas en paro registrado en Cerceda (2005-2016)	39
Gráfico 15 Evolución del número de personas paradas por sectores económicos en Cerceda (2005-2016)	40
Gráfico 16 Evolución del número de asalariados por estratos en Cerceda (1999-2014)	41
Gráfico 17 Demografía empresarial del municipio de Cerceda	42
Gráfico 18 Evolución del saldo demográfico-empresarial del municipio de Cerceda.....	42
Gráfico 19 Encuestados por rango de edad	59
Gráfico 20 % encuestados por sexo	59
Gráfico 21 Estado civil de los encuestados	60
Gráfico 22 % encuestados por residencia habitual	60
Gráfico 23 Nº encuestados con residencia habitual en zona 0	61
Gráfico 24 Nº encuestados con residencia habitual en zona 1	61
Gráfico 25 Nº encuestados por residencia habitual en zona 2	62
Gráfico 26 Nº encuestados por residencia habitual en zona 3	62
Gráfico 27 % personas por unidad familiar	63
Gráfico 28 % menores por unidad familiar	63
Gráfico 29 % encuestados por nivel educativo	64
Gráfico 30 % encuestados por actividad laboral	64
Gráfico 31 % encuestados por grupo de renta familiar	65
Gráfico 32 % encuestados que conocen el lago	66
Gráfico 33 % encuestados de la zona 0 que conocen el lago	66
Gráfico 34 % encuestados de la zona 1 que conocen el lago	66
Gráfico 35 % encuestados de la zona 2 que conocen el lago	67
Gráfico 36 % encuestados de la zona 3 que conocen el lago	67
Gráfico 37 Conocimiento del lago (por zonas)	67
Gráfico 38 encuestados que visitarían el lago.....	68
Gráfico 39 % encuestados de la zona 0 que visitarían el lago	68
Gráfico 40 % encuestados de la zona 1 que visitarían el lago	68
Gráfico 41 % encuestados de la zona 2 que visitarían el lago	69
Gráfico 42 % encuestados de la zona 3 que visitarían el lago	69
Gráfico 43 % encuestados por actividad a realizar en el lago	70
Gráfico 44 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 0)	70
Gráfico 45 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 1)	71
Gráfico 46 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 2)	71
Gráfico 47 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 3)	71
Gráfico 48 Actividades preferidas por rango de edad (18-24)	72
Gráfico 49 Actividades preferidas por rango de edad (25-34)	72
Gráfico 50 Actividades preferidas por rango de edad (35-49)	72
Gráfico 51 Actividades preferidas por rango de edad (50-64)	73
Gráfico 52 Actividades preferidas por rango de edad (+ 65 años)	73
Gráfico 53 Actividades preferidas por encuestados (mujeres)	73
Gráfico 54 Actividades preferidas por encuestados (hombres)	74
Gráfico 55 Características del lago más atractivas.....	74
Gráfico 56 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 0)	75
Gráfico 57 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 1)	75
Gráfico 58 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 2)	75
Gráfico 59 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 3)	75
Gráfico 60 Días/año para visitar el lago	76
Gráfico 61 Días/año para visitar el lago	76
Gráfico 62 Días/año para visitar el lago	76
Gráfico 63 Días/año para visitar el lago	77
Gráfico 64 Días/año para visitar el lago	77
Gráfico 65 Días preferidos para visitar el lago	77
Gráfico 66 Encuestados que visitarían otras zonas además del lago	78
Gráfico 67 Encuestados que visitarían otras zonas además del lago (por zonas)	78
Gráfico 68 Medio de transporte utilizado	79
Gráfico 69 Medio de transporte preferido (por zonas).....	80

Gráfico 70	Nº acompañantes en la visita	81
Gráfico 71	Nº menores de edad por visitante	81
Gráfico 72	Tipo de alojamiento causado por la visita al lago.....	82
Gráfico 73	Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 0)	82
Gráfico 74	Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 1)	82
Gráfico 75	Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 2)	83
Gráfico 76	Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 3)	83
Gráfico 77	Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 18-24).....	83
Gráfico 78	Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 25-34).....	84
Gráfico 79	Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 35-49).....	84
Gráfico 80	Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 50-64).....	84
Gráfico 81	Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad +65).....	85
Gráfico 82	Tipo de alojamiento preferido en la visita al lago (mujeres).....	86
Gráfico 83	Tipo de alojamiento preferido en la visita al lago (hombres).....	86
Gráfico 84	Precio máximo a pagar por la entrada al lago (por zonas).....	87
Gráfico 85	Gasto medio por la visita al lago (por zonas)	88
Gráfico 86	% encuestados no dispuestos a pagar por el acceso al lago	88
Gráfico 87	Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago.....	89
Gráfico 88	Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 0).....	89
Gráfico 89	Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 1).....	90
Gráfico 90	Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 2).....	90
Gráfico 91	Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 3).....	90
Gráfico 92	Servicios más interesantes para realizar en el lago.....	91
Gráfico 93	Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 0).....	91
Gráfico 94	Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 1).....	92
Gráfico 95	Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 2).....	92
Gráfico 96	Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 3).....	92
Gráfico 97	Servicios preferidos por rango de edad (18-24).....	93
Gráfico 98	Servicios preferidos por rango de edad (25-34).....	93
Gráfico 99	Servicios preferidos por rango de edad (35-49).....	93
Gráfico 100	Servicios preferidos por rango de edad (50-64).....	94
Gráfico 101	Servicios preferidos por rango de edad (+65 años).....	94
Gráfico 102	Motivos por los que no están dispuestos a pagar por entrar en el lago.....	95
Gráfico 103	% encuestados que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales.....	96
Gráfico 104	% encuestados zona 0 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales..	96
Gráfico 105	% encuestados zona 1 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales..	96
Gráfico 106	% encuestados zona 2 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales..	97
Gráfico 107	% encuestados zona 3 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales..	97
Gráfico 108	Disposición a contribuir económicamente (por zonas).....	98
Gráfico 109	Disposición a contribuir económicamente (28-24 años).....	98
Gráfico 110	Disposición a contribuir económicamente (25-34 años).....	99
Gráfico 111	Disposición a contribuir económicamente (35-49 años).....	99
Gráfico 112	Disposición a contribuir económicamente (50-64 años).....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 113	Disposición a contribuir económicamente (+65 años).....	99
Gráfico 114	Disposición a contribuir económicamente (mujeres)	100
Gráfico 115	Disposición a contribuir económicamente (hombres)	100
Gráfico 116	Disposición a contribuir económicamente (formación: sin estudios).....	101
Gráfico 117	Disposición a contribuir económicamente (formación: educación primaria).....	101
Gráfico 118	Disposición a contribuir económicamente (formación: secundaria)	101
Gráfico 119	Disposición a contribuir económicamente (formación: Formación Profesional).....	102
Gráfico 120	Disposición a contribuir económicamente (formación: educación universitaria)	102
Gráfico 121	Disposición a contribuir económicamente (formación educativa)	102
Gráfico 122	Cantidad máxima a contribuir económicamente (formación educativa).....	103
Gráfico 123	: Disposición a pagar por otros servicios ecosistémicos.....	103
Gráfico 124	Disposición a pagar en la zona 0	104
Gráfico 125	Disposición a pagar en la zona 1	104
Gráfico 126	Disposición a pagar en la zona 2	104

Gráfico 127 Disposición a pagar en la zona 3.....	104
Gráfico 128 Actividades más valoradas en cada zona.	115
Gráfico 129 Evolución del consumo de agua en área abastecida en hm ³	130
Gráfico 130 Evolución del consumo de agua en área abastecida en hm ³ por tipo de consumo.	131
Gráfico 131 Fases del ciclo integral del agua en el área metropolitana de A Coruña.....	133

1. Revisión del proyecto de restauración de la mina de Meirama

En el año 1980, la entidad promotora Lignitos de Meirama S.A., en adelante, LIMEISA, comenzó las labores de explotación de un yacimiento de lignito en el valle de Meirama con vistas a abastecer a la Central Térmica anexada, propiedad de Unión Fenosa, que cuenta con una potencia instalada de 550 Kw. La explotación del yacimiento tenía prevista fecha de cierre a finales del año 2007 (Penche y García Maldonado, 2004).

El yacimiento minero de Meirama se localiza en el término municipal de Cerceda, provincia de A Coruña (España). La unidad en la que se inserta constituye una comarca conocida como Tierra de Ordes, que afecta a los municipios de Ordes, Cerceda, Carral, Abegondo, Culleredo, Laracha y Mesía. La mina ocupa una extensión de terreno en el valle de Meirama localizado entre los 180 m y los 22 m sobre el nivel del mar, en la cuenca alta del río Barcés, el cual desagua en el río Mero, que forma en su desembocadura la ría de A Coruña. El valle queda enmarcado al norte por las cumbres de los montes de Xalo, al sur por el sistema de cumbres de Alto Faro, Penedo de Noya y Aerosa. El relieve que caracteriza la zona posee, en general, perfiles suaves semejantes a las montañas erosionadas del Macizo Galaico.

El proyecto de explotación minera proporcionó una cubicación de mineral y de estériles de 93 millones de Tm de lignito, 81 millones de m³ de arcilla, 50 millones de m³ de granito y 44 millones de m³ de esquistos.

1.1. Proyecto de reconversión a un lago artificial

El Plan de cierre de la Mina, aprobado en enero de 1985, contemplaba cuatro alternativas:

- **Mantener el hueco vacío y seco:** obligaría a mantener indefinidamente el bombeo y la depuración, así como a actuar en los taludes para mantenerlos estables, con el consiguiente coste anual. Esta solución no resultaría sostenible técnica y económicamente.
- **Rellenar con materiales sólidos:** el hueco podría albergar un vertedero de residuos sólidos. Esta solución obligaría a mantener la depuración durante muchos años, habría riesgos de contaminación de los acuíferos y sería una alternativa incompatible con la legislación de vertederos.
- **Relleno de la corta:** el hueco se llenaría con material de la escombrera exterior, con lo que se establecería, parcialmente, el equilibrio inicial de masas. Supondría alterar nuevamente zonas prácticamente estabilizadas y, además, la gran cantidad de material que sería necesario movilizar y compactar hace que esta solución resultaría igualmente inviable económicamente.
- **Relleno del hueco con agua, por inundación:** el hueco sería inundado con el agua de los ríos que vierten a esa zona del valle. Esta solución es viable económicamente, sostenible, relativamente rápida, con posibilidades de ejercer un impulso en el desarrollo local y permitiría una evolución hacia un entorno natural más estable.

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes a las cuatro alternativas de cierre a la mina de Meirama

Alternativas	Ventajas e inconvenientes
Mantener el hueco en las condiciones actuales (vacío y seco)	Revegetación complicada debido a elevada altura de taludes y falta de cobertura en el suelo No se admitiría como restauración definitiva Solución no sostenible técnica ni económicamente sin intervención permanente (estabilidad, bombeo...) Económicamente inviable, al impedir aprovechar el hueco para ninguna actividad productiva
Rellenar el hueco con materiales sólidos	Afectación al entorno (polvo, ruido, contaminación acuíferos,...) Decenas de años hasta su restauración definitiva Legalmente inviable Solución no sostenible Tiempo de ejecución muy elevado
Relleno de la corta	Excavación, movilización y compactación de enormes cantidades de material Duplicación del área afectada por las operaciones con respecto a la situación actual Destrucción de la revegetación existente en la escombrera exterior, que ya constituye un hábitat estable para flora y fauna Temporalidad elevada de relleno Inviabilidad económica
Rellenar con agua (lago artificial)	Económicamente viable Solución ambientalmente sostenible Hueco más estable geológicamente Evolución hacia un entorno natural más estable Medioambientalmente aceptable Solución propuesta en la mayoría de proyectos mineros semejantes Restauración relativamente rápida Proyecto impulsor de desarrollo local Socialmente muy aceptado

Fuente: Plan de restauración de la Mina de Meirama, 31 de enero de 1985 y LIMEISA (2004).

1.2. Descripción del proyecto

En razón del Real Decreto 116/1984 de 9 de mayo y en la Orden Ministerial de 13 de junio de 1984, LIMEISA elaboró un “Plan de Restauración de la Mina de Lignito Pardo Grupo Minero Vulcano”, presentada ante la Consellería de Industria el 31-01-1985, que incluía un Estudio de Impacto Ambiental cuyo procedimiento administrativo regulado por el Decreto 422/90 de 13 de septiembre de 1990, de evaluación de impacto ambiental para Galicia contemplaba, entre otras cosas, la conformación de un lago en la antigua mina de lignito.

Con el objeto de actualizar dicho Plan de Restauración, y en consonancia con el Anexo I de la Ley 6/2001, Grupo 7 “Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua”, se presenta en noviembre de 2004 una actualización del Estudio de Impacto ambiental de llenado de la mina a cielo abierto de lignitos de Meirama, incluyendo una estimación de los efectos sobre la población humana, la flora, fauna, agua, suelo, aire,

clima, paisaje, y la estructura y función de los ecosistemas presentes, aportando además la información necesaria para el análisis multicriterio de viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto (LIMEISA, 2004).

El marco jurídico que permitió la realización del proyecto de conformación del lago artificial en la antigua mina de Meirama se adopta en el año 1984 en un marco **regulatorio estatal**, pero el proyecto comienza a ejecutarse en el año 2008, momento en el cual el entorno legislativo aplicable no solo incluye el entramado normativo estatal sino también uno más complejo a **nivel europeo**, incluyendo, entre otras, la Directiva Marco de Agua (DMA) (2000/60/CE). Siguiendo lo establecido en esta normativa, el lago de Meirama se puede definir como una masa de agua artificial entendida como “un cuerpo de agua superficial que ha sido creado en un emplazamiento en el que no existía otro cuerpo de agua anterior y que tampoco ha sido creado a partir de la alteración física directa, el movimiento o la realineación de un cuerpo de agua existente”.

En lo que se refiere a la reglamentación de aplicación en relación con la autorización para el llenado, la inundación del hueco minero se integró en el contexto de los objetivos ambientales de la DMA. Además, dentro del Plan Hidrológico de la Demarcación Galicia-Costa, se fija que el principal objetivo que se persigue con su creación es el abastecimiento de agua.

1.3. Desarrollo técnico del proyecto

Para el desarrollo de dicho estudio se contó con el Plan de cierre de explotación de la mina, que consistió en el establecimiento de un lago a una cota de diseño de 180 m sobre el nivel del mar (Penche García y Maldonado, 2004).

Desde el punto de vista hidrológico, fue necesaria la construcción de dos canales de cintura para desviar las aguas de las cuencas receptoras en la parte alta del Río Barcés. La precipitación media anual en la zona es de aproximadamente 1.500 mm lo que obliga a disponer de una capacidad de desagüe de 12.000 m³/h, con una potencia instalada de 14.000 kW (Penche García y Maldonado, 2004). La superficie del lago es de 1,784 km², con una profundidad media de 79 m, una longitud de eje mayor de 2.4 km y una longitud de eje menor de 0.94 km.

Desde la perspectiva de la Directiva Marco del Agua las acciones de restauración consistieron, básicamente, en la protección de las aguas, ya que otras protecciones a la población cercana (el polvo producido por la actividad minera o el tráfico producido por el movimiento de mineral) fueron innecesarias, la primera por la pluviometría y la segunda porque el mineral consumido es extraído en la propia mina.

Protección de las aguas. Se hicieron desvíos del Río Barcés (que atraviesa la mina y colabora al suministro de agua a la ciudad de A Coruña) aguas arriba de la mina. También se contempló la necesidad de depurar las aguas teniendo en cuenta el contorno propio de la mina, las dos escombreras existentes (utilizadas para el vertido de estériles en forma de materiales arcillosos (5 millones de m³/año) y rocas (2,5 millones de toneladas) y que generan problemas de acidez, así como el parque de

homogeneización y trituración. Es decir, evitar la exposición del lignito al agua de los ríos y al agua de lluvia. Para ello se utilizaron diversos métodos (drenajes, plantaciones, recogida de las aguas de escombrera).

La reconstrucción del terreno y paisaje consistió en la actuación sobre tres elementos (lago, praderas y colinas) con las miras puestas en mantener y aumentar las áreas de colinas y montes, mediante la repoblación con especies autóctonas simultánea con el periodo de creación del nuevo lago. El lago ocuparía una extensión de 122 Has, con una longitud máxima de 2.150 metros y un ancho aproximado constante de 650 metros.

Resumiendo, en cifras, las nuevas superficies que se desean en el área de la mina son:

Tabla 2 Uso previsto de las diferentes zonas de la Mina de Meirama

Denominación	Cota máxima (m)	Uso	Superficie (Has.)
Lago Meirama	180	Lago natural	132
Quintán	270	Monte forestal	34
Laracha	240	Monte forestal	13
Sabugueiro	290	Monte forestal	13
Entrambarrías (Terraza superior)	260	Cota media praderas	8
Entrambarrías (Terraza inferior)	240	Cota media praderas	11
Rañoa superior	230	Cota media praderas	10
Rañoa inferior	215	Cota media praderas	13,5
Ferrería	210	Pradera	6
Barroso	215	Pradera	12
Pumariño	210	Pradera	8
Oureiral	250	Pradera	13
Total Monte			75,2
Total Praderas			79
TOTAL			273,5

Fuente: Plan de restauración de la Mina de Meirama, 31 de enero de 1985.

La distribución de caminos y praderas de aprovechamiento agrícola tiene la forma original del sistema de vertido, que es radial.

La regeneración de la cubierta vegetal se hizo con la capa de tierra vegetal extraída durante la explotación. Dado el tiempo transcurrido entre el apilamiento de esta tierra y su posterior utilización en los terrenos ya restaurados topográficamente, se hizo necesario el empleo del *mulch* (concretamente, celulosa), estabilizadores (curasol, principalmente) y abonos (abono químico 15-15-15 (15% de Nitrógeno, 15% de Anhídrido Fosfórico y 15% de óxido de Potasio). A continuación, se procedió a la siembra de herbáceas (*ray-grass* italiano, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* y trébol blanco, *Trifolium repens*). Los trabajos de regeneración de la cubierta vegetal comienzan en 1982 y a mediados de 1983 se empieza la revegetación de superficies grandes.

1.4. Presupuesto orientativo de la restauración y de las medidas de protección

De acuerdo con la recopilación de información efectuada durante el transcurso de este trabajo, la Tabla 3 y Tabla 4 muestran el presupuesto de las medidas de restauración y protección, así como el costo asociado al llenado de la escombrera. La suma de ambos ascendió a un valor económico de más de 353 millones de pesetas (más de 2.12 millones de euros). El presupuesto de la Tabla 3 no incluye el valor de expropiación de los terrenos ni el coste económico derivado de la actividad de relleno.

Tabla 3 Presupuesto orientativo de la restauración y de las medidas de protección

Actividad	Extensión (Has.)	Precio (ptas/Ha.)	Total
Nivelación, modelación final y construcción sistema de drenaje	341,5	50.000	17.075.000
Revegetación	341,5	300.000	102.450.000
Reparación de superficies y laboreo hasta la obtención de la primera cosecha	281,5	100.000	28.150.000
Plantación	60	100.000	6.000.000
Viales y pistas agrícolas			70.800.000
Acondicionamiento del borde periférico del lago			30.000.000
Obra civil de contención del lago en el área de San Francisco	9,5	85.000	8.075.000
TOTAL			262.550.000

Fuente: Plan de restauración de la Mina de Meirama, 31 de enero de 1985.

Tabla 4 Presupuesto estimado para la futura ampliación de la escombrera A

Actividad	Extensión (Has.)	Precio (ptas/Ha.)	Total
Nivelación, modelación final y construcción sistema de drenaje	135	50.000	6.750.000
Revegetación	135	300.000	40.500.000
Preparación de superficies y laboreo hasta la obtención de la primera cosecha	135	100.000	13.500.000
Viales y pistas agrícolas			30.00.000
TOTAL			90.750.000
TOTAL GENERAL			353.300.000
			Por Ha.: 742.000

Fuente: Plan de restauración de la Mina de Meirama, 31 de enero de 1985.

1.5. Otras iniciativas similares

De acuerdo con el Plan de Restauración de la Mina de Meirama, “la base concreta del éxito de una recuperación o restauración de un paisaje concreto consiste en haber conseguido llegar a la esencia, muchas veces intangible, de los elementos constitutivos de ese ámbito natural, evitando al máximo la introducción de elementos y características artificiosas” (Plan de restauración de la Mina de Meirama, 31 de enero de 1985).

Las constantes estructurales del paisaje y sus formas características junto con el testimonio de las obras realizadas por la empresa fueron “las razones” para que exista un lago, y unas colinas y praderas que no serán paisaje fielmente restituido, pero sí de un conjunto armónico con el ámbito que le rodea y con respeto a los vestigios de aquellos elementos que hicieron posible la extracción de mineral durante 25 años.

El programa de restauración diseñado consistió en la alternancia de praderas y zonas boscosas en la forma que naturalmente existió previamente en el área, siendo la orientación de la implementación del exterior hacia el interior, es decir, se recupera antes el terreno periférico y se deja para las últimas etapas la parte interior de la explotación. Asimismo, se utilizaron taludes para abreviar el tiempo necesario para que los fenómenos naturales de erosión transformen la volumetría artificialmente obtenida en una forma tridimensional semejante a la existente con antelación.



2. Evaluación económica de Servicios Ecosistémicos

Los bienes y servicios ambientales son el conjunto de bienes y servicios que la sociedad deriva de los diversos ecosistemas del Planeta por el mero hecho de existir (Daily, 1997). Los bienes y servicios ecosistémicos –y las existencias de capital natural que los producen– representan importantes aportaciones directas e indirectas a las economías de los países y al bienestar de la sociedad (Norgard, 1994).

Obviamente, la producción y el consumo de estos bienes y servicios conllevan costes ambientales que la sociedad ha de tener en cuenta para su correcta gestión. Servicios ecosistémicos son, por ejemplo, la conservación de la biodiversidad, la contribución a la estabilidad climática, la preservación de determinados ciclos biológicos, el patrimonio y la belleza paisajística y cultural, el soporte para la realización de actividades de ocio y deporte, etc. (MEA, 2005).

Las tentativas de valoración de tales aportaciones han sido numerosas a lo largo de las últimas décadas, si bien ha sido durante los últimos 20 años cuando se ha progresado más en la elaboración de métodos de valoración de los servicios ecosistémicos y en los procesos destinados a fomentar su inclusión en las cuentas económicas nacionales (de Groot et al., 2012).

La valoración monetaria de los bienes y servicios ecosistémicos entraña dificultades al no existir mercados organizados en los que se puedan intercambiar dichos bienes y servicios, como ocurre con cualquier bien o servicio de carácter privado (Martín-López et al., 2009). Es por ello que no llevan aparejado un valor económico, por defecto, lo cual hace que tiendan a ser obviados a la hora de adoptar decisiones privadas y públicas, con el consiguiente incremento en el deterioro antropogénico de los ecosistemas por su supuesta “ausencia de valor” (Carson, 1993).

Con todo, y coincidiendo con la fase de mayor deterioro antropogénico de los diversos hábitats del Planeta (Steffen et al., 2015), los economistas han dedicado, recientemente, un gran esfuerzo a proponer métodos de valoración de los servicios ambientales prestados por diversos ecosistemas (de Groot et al., 2012). Así, por ejemplo, cabe destacar el pionero estudio de Costanza et al. (1997) en el que por primera vez se valoró en términos económicos los servicios que el Planeta aportaba a la sociedad, concluyendo que dicho valor alcanzaba, como mínimo, más de 33 trillones de dólares U\$D/año (en base a valores de 1995). Si bien este estudio recibió críticas por parte de la comunidad científica en cuanto a las metodologías de valoración empleadas, no es menos cierto que sentó las bases tanto en la comunidad científica como en la agenda de los gobiernos nacionales para incorporar el valor de los servicios ecosistémicos en los procesos de toma de decisiones.

Recientemente, los mismos autores (Costanza et al., 2014) han actualizado estas valoraciones a partir de los datos disponibles hasta el año 2011; empleando técnicas de valoración similares y estimaron que el valor económico global de los servicios que aporta el Planeta asciende a 126 trillones de dólares U\$D/año.



Un problema recurrente en los estudios de valoración económica llevados a cabo es que los parámetros y los valores que se generan en cada estudio concreto resultan difícilmente extrapolables a otros entornos ambientales o contextos sociales. Con el propósito de definir el mejor enfoque para un estudio sobre valoración de servicios ambientales prestados por el ecosistema del lago de Meirama, se plantearon los siguientes objetivos particulares:

- i. Recopilar y describir las metodologías de otros estudios elaborados previamente, en relación con el valor económico de lagos en otros casos de estudio,
- ii. Recopilar las bases de datos relevantes para la elaboración de estudios de valoración económica del lago de Meirama,
- iii. Describir y analizar las posibles metodologías a seguir en la consecución de una valoración económica del ecosistema propuesto.
- iv. Definir la zona de estudio que cumpla con las características de diseño para aplicar la metodología del capital natural, y que la misma tenga relevancia política, social y económica.

En esto se requiere una serie de actividades, incluyendo entrevistas con autoridades y expertos en la materia, esto es, stakeholders que ayuden a determinar las condiciones en las que un estudio de valoración puede dar los mejores productos de interés.

Para conseguir los objetivos planteados, el estudio se realiza en 3 apartados.

- 1.** Marco teórico bajo el cual se realiza el estudio. El marco teórico propuesto es el del capital natural, el cual requiere de la aplicación de diversas técnicas de valoración ambiental.
- 2.** Se recogen los principales estudios de valoración económica realizados para ecosistemas de lagos en el mundo.
- 3.** Se justifica la definición de un área de estudio específica y se realiza una breve descripción del medio físico y socioeconómico de la zona propuesta.

La metodología utilizada pretende detallar las distintas etapas a seguir para determinar el valor económico de un ecosistema como el analizado en este estudio y discutir los diversos métodos (preferencias reveladas, preferencias declaradas, etc.). Esta discusión debería incluir tanto los aspectos generales de los distintos métodos como sus implicaciones específicas para los diferentes bienes y servicios (aprovisionamiento de agua potable, producción agrícola, pecuaria, silvícola, pesquera, servicios recreativos, sumidero de CO₂, etc.)

La aplicación de la metodología a SE como el área de estudio es novedosa e innovadora en España, ya que no existe ningún análisis que valore los beneficios por el servicio recreativo de un sistema como este, ni tampoco ninguno que mida la riqueza de los mismos de acuerdo con el crecimiento del capital natural.

Por otra parte, la valoración resultante y su comparación con los resultados obtenidos con otros métodos, es fundamental porque permite realizar, por primera vez, una valoración de esta naturaleza en un proyecto de reconversión de un hábitat realizado por una empresa de caracteres singulares y posiblemente entre los únicos llevados a cabo en el mundo. Dicha comparación es, también, en sí misma una innovación que puede tener importantes implicaciones teóricas de gran relevancia científica. Por último, la valoración resultante de los diversos servicios, y del área en su conjunto, puede servir para internalizar las externalidades generadas en el ecosistema estudiado.

Los beneficios del proyecto se pueden dividir en beneficios para la ciencia económica y beneficios para la sociedad. Entre los beneficios para la ciencia económica cabe destacar que puede servir de referencia para futuros estudios de valoración económica de sistemas similares y ser punto de arranque de un proyecto capaz de medir, correcta y depuradamente, los beneficios aportados por un ecosistema de estas características y contrastar criterios para imputar estos valores a otros ecosistemas del país.

Asimismo, el estudio puede generar importantes beneficios para la sociedad, mostrando la importancia económica de un ecosistema que antes de la explotación minera no existía y que esta actividad ha conseguido “crear” una vez que la actividad minera ha llegado a su finalización. La constatación de resultados que revelan la gran rentabilidad y los beneficios económicos de ecosistemas surgidos como consecuencia de la explotación minera puede inspirar, incluso, políticas públicas que impidan el deterioro del medio natural debido a la actividad económica y fomenten la máxima compatibilidad de la actividad productiva y la conservación del medio.



2.1. El marco teórico

Los principios de la economía del bienestar establecen que existe una vinculación estrecha entre el funcionamiento de los mercados en condiciones de competencia perfecta y la eficiencia económica, definida como el máximo valor para la sociedad que pueden generar las transacciones económicas realizadas en el seno de dichos mercados y, en general, la actividad económica. Los dos teoremas del bienestar sintetizan la mencionada relación. Definiendo la eficiencia paretiana como la asignación de recursos en la que no es posible que en ninguna otra asignación alternativa mejore ningún agente sin que empeore ningún otro (Pareto, 1906) y considerando el equilibrio general de una economía de mercado como la situación en la que el exceso de demanda agregada es nulo en todos y cada uno de los mercados que la componen (Walras, 1874/77), la teoría económica ha demostrado dos resultados de vital importancia para la sociedad. En primer lugar, que todo equilibrio de mercado conduce a una situación eficiente (primer teorema de bienestar) y, en segundo lugar, que para toda asignación eficiente queelijamos existe un conjunto de precios con el que se llega a un equilibrio de mercado (segundo teorema del bienestar).

La importancia del libre funcionamiento de los mercados (la mano invisible de Adam Smith) para que los recursos se asignen de forma eficiente en el sentido de Pareto está fuera de toda duda. El resultado no solo es deseable *per se* en un mundo plagado de escasez, sino que permite, además, catalogar el sistema de precios como un mecanismo capaz por sí solo de asignar correctamente los recursos. Sin embargo, para que el primer teorema de la economía del bienestar tenga validez se requieren algunas condiciones que no siempre concurren en el mundo real. En particular, que todos los mercados tengan características de competencia perfecta y que no existan fallos de mercado (Stiglitz, 1986).

Los fallos de mercado son condiciones que hacen que un determinado mercado competitivo, o un conjunto de ellos, no funcione como debieran y, por tanto, no permitan alcanzar una situación eficiente en la asignación de los recursos. Tradicionalmente, la literatura económica ha enfatizado tres posibles fallos de mercado, que pueden darse -incluso teniendo mercados perfectamente competitivos- de forma separada o conjunta. Se trata de las asimetrías informacionales entre los agentes involucrados en una determinada relación comercial o de intercambio, la presencia de bienes de carácter público y la existencia de externalidades en el consumo y/o la producción de bienes y servicios por parte de los agentes económicos.

Las asimetrías de información surgen cuando el desequilibrio en la información (sobre la calidad del producto a intercambiar, la habilidad para desempeñar un puesto de trabajo, el valor del producto, etc.) entre las dos partes que intervienen en una transacción es tal que dificulta el intercambio. El ejemplo más socorrido en este sentido es el mercado de compraventa de vehículos de segunda mano (Akerlof, 1970), en el cual es muy posible que el vendedor conozca mejor que el potencial comprador la calidad del coche que desea vender. En estas circunstancias, el mercado de coches de ocasión tiende a desaparecer por cuanto la disponibilidad a pagar de los

compradores (basada en valores estimados de la calidad promedio de los coches) es inferior a la disponibilidad a vender de los vendedores con buenos coches (basada en valores exactos de la calidad de sus respectivos coches). Por tanto, los vendedores cuyos coches tienen una calidad superior a la media los retiran del mercado y los coches que se ponen a la venta son los de peor calidad (selección adversa). Este proceso de interacción entre compradores y vendedores hace que la calidad media de los coches que se ponen a la venta se vaya reduciendo paulatinamente hasta que los únicos coches que se intercambian son los de peor calidad o, incluso, el mercado desaparece por completo.

Otro de los fallos del mercado habitualmente analizado por la teoría económica se refiere a la existencia de bienes y servicios que reúnen dos características muy específicas: la ausencia de rivalidad en el consumo y la imposibilidad de excluir a alguien de su consumo. Esto es lo que sucede con las carreteras, la sanidad pública o el aire libre de contaminación. Este tipo de bienes son conocidos como bienes públicos y su producción por parte de los mercados privados (igual que si fuesen bienes privados) genera una cantidad insuficiente de los mismos desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto.

El tercer fallo de mercado es el provocado por las externalidades. Decimos que existen externalidades cuando el consumo o la producción de un bien o servicio por parte de un determinado agente económico afecta al bienestar de otros agentes. En el primer caso se habla de externalidades en el consumo y en el segundo de externalidades en la producción. El problema de las externalidades se puede corregir haciendo que los agentes que las generan internalicen los costes que infligen a terceros agentes (o los beneficios que les reportan) en el momento de realizar una determinada acción de consumo o producción. Esta internalización se puede conseguir con distintos mecanismos, dependiendo de si existen o no costes de transacción entre las partes que intervienen en el intercambio.

Se ha argumentado que las externalidades generan ineficiencias porque no existen mercados correctamente definidos para las mismas. De hecho, el teorema de Coase (Coase, 1977) sostiene que una forma de resolver el problema de las externalidades es asignar debidamente los derechos de propiedad a una de las partes (bien sea la que la genera o bien la que la sufre) y permitir que, una vez definidos los derechos de propiedad, ambas puedan realizar los intercambios que consideren oportunos. En ese caso, las externalidades no generarán ineficiencia en los mercados, si las preferencias de los agentes no exhiben efectos renta y los costes de transacción son negligibles. Lo anterior se debe a que los individuos serán capaces de llegar a acuerdos en los que puedan cobrar por el daño sufrido o pagar por los beneficios causados por la acción de un tercero.

Por otra parte, si existen costes de transacción, las ineficiencias generadas por las externalidades pueden ser corregidas a través de instrumentos como los impuestos pigouvianos (Pigou, 1920), la fusión de los agentes que causan la externalidad y los que son víctima de ella, las cuotas a la producción o los bonos intercambiables.

¿Por qué valorar económicamente los bienes y servicios ambientales? Las leyes de la oferta y la demanda que rigen el sistema de precios como mecanismo de asignación de los recursos de nuestras economías garantizan que, bajo ciertas condiciones, se consigue la eficiencia tanto en la esfera del consumo como de la producción, lo cual contribuye a la maximización del bienestar social. Este principio se sustenta en el hecho de que el mecanismo de los precios refleja con suficiente precisión tanto las preferencias de los consumidores con respecto al consumo y la oferta de factores productivos, como la tecnología de las empresas para transformar *inputs* productivos en bienes y servicios intermedios y finales. Dicho de otra forma, el sistema de precios es un mecanismo que aporta la información correcta que los agentes necesitan para tomar decisiones de consumo y producción o, lo que es lo mismo, transmite información fidedigna sobre la escasez relativa de los recursos.

De lo anterior cabe deducir que cuando un determinado bien o servicio no se compra y vende en un mercado, carece de una estimación monetaria aceptable de su valor económico y queda excluido automáticamente de la dinámica económica. Los bienes y servicios ambientales, por ejemplo, quedan al margen del sistema económico debido a la inexistencia de un mercado que refleje adecuadamente las preferencias sociales por ellos, así como su escasez relativa. Por tal motivo, no es posible, en principio, calcular correctamente los beneficios y costes sociales que comportan su consumo y producción, ya que los diversos agentes no internalizan adecuadamente en sus procesos de decisión los costes y beneficios que el consumo y la producción provoca en los bienes ambientales (contaminación, ruido, extinción de especies, cambio climático, etc.).

Pese a esta limitación, es innegable que la dinámica económica, centrada en el funcionamiento de los mercados privados, guarda una estrecha relación con la (sobre)explotación de los recursos ambientales, lo cual influye, a su vez, en el crecimiento económico y la calidad de vida de la sociedad. El debate sobre la interacción entre el crecimiento económico y el entorno en el que se produce se remonta hasta Thomas Malthus (1766-1834), quien postuló que la población humana crecería de forma exponencial, mientras que la dinámica de las dotaciones de recursos seguiría una tendencia estable o de crecimiento inferior al de la población. Como consecuencia, los seres humanos estarían abocados a vivir permanentemente en la pobreza (Malthus, 1803). Aunque con más o menos matices, el mensaje original de Malthus sigue vigente mucho tiempo después, ya que investigadores del Club de Roma han advertido que la dinámica poblacional y la actividad económica actuales son insostenibles para el planeta Tierra (Sterner, 2007).



Abundando en esta idea, se tiende a señalar que los seres humanos representan la mayor amenaza del cambio global (Rockström et al., 2009) hasta el punto de conducir al Planeta a una nueva era geológica denominada Antropoceno (Crutzen, 2002). Con esto se quiere decir que los seres humanos han desarrollado en los dos últimos siglos –y siguen haciéndolo– formas de vida y perspectivas que mentalmente desconectan el progreso humano y el crecimiento económico de las interacciones complejas y difícilmente predecibles de la biosfera (Westley et al., 2011). Las alteraciones de los sistemas socio-ecológicos siguen creciendo como consecuencia de la cada vez mayor dependencia de los combustibles fósiles y del desarrollo intensivo de la producción de bienes y servicios, dando lugar a ingentes procesos de deforestación, contaminación urbana y costera, sobreexplotación de los recursos naturales, degradación de los hábitats y pérdida acelerada de la biodiversidad, entre otros efectos externos (Steffen et al., 2011).

Ante la imposibilidad de asignar valores monetarios a los bienes y servicios ecosistémicos por medio de los mercados tradicionales, se corre el riesgo de estar infravalorando las contribuciones de estos servicios ecosistémicos al bienestar humano (Costanza et al., 1997; Carpenter et al., 2006). La valoración económica de estos servicios ecosistémicos es, pues, un requerimiento imprescindible para clarificar los procesos de toma de decisiones y la distribución óptima de los recursos comunes ante posibles usos conflictivos (Carpenter et al., 2009; Daily et al., 2009). La globalización de las interacciones entre los seres humanos y el medio ambiente se ha caracterizado por la creciente conectividad, rapidez y movilidad de los acontecimientos, así como por la mayor imprevisibilidad de sus consecuencias (Folke et al., 2011). Como resultado, la combinación de estos efectos ocasiona una mayor vulnerabilidad de los ecosistemas frente a los cambios globales y con repercusiones locales que pueden manifestarse en forma de efectos imperceptibles o cambios abruptos (Ostrom, 2009).

El hecho de que los recursos ambientales y los servicios ecosistémicos carezcan de un mecanismo sencillo que cuantifique su valor económico dificulta que sean gestionados de forma óptima. En este contexto, la necesidad de una valoración económica de dichos servicios nace de la importancia de clarificar su contribución al desarrollo socioeconómico, su grado de explotación y agotamiento, así como los efectos que ello genera sobre los niveles de bienestar social. Estos tópicos constituyen los fundamentos de la economía ambiental, cuyo postulado es que cuando no se calcula el valor monetario de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, las regulaciones sobre problemas ambientales pueden resultar insuficientes, inocuas o incluso contraproducentes (Lomas et al., 2005; Sterner, 2007). Por el contrario, cuando se conoce este valor resulta más fácil establecer los niveles de desechos contaminantes permisibles, la magnitud de los impuestos pigouvianos con que deben ser gravados los agentes causantes de externalidades negativas, las multas por ocasionar daños medioambientales, etc.

Ahora bien, calcular valores económicos fidedignos para los bienes ambientales y los servicios ecosistémicos puede ser una tarea ardua y compleja por dos razones fundamentalmente. En primer lugar, porque no existen mecanismos de mercado para negociar dichos bienes y así poder inferir las preferencias sociales hacia ellos; y en

segundo lugar porque la utilidad que la gente deriva del consumo de estos bienes va más allá de la que le proporciona el uso directo de los mismos. Sin ir más lejos, los individuos podrían valorar el derecho de propiedad que las generaciones futuras tienen sobre dichos recursos.

A pesar de estas dificultades, la economía ambiental ha sido capaz de desarrollar diversas herramientas para valorar económicamente los bienes y servicios ambientales (Riera, 2005; Sterner, 2007). La idea común a todas ellas es la de realizar un análisis coste-beneficio para calcular las pérdidas y ganancias que para la sociedad tiene el usufructo de los recursos ambientales. En este contexto metodológico, si el valor de preservar un determinado recurso es mayor que el valor presente de explotarlo, entonces debe optarse por preservarlo. El objetivo último de este ejercicio no es otro que medir monetariamente la tasa marginal de sustitución social entre el uso de los recursos naturales y una mejor calidad medioambiental (Dasgupta, 2001). De esta forma, la valoración de los bienes y servicios ambientales (que carecen de mercados completos y, por ende, de una estructura de precios eficiente) visibiliza la importancia económica que tienen para la sociedad.

La idea de los métodos de valoración económica de los recursos ambientales es medir el excedente del consumidor o, lo que es lo mismo, la diferencia entre la cantidad máxima de dinero que los individuos demandantes de dichos recursos están dispuestos a pagar para disfrutar de ellos y el coste en el que deben incurrir para poder hacerlo, bien sea de forma indirecta (asumiendo que el precio de un bien ambiental puede ser descompuesto en función de sus diferentes atributos y, por tanto, se puede asignar un precio implícito a cada uno de dichos atributos), o bien sea de manera directa.

A la hora de implementar un instrumento u otro para corregir las externalidades, uno de los desafíos a los que se enfrentan los gestores públicos es la dificultad para medir el tamaño de las mismas. Para el caso particular de las actividades que generan una o varias externalidades de carácter ambiental, se puede utilizar la teoría del valor económico total (Pearce y Turner, 1995), el cual se compone de dos tipos de valores: los valores de uso pasivo y los valores de uso activo. Los valores de uso pasivo son los valores que la gente otorga a un bien o servicio, aunque no lo utilice activamente. Este tipo de valores se suele dividir, a su vez, en valores de herencia y valores de existencia,

donde los valores de herencia se refieren al valor de legar los beneficios a las generaciones futuras, mientras que los de existencia son los que resultan de asignar un valor a un recurso simplemente porque existe. Por ejemplo, un individuo puede estar dispuesto a hacer una donación para proteger a los elefantes de Sudáfrica, aunque no tenga intención de visitar nunca el país, ni tampoco de hacer uso de ningún servicio que ofrezcan estos animales.

Por su parte, los valores de uso activo se dividen en valores de uso futuro y valores de uso presente. Los valores de uso futuro son los que se otorgan por el simple hecho de que en el futuro se pueda encontrar un uso para un elemento que, actualmente, carece de valor en el mercado. En el caso de los bosques y los mares, por ejemplo, este valor es sumamente importante para industrias como la farmacéutica o la alimentaria, si pensamos que almacenan recursos genéticos que pueden dar lugar a futuros medicamentos o alimentos. A su vez, los valores de uso presente son aquellos que, ya sea en el mercado o al margen del mercado, tienen un uso activo en la actualidad. Este tipo de valores se encuentran divididos en valores de uso directo y valores de uso indirecto (véase la Tabla 5), siendo los valores de uso directo los que cuentan con un fundamento teórico más sólido y sobre los que el consenso es mayor. Ello es debido a que son valores de bienes y servicios que se reconocen de manera inmediata a través del consumo del recurso o del disfrute directo del servicio.

Tabla 5 Valores de uso directo.

Valores de uso directo		
Valores de uso extractivo		Valores de uso no extractivo:
Producción intermedia	Producción final	Servicios ambientales, recreativos y paisajísticos
Alimentos animales, etc.	Madera, agua potable, etc.	

Entre los bienes de uso directo extractivo que son producción final se encuentran los productos madereros y los no madereros (recolección de setas, productos para artesanías y alimento humano, agua potable, etc.). A su vez, entre los bienes de uso directo extractivo que se comportan como una producción intermedia se hallan los alimentos animales y la conversión a otros usos. Por último, entre los valores de uso directo no extractivo destaca el disfrute de los servicios recreativos y paisajísticos.

Por lo que respecta a los valores de uso indirecto, estos se refieren a los beneficios que obtiene la sociedad a través de los bienes y servicios de los ecosistemas y las diversas funciones de los hábitats (véase la Tabla 6).

Tabla 6 Valores de uso indirecto.

Valores de uso indirecto	
Valores ambientales	Valores ecosistémicos
Control de inundaciones, criadero de peces, etc.	Mitigación del cambio climático (sumidero de carbono), aporte de nutrientes (fijación de nitrógeno al suelo), etc.

A diferencia del valor de uso directo, el valor de uso indirecto generalmente no requiere del acceso físico de los individuos al recurso, pero sí de la existencia del recurso en buenas condiciones.

Para imputar a un determinado ecosistema el valor de los bienes y servicios que genera, y que no se intercambian en los mercados tradicionales, se han propuesto diversas técnicas de valoración, así como la metodología correspondiente a cada una de ellas (Lomas et al., 2005; Riera, 2005; Sterner, 2007). Si nos fijamos en su característica fundamental, las técnicas de valoración ambiental se pueden agrupar en cuatro grupos, tal como se resume en la Tabla 7.

Tabla 7 Valores de uso indirecto.

Técnicas que utilizan los precios de mercado	Técnica del cambio en la productividad Técnica del coste de enfermedad Técnica del coste de oportunidad
Técnicas que utilizan los gastos como una aproximación de los beneficios	Técnica de gastos preventivos Técnica de gastos de reemplazo Técnica de proyectos sombra
Técnicas que utilizan preferencias reveladas	Método del coste de viaje Técnica de los precios hedónicos
Técnicas que utilizan preferencias declaradas	Técnicas de evaluación contingente

Entre las técnicas que utilizan los precios de mercado, cabe mencionar la técnica del cambio en la productividad, la técnica del coste de enfermedad y la técnica del coste de oportunidad. Todas ellas comparten la idea común de utilizar los gastos como *proxy* de los beneficios de un ecosistema, dado que un gasto que se deja de incurrir representa un beneficio.

Por otra parte, entre las técnicas que utilizan los gastos destacan la técnica de gastos preventivos (gastos que se dejan de incurrir en prevención de daños), la de gastos de reemplazo (gastos que se dejan de incurrir para la reparación de daños) y la de proyectos sombra (gastos que se tendrían que haber desembolsado en un proyecto que no ha sido necesario hacer gracias a la existencia de algún ecosistema).

A su vez, entre las técnicas de preferencias reveladas destacan la técnica de precios hedónicos y el método del coste de viaje (MCV). La técnica de precios hedónicos suele ser empleada para medir la preferencia de la gente por tener una mejor calidad ambiental y utiliza los mercados de trabajo y de bienes raíces como mecanismos de revelación de preferencias (Azqueta, 2002). Por su parte, el MCV es un método que reconoce que para consumir un determinado bien o servicio ambiental hay que afrontar costes en términos de tiempo y dinero (Lomas et al., 2005). Por ejemplo, la experiencia recreativa puede implicar gastos de desplazamiento importantes. Y, en general, se supone que el valor de uso de un determinado bien o servicio ambiental para el visitante ha de ser, por lo menos, equivalente al coste de viaje que dicho visitante está dispuesto a asumir para disfrutar el uso de dicho bien o servicio.

Por último, las técnicas que utilizan preferencias declaradas se basan en la evaluación contingente, y se usan sobre todo para conocer los valores de conservación (existencia y opción), así como los valores recreativos y paisajísticos (Azqueta, 2002; Sterner, 2007).



2.2. Revisión de la literatura científica sobre la mina de Meirama

2.2.1. Revisión de la literatura científica sobre la mina de Meirama

En este apartado se presentan los resultados de la revisión exhaustiva de la literatura científica en aquellos aspectos que pudieran ser de interés, o bien proporcionar información relevante de tipo biológico, químico, hidrológico, etc. que nos puedan servir de base para realizar la valoración económica de SE del área. Aunque la búsqueda puede ser muy extensa, nos limitamos a la base de datos Scopus® (<http://www.scopus.com>) dado que esta base de información es la única que proporciona resultados homogéneos independientemente de la institución donde se realice la búsqueda de resultados. Scopus® también se utilizará posteriormente en la revisión de la literatura relativa a SE, y que incluye sólo artículos publicados en revistas científicas dotadas de mecanismos de revisión por pares en inglés durante el período 2005-2016. En esta primera búsqueda, excluimos todos los trabajos que no son artículos científicos, tales como tesis de master o doctorales, presentaciones en congresos, etc., que en cualquier caso añadiremos al final del estudio.

El objetivo de realizar la búsqueda de esta manera tiene un doble propósito: por un lado, es la única base de datos que arroja resultados homogéneos como ya mencionamos; por otro lado, el número de citas de cada uno de los artículos nos puede servir para determinar la importancia que la mina de Meirama ha generado a nivel científico, basándonos en el índice “h”¹.

Las palabras incluidas en el motor de búsqueda de Scopus® fueron “*Meirama*” en todos sus ámbitos, tanto en el título, como en las palabras clave, resúmenes y contenidos. La búsqueda arrojó 32 resultados que se presentan, de forma sintética, en el próximo apartado.

Resultados

Entre los atributos más relevantes destaca el nombre de los autores, año de publicación, palabras clave y objetivos del artículo, disciplina y afiliación del autor principal, país(es) donde se realiza el estudio, tipo de artículo, definición, categoría y clasificación de servicios ecosistémicos empleada.

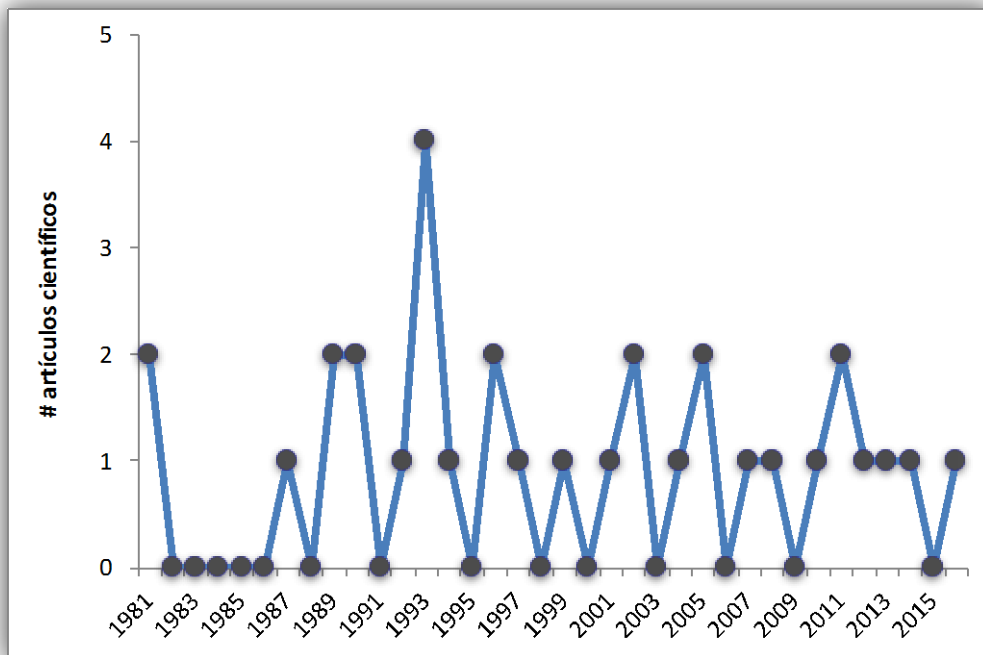
Presentamos aquí específicamente los principales resultados del análisis de los atributos más relevantes del informan adecuadamente de la evidencia científica actual sobre la temática de la mina de Meirama.

¹ El índice h es un sistema propuesto por Jorge Hirsch, de la Universidad de California, para la medición de la calidad profesional de físicos y de otros científicos, en función de la cantidad de citas que han recibido sus artículos científicos. Un científico/temática tiene índice h si ha publicado h trabajos con al menos h citas cada uno.

Ocurrencia de artículos científicos

Según los resultados obtenidos, el número de artículos sobre la Mina de Lignito de Meirama ha sido limitado, aunque constante durante los últimos años, produciéndose 1 publicación de relevancia al menos de forma anual, aunque ninguna de ellas en el ámbito de la economía (Gráfico 1). Esto pone claramente en evidencia la creciente preocupación por parte de la comunidad científica en abordar la necesidad de valorar en términos económicos los diferentes SE.

Gráfico 1 Evolución del número de trabajos científicos sobre Meirama



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

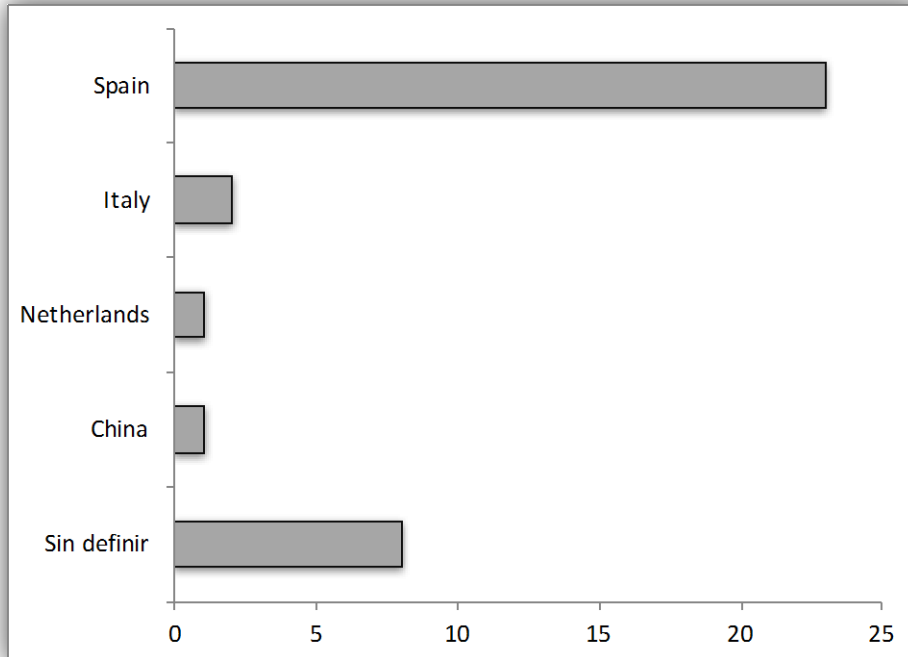
Los dos primeros artículos de nuestra revisión datan de 1981 y han sido publicados por Crespo et al. (1981) y Moetz et al. (1981). El primero se trata de un análisis de tipo ambiental sobre la pureza del aire en la provincia de la Coruña, mientras que el segundo es un estudio más relacionado con aspectos técnicos de funcionamiento de la central térmica.



Ranking de países

En lo que respecta a los países que lideran la investigación científica de la mina de Meirama, el Gráfico 2 muestra los 4 países que más destacaron.

Gráfico 2 Ranking de países liderando la investigación científica global sobre valoración económica de servicios ecosistémicos



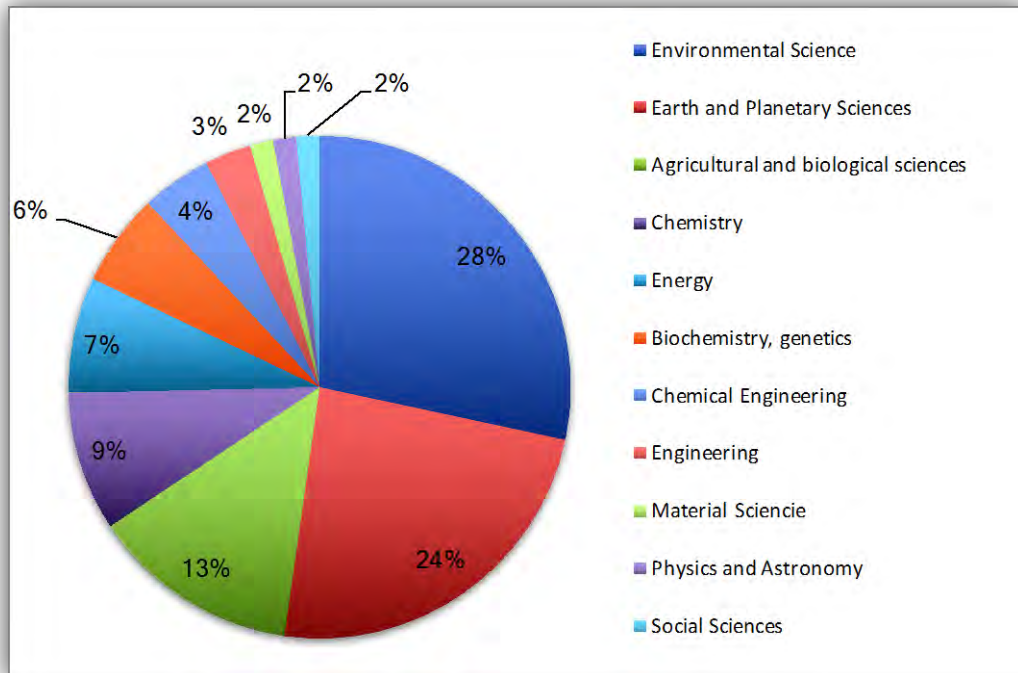
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

Como cabía suponer, la mayor parte de la producción científica se ha realizado en España, por motivos obvios. Sin embargo, a la hora de medir el impacto que esta producción científica ha tenido en el ámbito académico, hay que señalar que ha servido de referencia para otras publicaciones, lo que en cierta medida supone un indicador de calidad científica.

Áreas temáticas

Los resultados de la revisión sistemática de la literatura permiten analizar las principales áreas temáticas donde se han llevado a cabo estudios sobre la mina de Meirama. El Gráfico 3 indica que existen 4 disciplinas que concentran el 75% del total de trabajos publicados: Ciencias medioambientales (28%), Ciencias de la Tierra (24%), Agricultura y ciencias biológicas (13%), Química (9%) y Energía (7%). Cabe destacar la existencia de un único artículo publicado en el ámbito de las Ciencias Sociales, que en todo caso está relacionado con aspectos del ciclo del fósforo en los suelos de minas de lignito. Se puede observar, por tanto, que no existe ningún tipo de estudio de relevancia referido a la valoración económica de la mina, ni de su impacto económico a nivel de medio ambiente, sociedad, institucional o de economía.

Gráfico 3 Áreas temáticas de artículos relacionados con Meirama



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

Índice H

No resulta muy habitual hablar del índice bibliométrico “h” para una temática concreta, ya que se suele utilizar para valorar la calidad científica de los autores en función del número de citas que reciben sus publicaciones. En este caso, utilizar un indicador de manera similar con la temática en cuestión, nos permite analizar la calidad de las publicaciones científicas, y por tanto, no solo una valoración cuantitativa sino también cualitativa de las mismas. En este caso, existen al menos 11 publicaciones que han sido citadas 11 veces relacionadas con la mina de Meirama (Tabla 8), lo que nos lleva a que el tema tendría un índice de impacto “h”, que para tratarse de un caso particular y en una zona muy concreta resulta elevado.

Conclusiones

La revisión de la bibliografía relacionada con Meirama nos ha de servir como una de las fuentes de las que obtener los datos de carácter biológico, químico, agrícola, etc., para poder realizar una correcta valoración de los SE. Este tipo de información recogida en estas publicaciones, son datos de tipo primario, difíciles de conseguir de otro modo pero que sirven de soporte básico para generar un repositorio de información sistemática relacionada con la mina. En todo caso, será necesario incluir información adicional generada por otros autores en forma de informes, tesis, bases de datos, etc., para poder disponer de una base de información sólida que nos permita una correcta aproximación al valor económico de los SE.

2.2.2. Revisión de la literatura científica sobre la valoración económica de SE

Realizamos una revisión sistemática de la literatura sobre valoración económica de servicios ecosistémicos (en adelante, SE) con vistas a extraer la información más reciente. Utilizamos la base de datos Scopus® (<http://www.scopus.com>) incluyendo sólo artículos publicados en revistas con revisión por pares en todos los idiomas durante el período 2006-2016. Excluimos de esta búsqueda todos los trabajos que no fueran artículos científicos, tales como tesis de master o doctorales, presentaciones en congresos, etc.

Se ha escogido Scopus® por ser la única base de datos que arroja resultados homogéneos independientemente de la institución u organismo desde donde se realice la búsqueda. Las palabras incluidas en el motor de búsqueda de fueron “*Ecosystem services*” AND “*Economic valuation*”. La búsqueda arrojó 280 resultados que se presentan, de forma sintética, en el próximo apartado.

Resultados

Una vez recopilados los resúmenes o abstracts de los 280 artículos, procedimos a eliminar aquellos duplicados y a identificar una serie de atributos que consideramos clave para el análisis de la evidencia científica sobre la temática de valoración económica de SE.

En este estudio incluimos algunos de los atributos más destacados que informan de una forma básica pero sumamente esclarecedora. Hemos creado una matriz con información detallada de cada uno de estos atributos para poner a disposición de Gas Natural Fenosa un repositorio de la evidencia científica disponible que pueda ser de fácil acceso y consulta (Tabla 9).

Entre los atributos más relevantes destaca el nombre de los autores, año de publicación, palabras clave y objetivos del artículo, disciplina y afiliación del autor principal, país(es) donde se realiza el estudio, tipo de artículo, definición, categoría y clasificación de los SE empleados, metodologías para la cuantificación, valoración y mapeo de servicios ecosistémicos, indicadores empleados para su monitoreo, tipo de artículo, tipología de datos, escala de estudio, tipo de hábitat y SE evaluado, entre otros, que se describen de forma detallada en la Tabla 9.

Tabla 9 Descripción de los atributos utilizados para la revisión de la literatura

Field ID	Descripción
Autor(s)	Nombre y apellido de los autores
Año	Año de publicación
Palabras clave	Palabras clave utilizadas por los autores
Objetivos	Especificar objetivo tal y como se recoge en el artículo
Disciplina de autores	Ecología biología economía etc.
País de afiliación	País de afiliación del principal autor
Caso estudio	Localización administrativa del caso de estudio (e.g., municipio CCAA país, etc.)
Tipo de artículo	Conceptual empírico revisión, etc.
Tipo de SE	Provisión soporte cultural regulación
Clasificación de SE	Tipo de clasificación de SE empleada por el artículos (e.g., Millenium Ecosystem Assessment TEEB CICES Beaumont et al. 2007 Liqueste et al. 2013, etc.)
Definición de SE	Insertar la definición exacta empleada por los autores
Metodología empleada para obtención de SE	Cuantitativa cualitativa mixta
Metodología empleada para cuantificación de SE	Cuestionario entrevistas otros (especificar)
Metodología empleada para valoración de SE	Deliberativa experimentos de elección valoración contingente otros (especificar)
Metodología empleada para mapeo de SE	Matriz mapeo participativo INVEST otros (especificar)
Indicadores de cuantificación/valoración/mapeo de SE	# de visitantes superficie área otros (especificar)
Tipo de dato	Primario modelos proxy opinión de expertos otros (especificar)
Escala de estudio	Local (0 - 999 km ²) regional (1 000 - 99 999 km ²) nacional (100 000 - 999 999 km ²) global (> 1 000 000 km ²)
Tipo de hábitat	Terrestre marino costero otros (especificar) (Groot et al. 2012)
Está ligado el estudio de SE con bienestar humano	Si No
Indicadores para medir bienestar humano	Empleo volumen-valor producción relaciones sociales otros (especificar)
Factores afectando flujos de SE	Cambio climático contaminación especies invasoras otros (especificar)
Sinergias entre SE	e.g., producción materia prima turismo otros (especificar)
Trade-offs entre SE	e.g., producción materia prima turismo otros (especificar)
¿Aborda el estudio la relación entre la integridad del ecosistema con el flujo de SE?	Sí No

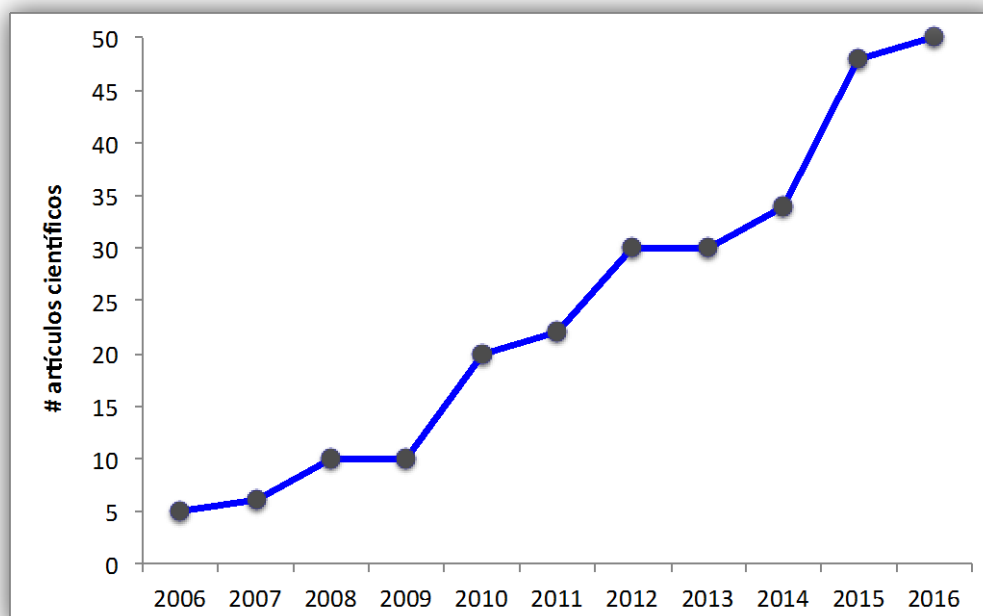
Fuente: Elaboración propia.

Específicamente, en este estudio presentamos los principales resultados del análisis de los atributos más relevantes que informan adecuadamente de la evidencia científica actual sobre la temática de valoración económica y SE.

Ocurrencia de artículos científicos

Según los resultados obtenidos, el número de artículos sobre valoración económica de SE ha aumentado de forma exponencial en la última década. Así, en el año 2006 el número de trabajos publicados en revistas por pares fue de 5 mientras que en el año 2016 esta cifra alcanzó los 50 artículos, lo que supone que se ha multiplicado por 10 en sólo una década (Gráfico 4). Esto pone en evidencia, claramente, la creciente preocupación por parte de la comunidad científica de abordar la necesidad de valorar en términos económicos los diferentes SE.

Gráfico 4 Evolución del número de trabajos científicos sobre valoración económica de servicios ecosistémicos



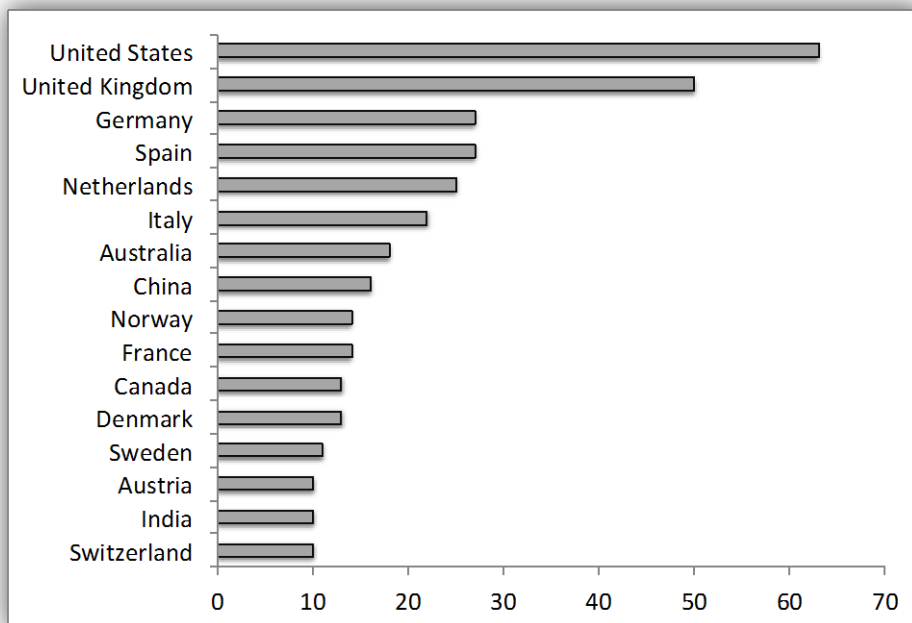
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

El primer artículo extraído de nuestra revisión data de 2006 y ha sido publicado por Murray et al. (2006) que emplearon un marco conceptual para el estudio y valoración de ecosistemas altamente dependientes de la provisión de agua, mientras que el más reciente ha sido publicado por Zhang et al. (2017) que realizaron una estimación económica de cinco SE claves en Beijing (China).

Ranking de países

En lo que respecta a los países que lideran la investigación científica en esta temática, la Figura 2 muestra los 16 países que más destacaron en la última década. De esta forma, investigadores originarios de los Estados Unidos (63) y Reino Unido (50) lideran el ranking mundial con el 18,3% y 14,5% respectivamente del número total de trabajos publicados en el período 2006-2016 (Gráfico 5).

Gráfico 5 Ranking de países liderando la investigación científica global sobre valoración económica de servicios ecosistémicos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

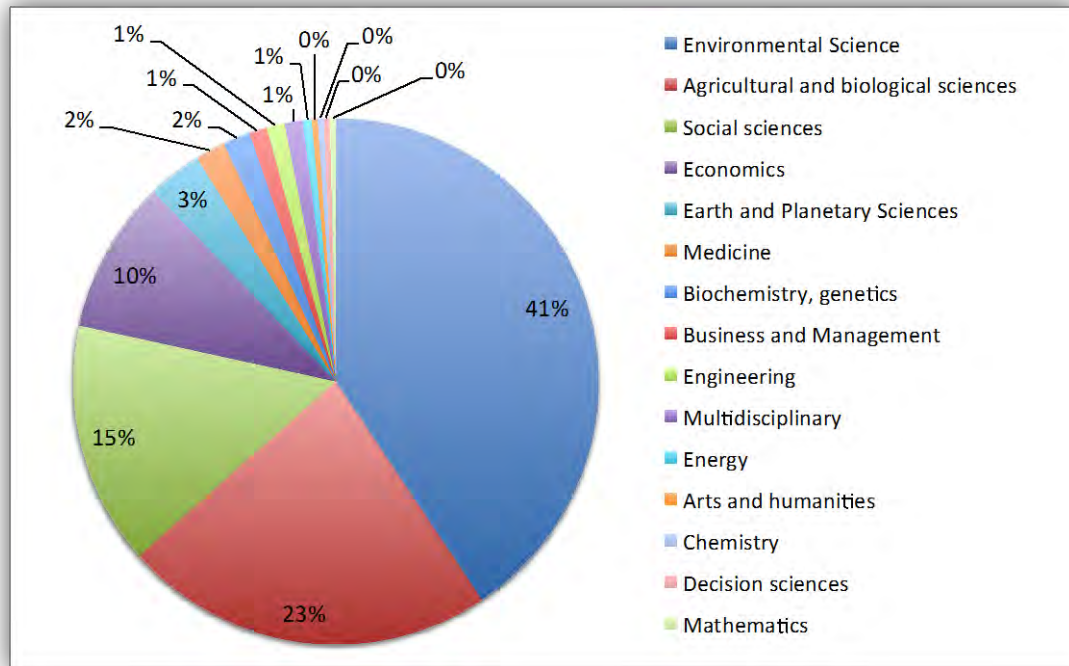
Del total de países más relevantes, cabe destacar que, a excepción de Estados Unidos, 11 de estos 16 países se encuentran en territorio europeo, sobresaliendo en orden de importancia, Reino Unido, Alemania, España, Países Bajos e Italia, entre otros. Destaca, también, la presencia cada vez más significativa de China en el ámbito de la evaluación y valoración económica de SE.

El primer estudio publicado por investigadores procedentes de los Estados Unidos en 2006 fue realizado por Huguenin et al. (2006) en el que concluyeron, a través de un trabajo conceptual y teórico, que el marco tradicional de valoración económica podría proporcionar adecuados aportes en la protección de fauna en caso de que los mecanismos de mercado no funcionen de forma eficiente.

Áreas temáticas

Los resultados de la revisión sistemática de la literatura permiten analizar las principales áreas temáticas donde se han llevado a cabo estudios de valoración económica de SE. El Gráfico 6 indica que existen 3 disciplinas que concentran más del 80% del total de trabajos publicados: Ciencias medioambientales (41%), Agricultura y ciencias biológicas (23%) y Ciencias Sociales (15%).

Gráfico 6 Áreas temáticas empleando técnicas de valoración económica de servicios ecosistémicos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

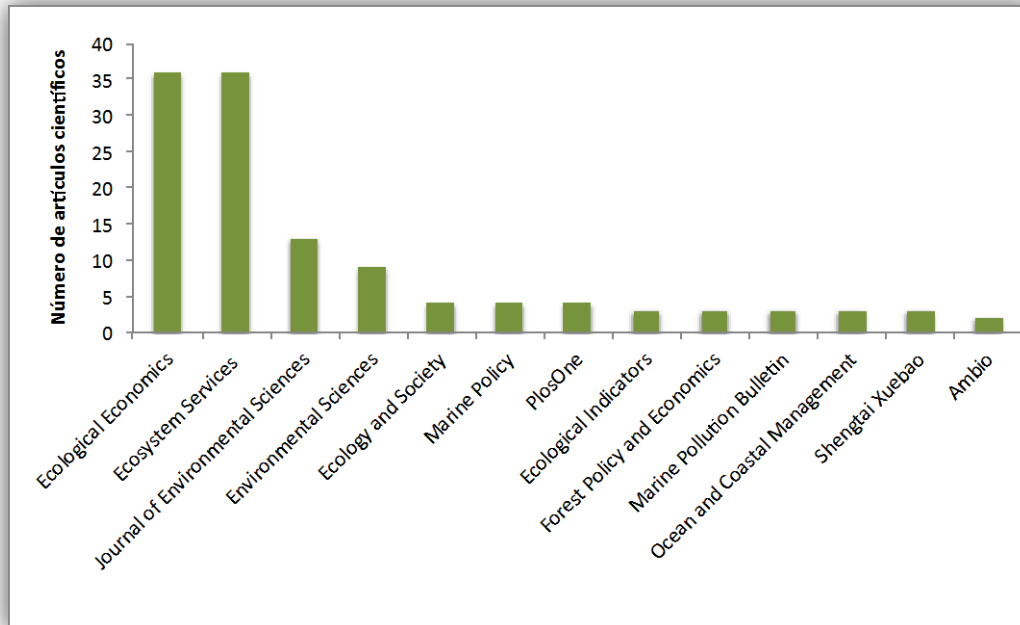
En particular, el área de Economía solo representa un porcentaje minoritario (10%) en el conjunto del total de estudios realizados. EL primer estudio en esta área fue publicado por Troy y Wilson (2006) que utilizaron el método de transferencia de valor para valorar y mapear de forma espacialmente explícita la diversidad de SE en tres casos: Massachusetts, Isla de Maury y Washington. El estudio más reciente ha sido publicado por Watson et al. (2017) en el que se estima el valor económico del establecimiento de “infraestructuras verdes” en varias localidades de Estados Unidos.

En todo caso, cabe destacar que existe una gran diversidad de áreas temáticas que han venido desarrollando y aplicando técnicas de valoración económica para el estudio de SE, lo que pone de relieve que esta temática está alcanzando una cada vez mayor notoriedad desde áreas o disciplinas tan heterogéneas como la ingeniería, economía, matemáticas e incluso desde la química o la medicina.

Principales revistas científicas

El Gráfico 7 muestra los resultados de la revisión de la literatura con relación a la tipología de las revistas científicas donde se han venido publicando estudios de valoración económica de SE. Así, las revistas *Ecological Economics* (36) y *Ecology and Society* (36) concentran, en conjunto, casi el 25% del total de artículos publicados.

Gráfico 7 Revistas científicas publicando trabajos sobre valoración económica de servicios ecosistémicos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

En orden de importancia, a las revistas mencionadas le siguen dos revistas con clara vocación de estudios ambientales, aunque no necesariamente enfocadas en el uso de técnicas de valoración económica de SE, como son *Journal of Environmental Sciences* (13) y *Environmental Sciences* (9). Sólo dos revistas (*Ecological Economics* y *Forest Policy and Economics*) están enfocadas estrictamente en la publicación de artículos exclusivamente del área de economía.

Conclusiones

La valoración económica de SE constituye un promisorio campo de estudio para conocer mejor las relaciones entre la naturaleza y los seres humanos, así como las personas que se benefician de los SE que, junto con quienes toman las decisiones, necesitan contar con metodologías y herramientas robustas que aporten resultados concretos a la hora de desarrollar políticas públicas.

La valoración constituye un paso necesario, pero no suficiente, para una gestión sostenible y resiliente de los SE. Quienes toman las decisiones necesitan contar con valoraciones económicas, ya que el hecho de adoptar acciones implica, necesariamente, un beneficio o costo de carácter económico y social.

La detallada revisión de la literatura realizada con vistas a legar un repositorio de información sobre las diferentes técnicas de valoración económica de SE en el presente proyecto nos ha permitido determinar que:

- I. Las herramientas de valoración económica de SE están atrayendo una atención cada vez mayor por parte de la comunidad científica,
- II. La literatura sobre valoración económica de SE es numerosa, diversa y con un elevado carácter multidisciplinar, que se ha aplicado a una gran diversidad de hábitats,
- III. Existe una gran variedad de disciplinas y ámbitos de actuación donde la valoración económica de SE se está aplicando en la actualidad.



2.2.3. Revisión de la literatura científica sobre la valoración económica de lagos

Realizamos una revisión sistemática de la literatura sobre valoración económica de lagos siguiendo las pautas anteriores de utilización de la base de datos Scopus® (<http://www.scopus.com>) e incluyendo sólo artículos publicados en revistas con revisión por pares en todos los idiomas durante el período 2006-2016. Al igual que en las revisiones anteriores, se excluyen de esta búsqueda todos los trabajos que no fueran artículos científicos, tales como tesis de máster o doctorales, presentaciones en congresos, etc. Se ha seleccionado el período 2006-2016 al considerar que los recientes avances en los sistemas de valoración económica de acuerdo con las normativas actuales hacen más útiles aquellos trabajos más recientes.

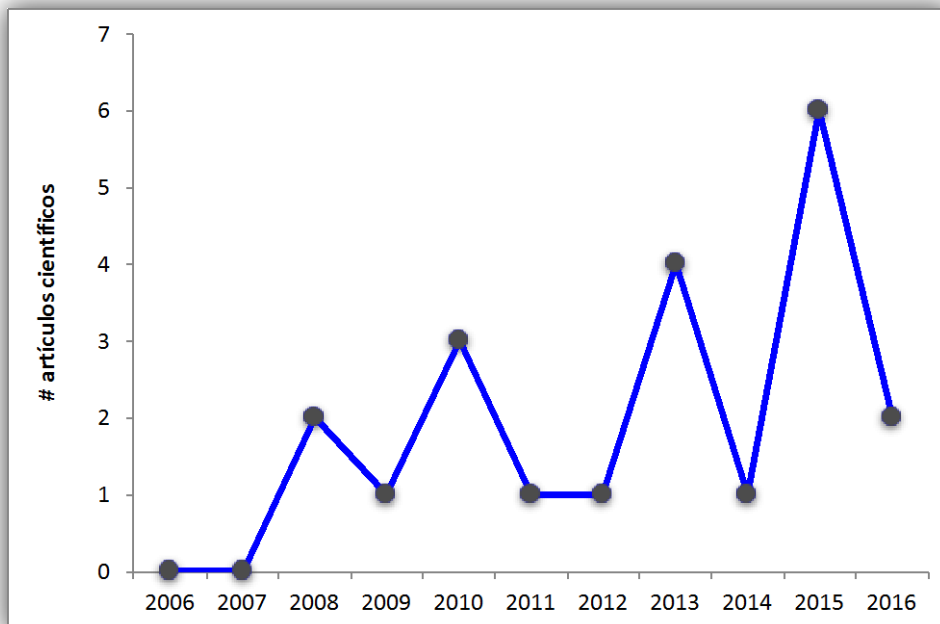
Resultados

Se hallaron 21 artículos coincidentes con los términos de búsqueda. Una vez recopilados los resúmenes de estos 21 artículos se identificaron una serie de atributos que consideramos clave para el análisis de la evidencia científica sobre la temática de valoración económica de lagos.

Ocurrencia de artículos científicos

Según los resultados obtenidos, el número de artículos sobre valoración económica de lagos ha aumentado ligeramente en los últimos años. Así, en el año 2006 el número de trabajos publicados en revistas por pares fue de 0 mientras que en el año 2015 esta cifra alcanzó los 6 artículos (Gráfico 8).

Gráfico 8 Evolución del número de trabajos científicos sobre valoración económica de lagos

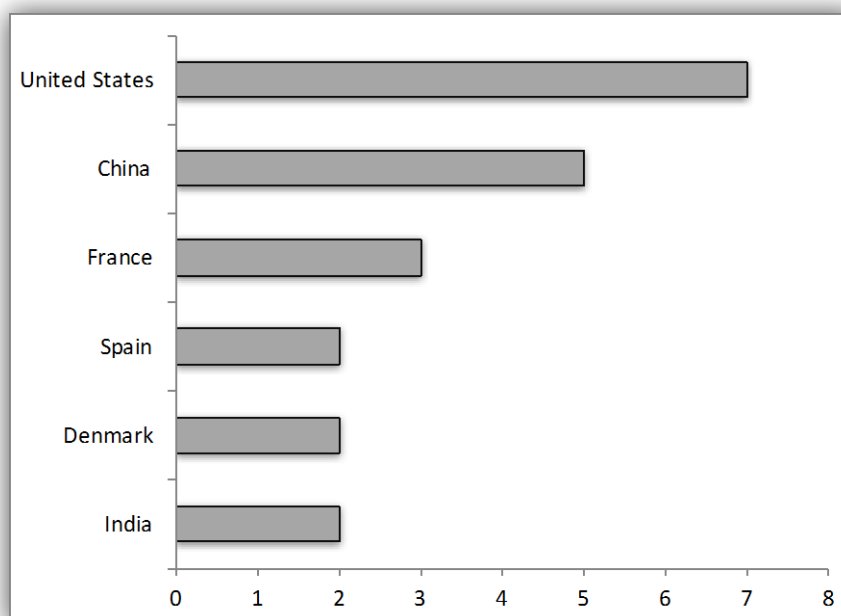


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

Ranking de países

En lo que respecta a los países que lideran la investigación científica en esta temática, el Gráfico 9 muestra los 6 países que más destacaron en la última década.

Gráfico 9 Ranking de países liderando la investigación científica global sobre valoración económica de lagos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus

Cabe destacar la existencia de 2 trabajos específicos en España, uno de los cuales es un caso concreto y similar al del caso de Meirama (Pérez-Alvarez et al. 2016).

Conclusiones

La valoración económica de lagos comienza a tener una mayor relevancia en los últimos años, si bien en pocas ocasiones se han encontrado casos similares al de Meirama, al tratarse generalmente de lagos naturales y no procedentes de proyectos de recuperación de minas.

2.3. Diagnóstico situación de partida

En el apartado anterior se ha tratado, desde el punto de vista teórico, de realizar una aproximación a la metodología y al marco conceptual que subyace en la realización de un estudio de estas características. La evaluación económica de los servicios ecosistémicos es un proceso complejo que parte de la necesidad de realizar un diagnóstico de la situación actual de la mina, y de todos aquellos aspectos en los que

su restauración, pueda suponer un servicio tanto para la comunidad a nivel social y económico como para el medio ambiente.

2.3.1. Descripción del medio físico y biodiversidad

Topografía

El relieve de la zona de estudio está dominado por un plano superior con ligeras ondulaciones que no superan los 400 m, solo en los bordes septentrional y occidental se alcanza esa cota. Hacia el norte está el monte Xalo (527 m), hacia el poniente las cimas de Peña Cedeira (595 m) representan el techo del territorio, mientras que en la parte sur el monte Mercurín (431 m) es la cota más alta. En líneas generales, se trata de un paisaje sin resaltes marcados, con pendientes medias, aunque los ríos pueden encajarse en valles con laderas de acusada pendiente que rondan los 10-12º, aunque las caras externas septentrionales y occidentales de la meseta que constituye el núcleo del territorio sean abruptas y superen con frecuencia los 25º de pendiente (Izco Sevillano, 2001).

Clima

El régimen es puramente oceánico, con numerosos días de lluvia bien repartidos a lo largo de laño. El número de días con lluvia no suele ser inferior a 150 al año, aunque la distribución muestra un bache veraniego las precipitaciones estivales evitan que el verano presente la aridez propia de otros climas. En estas condiciones, y con la influencia del mar, localizado no demasiado lejos, la humedad relativa de la atmósfera es elevada. La temperatura media anual varía entre los 12 - 13 °C para el conjunto del territorio. Lógicamente, las temperaturas en verano son superiores (17.5 – 18.5 °C), y en los meses de invierno las heladas son bastante frecuentes, tanto en las cumbres como en las zonas llanas y depresiones inferiores (Izco Sevillano, 2001).

Medio físico

El lago de Meirama recibe actualmente los aportes fluviales continuos de los arroyos Porta Antiga y Pereira, situados en la cuenca alta del río Barcés y que habían sido desviados previamente durante el periodo de extracción de mineral, así como de otros dos arroyos de escasa entidad (Meirama y Marganás). En estos arroyos se ha hallado una amplia variedad de macroinvertebrados (insectos principalmente), así como varias especies de anfibios; además, por constituir masas de agua de mayor entidad, en los dos primeros vive también la trucha común (no se han hallado otras especies de peces), especie que también habita las aguas del lago, donde se hallan ejemplares de gran tamaño. Además de estos aportes existen también pequeños cursos de agua de carácter temporal que permanecen prácticamente secos durante la mayor parte del año.

Los estudios realizados muestran que, de acuerdo con los resultados del índice QBR, la calidad del bosque de ribera en los cursos de agua de la mina es buena, con la excepción del rego de Meirama, cuyo cauce está canalizado y presenta una escasa vegetación marginal, aunque en los últimos años este aspecto ha mejorado. Por otro lado, también se ha medido la calidad del hábitat fluvial de acuerdo con los criterios hidromorfológicos utilizando el índice de hábitat fluvial (IHF), y en este caso la calidad del hábitat sólo es buena en Pereira y Porta Antiga. Además, se determinó igualmente la calidad biológica del agua de acuerdo con dos índices relacionados con la diversidad de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos (índices IBMWP y METI), dando como resultado que oscila normalmente entre buena y deficiente. A este respecto destaca siempre la situación del arroyo Pereira, cuya puntuación en estos índices muestra la existencia de algún tipo de contaminación crónica, presumiblemente vertidos ricos en materia orgánica realizados aguas arriba, fuera del área de la mina. Los elevados valores de conductividad, sólidos en suspensión y sulfatos de sus aguas apoyan también esta hipótesis. También se ha recurrido a diversos índices basados en las Diatomeas que habitan sus aguas, pues las distintas especies presentan una elevada sensibilidad a la contaminación orgánica; los resultados indicaron siempre calidades muy buenas o buenas.

En lo que respecta a la calidad fisicoquímica de las aguas de los arroyos y el lago, y con la salvedad del caso del arroyo Pereira ya comentado, no se alcanzaron valores que puedan ser limitantes para el desarrollo normal de las comunidades biológicas acuáticas. Es de destacar también que hasta el momento no se han hallado especies de cianobacterias tóxicas en las aguas del lago ni de los cursos de agua que vierten al mismo.



Biodiversidad

El análisis del valor de conservación de las especies cobra sentido si consideramos que el objetivo de medir la diversidad biológica es contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones que favorezcan la protección de áreas amenazadas. Además, la integración de los inventarios biológicos en los planes de gestión y de conservación de los espacios naturales es decisiva, pues las relaciones entre fauna, flora y hábitats gobiernan la dinámica de las comunidades biológicas que se pretende conservar.

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir esta biodiversidad, y la forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario que permita conocer el número total de especies presentes. La multiplicidad de usos y el valor y la importancia que históricamente se le han reconocido y conferido a la biodiversidad están en función de los bienes directos e indirectos que ofrece y dependen también, en cierta medida, de la percepción que de aquéllos se tiene. Por ello la elaboración del correspondiente inventario y cartografiado faunístico y botánico es determinante en la valoración medioambiental del área de la mina.

En lo que respecta a la mina de Meirama, la actividad extractiva en el entorno del lago se ha restringido durante el tiempo suficiente como para que haya sido colonizado por especies que encuentran en esta zona un refugio adecuado lejos de las presiones más frecuentes de la ocupación humana. Además, el proceso de formación del lago, a través del llenado del hueco de la mina, lleva emparejado el desarrollo de los mecanismos de colonización propios de las especies acuáticas más diversas. Así los resultados de los estudios realizados hasta la fecha muestran que en la zona se ha asentado una fauna y flora heterogéneas y especialmente singulares en el conjunto del área geográfica del cuadrante noroccidental.

Así, el análisis de los distintos grupos de organismos muestra la presencia en el área de, al menos, 51 especies de algas, 40 de plantas no vasculares y 226 de plantas vasculares. Entre los grupos de invertebrados, los Insectos son el más diversificado (323 especies), seguidos de los de Moluscos (18 especies) y de los Anélidos (15 especies). Otros grupos que presentan un menor número de especies son, sin embargo, muy importantes por su rareza o por su grado de endemidad. De Vertebrados se han identificado un sólo Osteíctio (la trucha común), 13 especies de Anfibios, 9 de Reptiles, 85 de aves y 29 de Mamíferos.

A pesar del número de especies registradas, la entomofauna terrestre y el plancton del lago presentan una baja riqueza específica en comparación con ambientes similares más maduros, y la biota inventariada está constituida por especies comunes, poco exigentes y de amplia distribución. Esta situación refleja las etapas inmaduras de la sucesión ecológica, como consecuencia de una fuerte intervención antrópica sobre el hábitat que determina una constante renovación de estados iniciales de la sucesión (mostrando un caso de “sucesión detenida”, en la terminología ecológica actual). No obstante, las especies endémicas presentes incorporan valor biológico y de conservación al área.

Los datos muestran que 39 de las 839 especies halladas son endémicas (el 5%); sin embargo, el porcentaje de endemismos varía notablemente entre los distintos grupos: 7 especies de plantas, 26 de invertebrados y 6 de vertebrados. En concreto, el conjunto biológico con mayor porcentaje de endemidad (casi el 67% de esas 39 especies) es la fauna de macroinvertebrados de los medios acuáticos lóticos (arroyos del entorno) que por su rareza a nivel global, presentan un gran valor intrínseco. Esta fauna es la mejor representada en el área estudiada y por su composición es semejante a la que aparece en otros cursos fluviales de Galicia.

Existe también una interesante variedad de especies de Odonatos, algunas de ellas de especial valor de conservación y protegidas por la legislación, como *Coenagrion mercuriale* y *C. scitulum*, ambas consideradas vulnerables por la UICN. Además, tres especies de invertebrados y dieciocho de vertebrados se encuentran catalogadas, por lo que merecen acciones especiales de conservación.

En el otro extremo, se detectaron ocho especies de plantas y tres de animales categorizadas como especies alóctonas invasoras o con potencial invasor. Complementariamente, y para incidir en la alta diversidad que se presenta en estos ambientes, en la mina de Meirama se han identificado un total de 48 especies de organismos fitobentónicos de medios lóticos, un resultado que contrasta con la pobreza del fitoplancton del lago.

En conclusión, por el especial valor de conservación de algunas especies, que además se encuentran estrechamente relacionadas en las redes tróficas y con los procesos biogeoquímicos del lago y su entorno, como estrategia se recomienda la conservación de la totalidad del área, asegurando su funcionalidad ecológica, de manera que se garantice la protección de las especies presentes y el ensamblaje ecológico de sus poblaciones.

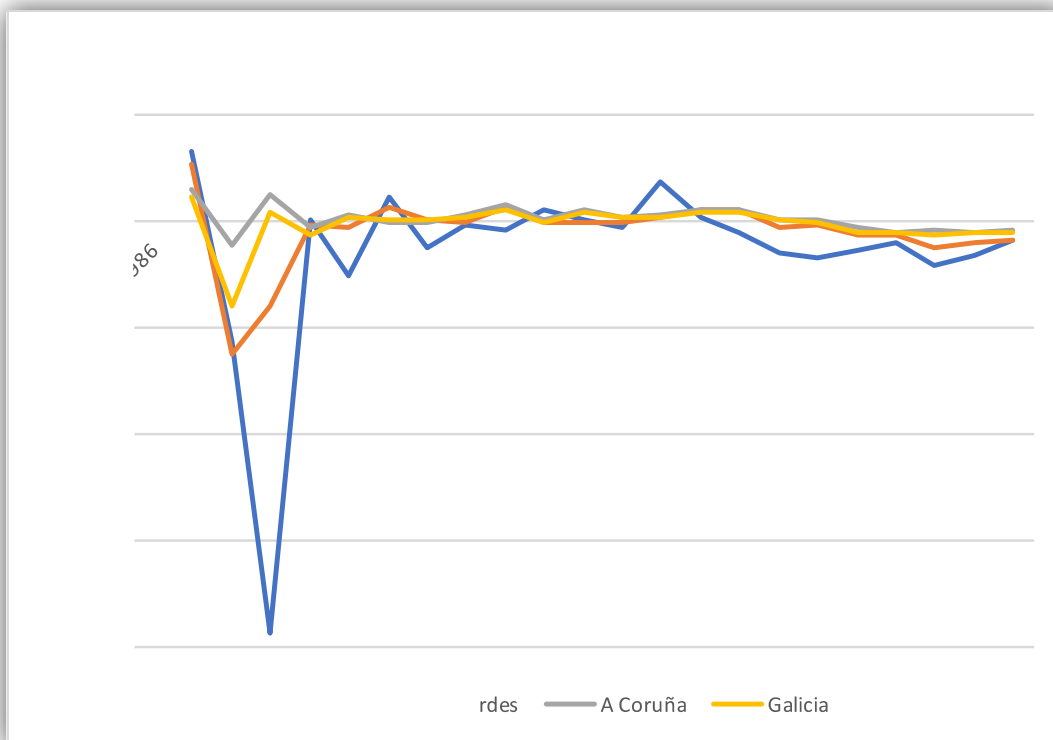


2.3.2. Descripción de la situación socioeconómica

Demografía

El municipio de Cerceda cuenta, según las cifras oficiales de población a 1 de enero de 2016, con 5.031 habitantes. Esto supone una reducción paulatina de habitantes desde 1986 donde se alcanzó la cifra de 7.440 habitantes. Sin embargo, tras una significativa caída de la población entre 1991 y 1996, la reducción de los censados en el municipio ha ido variando a lo largo de los años, siendo a partir del inicio de la crisis de 2007, cuando se ha estabilizado una reducción media del 1,32% hasta el año 2016.

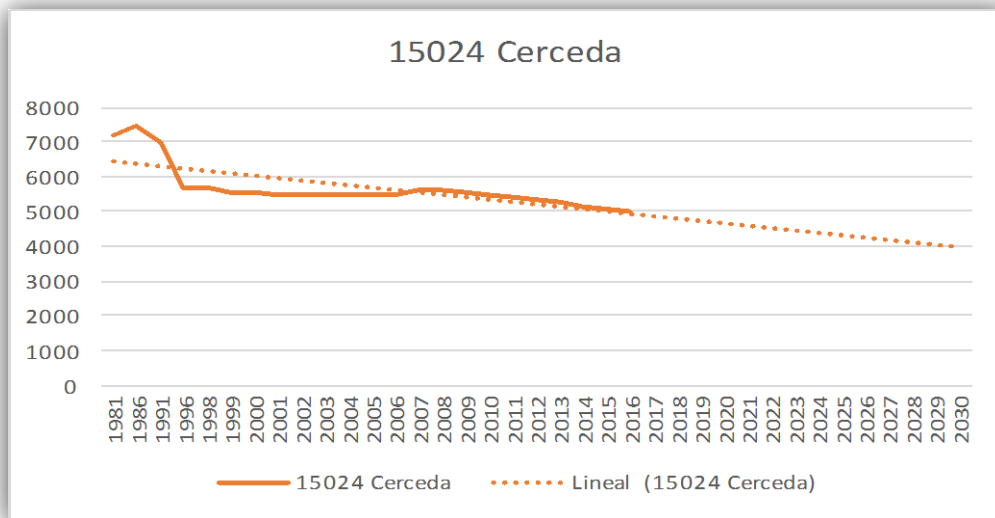
Gráfico 10 Evolución de la variación porcentual de población en el municipio de Cerceda y comarca de Ordes



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE

Esta disminución de la población en los últimos años se asemeja a las variaciones de población que se han producido en la comarca de Ordenes, provincia de la Coruña y a nivel de la Comunidad Autónoma. En cualquier caso, si miramos al futuro, de lo que no cabe duda, es que a medio plazo parece existir una tendencia de continua reducción de la población en el ayuntamiento de Cerceda, que en principio sólo se podría ver modificada en el caso de que algún tipo de actividad de tipo económico supusiese una atracción de población para la zona.

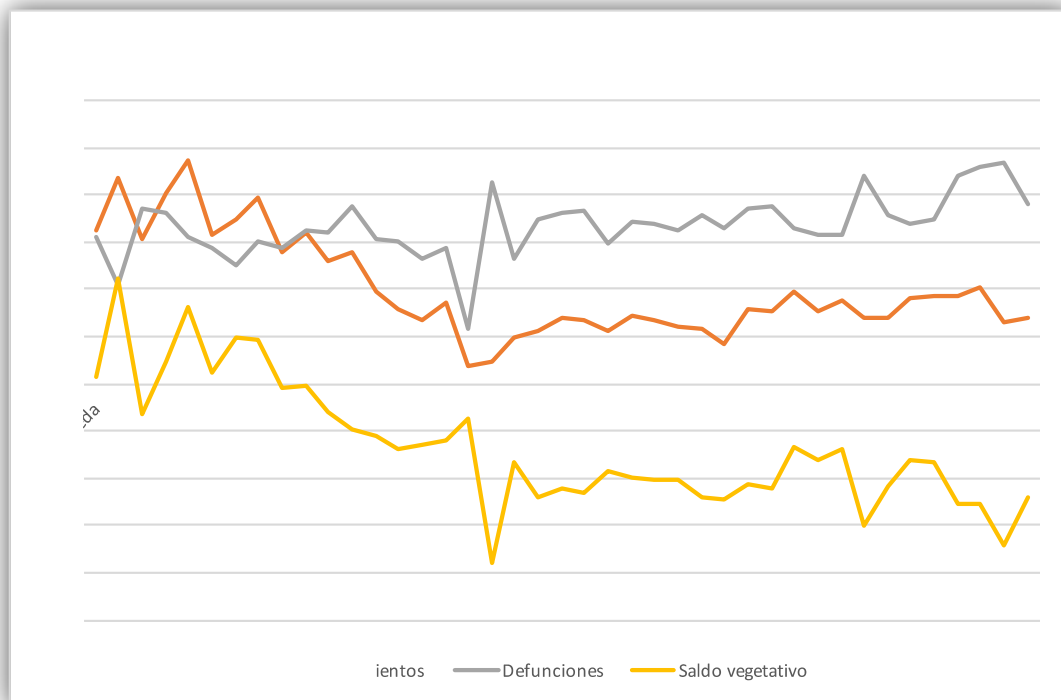
Gráfico 11 Población en el municipio de Cerceda



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE

Este dato viene confirmado por unas tasas negativas en el saldo vegetativo de la población en el que las cifras de defunción se mantienen superiores a las cifras de nacimientos desde el año 1982, por lo que, de seguir esta tendencia, solo los movimientos migratorios hacia el municipio (ya sean internos o externos) pueden revertir esta situación de abandono.

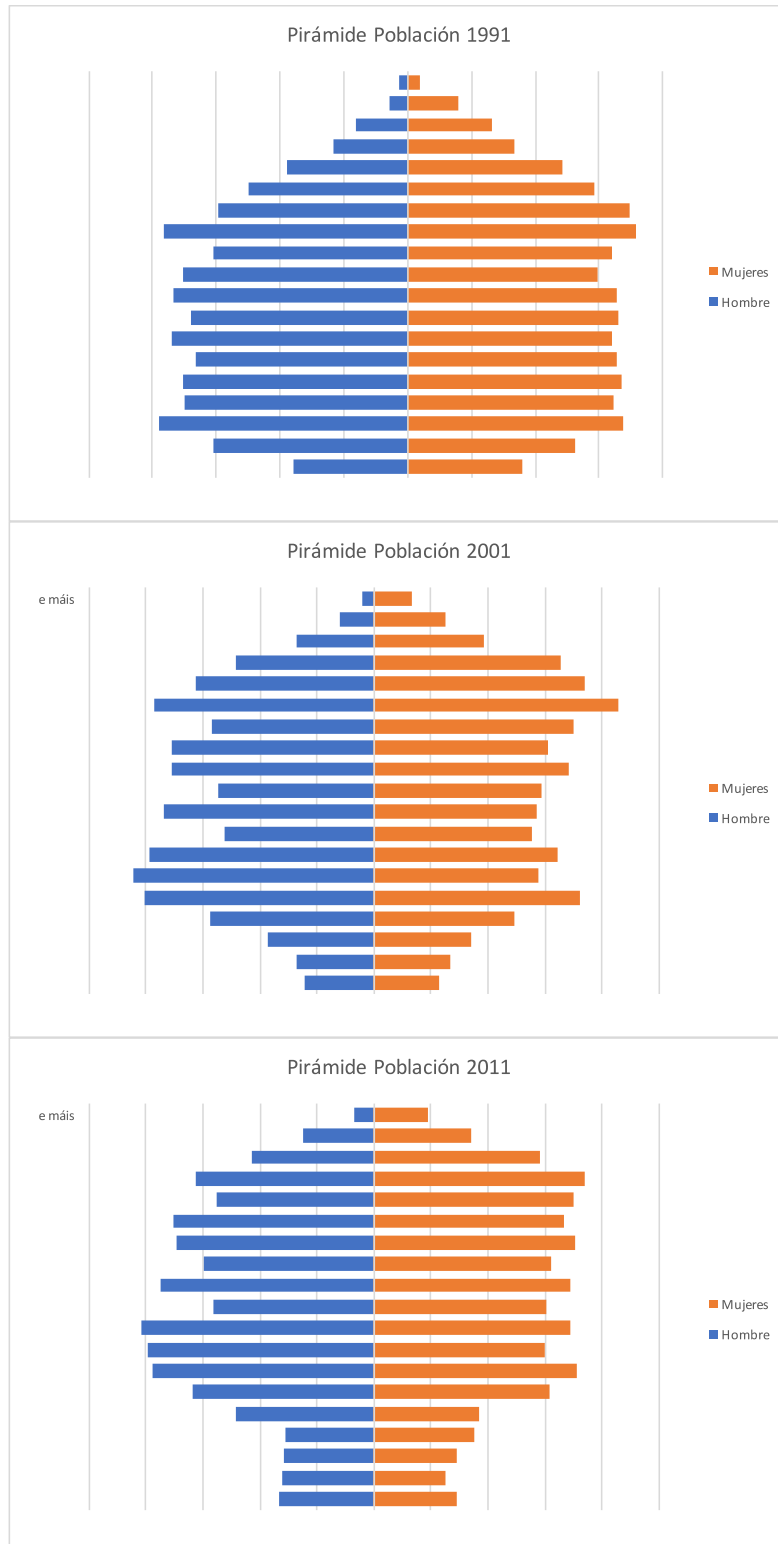
Gráfico 12 Movimiento natural de población y saldo vegetativo en Cerceda



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE

En cuanto a la estructura de la población, se puede observar cómo se ha ido produciendo un continuo envejecimiento de la población. En el año 1991, las personas de entre 20 y 65 años en edad de trabajar, representaban el 60,6% de la población, mientras que los mayores de 65 años, representaban el 16,2%.

Gráfico 13 Pirámides de población del municipio de Cerceda 1991, 2001 y 2011



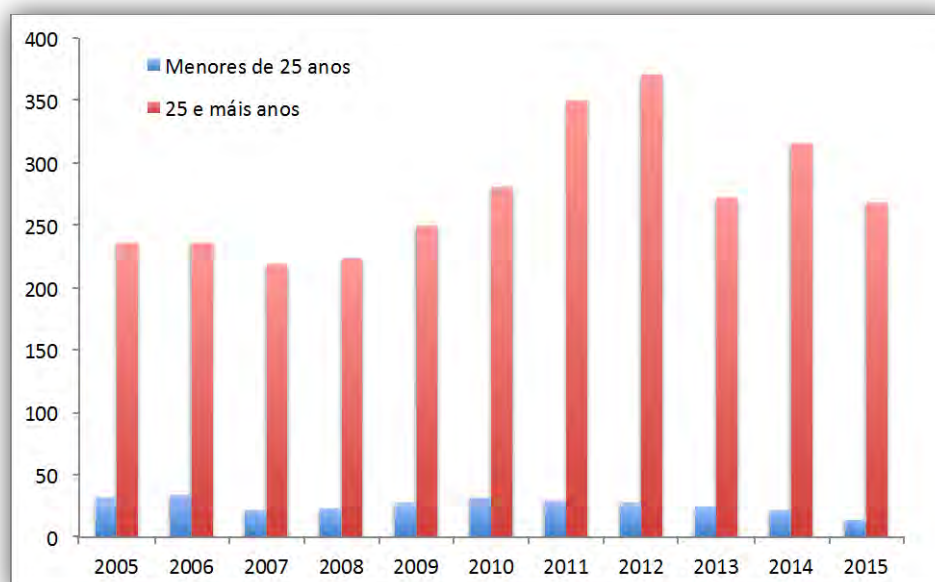
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE

Si bien 20 años después, en 2011, el porcentaje de aquellos en edad de trabajar no ha variado considerablemente (58,4%), se ha producido una notable reducción de la población menor de 20 años, pasando de un 23,2% en 1991 a un 12,2% en 2011. Todo esto junto con un incremento de la población mayor de 65 años que alcanzaba un 29,2% en 2011, hace suponer un envejecimiento de la población de cara a los próximos 20 años.

Sociedad

En este apartado presentamos la evolución de las principales variables del mercado laboral en el municipio de Cerceda. Así, según los datos del Instituto Galego de Estadística, del año 2005 al 2015 el número de personas paradas aumentó de 268 a 282, luego de un período de crecimiento del paro durante la crisis económica. Según los resultados del Gráfico 14, más del 75% del paro afecta sobre todo a la población mayor de 25 años.

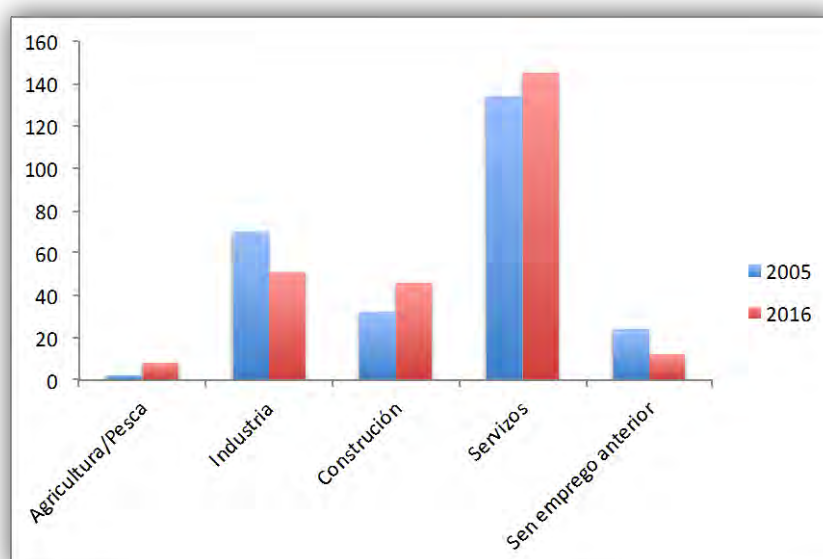
Gráfico 14 Evolución del número de personas en paro registrado en Cerceda (2005-2016)



Fuente: elaboración propia a partir del IGE.

Si observamos los datos por sectores de actividad económica, el Gráfico 15 muestra que el sector servicios es el que concentra un mayor número de personas en paro, seguido de la industria y la construcción. Sin embargo, la evolución es dispar en cada uno de estos sectores; mientras que los sectores de la agricultura-pesca, construcción y servicios experimentan un incremento del paro registrado, la industria reduce el número de parados durante este período.

Gráfico 15 Evolución del número de personas paradas por sectores económicos en Cerceda (2005-2016)



Fuente: elaboración propia a partir del IGE.

La situación actual queda resumida en la Tabla 10 y la Tabla 11.

Tabla 10 Paro registrado en el municipio de Cerceda (2016)

Paro registrado	Total	Hombres	Mujeres	Período	Fuente
Por edad					
Total	262	113	150	2016	CT
menores de 25 años	14	6	8	2016	CT
otras edades	249	106	142	2016	CT
Por sectores de actividad					
Agricultura	8	7	2	2016	CT
Industria	51	24	27	2016	CT
Construcción	46	39	7	2016	CT
Servicios	145	40	105	2016	CT
Sin empleo anterior	12	4	8	2016	CT

Fuente: Datos del IGE

Tabla 11. Afiliaciones a la Seguridad Social

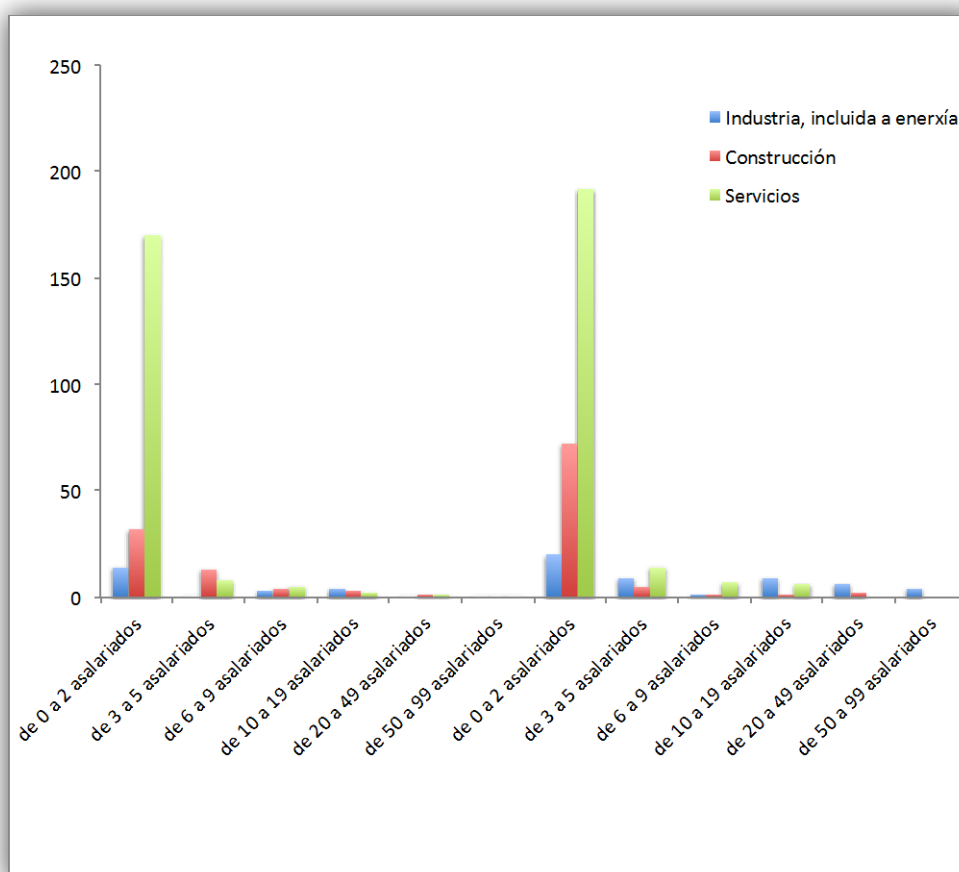
Afiliaciones	Total	Hombres	Mujeres	Período	Fuente
Afiliaciones en alta laboral					
Total	1.974	1.072	902	2016/Dic	SS
Por sectores de actividad					
Agricultura	158			2016/Dic	SS
Industria	530			2016/Dic	SS
Construcción	207			2016/Dic	SS
Nº beneficiarios pensiones nc	59			20165	CT
Nº contratos iniciales registrados	2.555			2016	CT

Fuente: Datos del IGE

Economía

En este apartado presentamos la evolución de indicadores económicos básicos que permiten conocer el estado del funcionamiento de las empresas en el municipio de Cerceda. Así, el Gráfico 16 muestra que el número de asalariados aumentó de 260 en 1999 a 349 en 2014. En lo que se refiere a la distribución de estos asalariados por tipo de estrato, los resultados indican que existe más del 80% del total de asalariados se concentra en unidades productivas de reducida dimensión (0-2 asalariados).

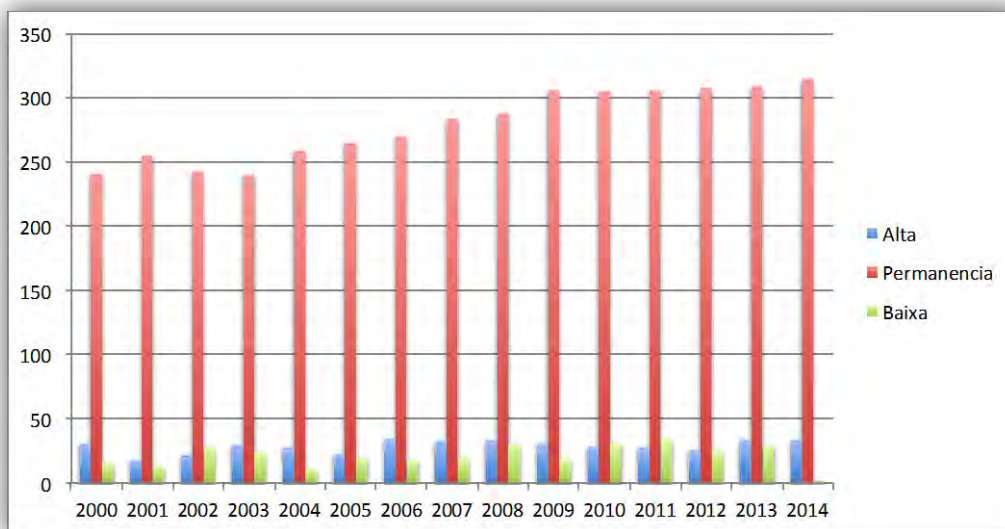
Gráfico 16 Evolución del número de asalariados por estratos en Cerceda (1999-2014)



Fuente: elaboración propia a partir del IGE.

Igualmente se estudió la evolución de la demografía empresarial del municipio en la última década atendiendo al número de altas, bajas y permanencia de las empresas. Esta demografía empresarial permite conocer el nivel de dinamismo de las empresas asentadas en el municipio. De esta forma, el Gráfico 17 indica que el nivel de permanencia de las empresas es relativamente elevado, experimentando un crecimiento destacado en el período 2003-2009 para luego seguir una tendencia estable hasta la actualidad.

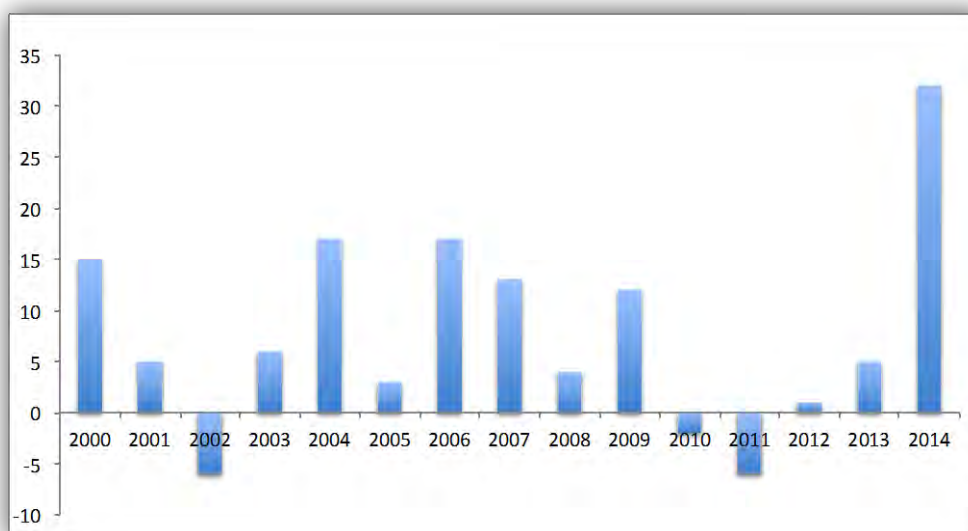
Gráfico 17 Demografía empresarial del municipio de Cerceda



Fuente: elaboración propia a partir del IGE.

Finalmente, también se analizó la evolución del saldo entre las altas y bajas de las empresas del municipio, ya que esta variable permite conocer cómo las empresas responden a las dinámicas del contexto económico en el que se desenvuelven en el municipio. Así, el Gráfico 18 muestra un saldo positivo en todo el período, excepto en el año 2002 y en los años posteriores a la crisis económica, donde se produce un saldo negativo ante el impacto de los efectos de la crisis sobre la estructura productiva del municipio.

Gráfico 18 Evolución del saldo demográfico-empresarial del municipio de Cerceda



Fuente: elaboración propia a partir del IGE.

Los años 2012-2013 y especialmente el 2014 vuelven a experimentar un saldo positivo en la evolución demográfico-empresarial de Cerceda, donde parece observarse un mayor dinamismo emprendedor con posterioridad a los años más difíciles de la crisis

económica. En las siguientes tablas se presentan una serie de indicadores económicos del municipio de Cerceda, así como una visión actual del sector empresarial.

Tabla 12 Indicadores económicos municipio de Cerceda

Indicadores económicos	Dato	Período	Fuente
Agricultura			
Nº de explotaciones de ganado bovino	187	2014	IGE-CMR
Total bovinos	4.125	2014	IGE-CMR
Administración pública			
Ingresos municipales	8.274.965	2015	MH
Impuestos directos	2.889.724	2015	MH
Impuestos indirectos	21.350	2015	MH
Tasas y otros	1.440.249	2015	MH
Rendimiento medio del IRPF	13.718	2014	AEAT
Construcción			
Nº de viviendas a crear de nueva planta	2	2015	IGE-MF
Variación neta paque de viviendas	1	2015	IGE-MF
Nº de edificios a crear de nueva planta	1	2015	IGE-MF
Parque de vehículos			
Total	4.242	2016	DGT
Turismos	3.196	2016	DGT
Vehículos turismo matriculados	86	2016	DGT
Sistema de cuentas			
Renta disponible bruta por habitante	13.384	2009	IGE
Producto interior bruto por habitante	52.005	2014	IGE

Fuente: Datos del IGE

Tabla 13 Sector empresarial en el municipio de Cerceda

Sector empresarial	Dato	Período	Fuente
Empresas			
Empresas por condición jurídica			
Total	511	2015	IGE
Personas físicas	349	2016	IGE
Sociedades anónimas	5	2017	IGE
Sociedades de responsabilidad limitada	114	2018	IGE
Cooperativas	4	2019	IGE
Otras	39	2020	IGE
Empresas por actividad			
Agricultura y pesca	155	2015	IGE
Industria	45	2015	IGE
Construcción	80	2015	IGE
Servicios	231	2015	IGE
Empresas por extracto de asalariados			
De 0 a 2 asalariados	445	2015	IGE
De 3 a 5 asalariados	31	2015	IGE
De 6 a 9 asalariados	8	2015	IGE
De 10 a 19 asalariados	15	2015	IGE
De 20 a 49 asalariados	6	2015	IGE
De 50 a 99 asalariados	6	2015	IGE
De 100 a 249 asalariados	0	2015	IGE
De 250 o más asalariados	0	2015	IGE

Fuente: Datos del IGE

2.4. Inventario de servicios ecosistémicos del lago de Meirama

Según el trabajo realizado de revisión exhaustiva de la información existente, así como tareas previas realizadas por miembros del grupo de trabajo, se han identificado cuatro grupos de servicios ecosistémicos (en adelante SE) en el lago de Meirama:

- Servicios de aprovisionamiento
- Servicios de regulación
- Servicios de soporte
- Servicios culturales

Los beneficios, tangibles e intangibles, que se derivan de las actuaciones del llenado del hueco de la mina de Meirama y de la recuperación y restauración ambiental llevada a cabo desde el cese de la explotación minera pueden ser evaluados desde el marco conceptual de "capital natural" considerándolos como servicios ecosistémicos que producen riqueza y bienestar para la sociedad a lo largo del tiempo.

Los SE están estrechamente conectados con las funciones del ecosistema, de manera que existe una clara interdependencia entre las funciones ecológicas de los mismos y los bienes y servicios que éstos proveen. En el caso que nos ocupa, pueden identificarse las siguientes funciones de los SE mencionados:

- *Funciones de regulación:* en el lago y en el ecosistema terrestre adyacente se desarrollan procesos biológicos y ciclos biogeoquímicos esenciales que proporcionan servicios que tienen beneficios directos e indirectos para la población, por ejemplo: el fitoplancton y la vegetación contribuyen al secuestro de CO₂, a la producción de O₂, al filtrado y depuración del agua, al control de la escorrentía y la prevención de inundaciones, y al reciclado de la materia orgánica y formación del suelo.
- *Funciones de hábitat:* el lago y el entono proporcionan refugio, alimentación y espacio para la reproducción de 839 especies de hongos, plantas y animales, principalmente, contribuyendo a la conservación biológica y a la diversidad genética. Algunas comercialmente aprovechables a través de la caza, la pesca o la recolección.
- *Funciones de producción:* la producción forestal, especialmente, puede ser fuente de recursos para la sociedad del entorno minero.
- *Funciones de información:* el contexto sociopolítico de la explotación y el proceso de rehabilitación ambiental llevado a cabo proporcionan oportunidades de desarrollo educacional, recreativo y paisajístico. En función de lo anterior y aunque en el área objeto de análisis se tiene un buen conocimiento del sistema ecológico y del contexto social y político dentro del cual los SE van a ser evaluados, es preciso identificarlos previamente dentro de una clasificación tipológica generalmente aceptada. Para ello seguiremos la clasificación propuesta por el *Millennium Ecosystem Assessment* (2005).

- *Servicios de provisión:* son más fácilmente reconocibles, se trata de bienes tangibles englobados en la categoría genérica de recursos naturales. Se identifican en Meirama los siguientes:
 - Abastecimiento de agua: uno de los más importantes por la capacidad del lago y su conexión con el embalse de Cecebre.
 - *Producción maderera y de biomasa forestal:* diferentes especies forestales que pueden proporcionar madera para diversos usos.
 - *Alimentos:* setas y frutos silvestres pueden ser recolectados estacionalmente como actividad de ocio o educativa.
 - Recursos genéticos: la población truchera del algo puede ser mantenida como población autóctona en un entorno en el que la pureza genética de las poblaciones está en riesgo por problemas de introgresión ligados a las repoblaciones.
 - *Caza y pesca:* convenientemente reguladas estas actividades pueden suministrar beneficios de importancia a la población del entorno.
- *Servicios de regulación.* En este caso se incluyen procesos ecosistémicos complejos, ligados a las funciones de regulación del ecosistema:
 - Regulación climática: el fitoplancton y la vegetación contribuyen al secuestro de CO₂. Además, la masa de agua del lago disminuye la amplitud térmica y suaviza el tiempo atmosférico local.
 - Calidad del aire: el fitoplancton y la vegetación contribuyen a la producción de O₂.
 - Calidad del agua: la vegetación actúa como filtro verde en la depuración del agua. Los grupos funcionales acuáticos reciclan la materia orgánica y determinan la autodepuración de los ecosistemas acuáticos asociados al lago.
 - Control de la erosión y prevención de inundaciones: el lago regula la descarga al río de desagüe y la vegetación de la cuenca controla la escorrentía mediante evapotranspiración, y favorece a la sujeción del suelo.
 - Formación de suelo fértil: los ciclos biogeoquímicos intervienen en el reciclado de la materia orgánica, la textura y los nutrientes del suelo.
- *Servicios culturales.*
 - Valor educacional: el entorno posibilita la enseñanza a todos los niveles educativos de una enorme variedad de elementos y procesos naturales que tienen lugar en el área. Proporciona un inmejorable contexto para la interpretación de procesos ecológicos, y ciclos vitales y para la observación de especies.
 - Interés científico: por la singularidad del ecosistema acuático generado en el hueco de la mina. Existen muy pocos ejemplos semejantes a nivel

- mundial. Se trata de un laboratorio natural para el estudio de múltiples aspectos ecológicos, geomorfológicos y fisicoquímicos poco conocidos.
- Valor estético: desde el punto de vista paisajístico es un escenario único en Galicia.
 - Patrimonio cultural: el contexto sociopolítico de la explotación minera, el proceso de explotación y el marco histórico de su desarrollo constituyen un capital cultural de relevancia.
 - Patrimonio histórico: existen en la zona restos arqueológicos que precisan un estudio en profundidad y su puesta en valor. La propia explotación minera y el pazo de las oficinas constituyen ejemplos ilustrativos de épocas históricas significativas de Galicia.
 - Usos recreativos: potencialmente la zona puede ofertar una amplia variedad de actividades lúdicas que van desde el senderismo hasta actividades acuáticas.
 - Ecoturismo: convenientemente gestionada la zona puede atraer a numerosos visitantes interesados en el proceso de rehabilitación de la mina y en toda la información sobre el espacio natural conformado.
- *Servicios de soporte.* Los servicios de soporte son los procesos ecológicos básicos que aseguran el funcionamiento ecológico adecuado del lago y su entorno. De ellos dependen los servicios de provisión, de regulación y culturales.
 - *Biodiversidad:* es superior a la media de otras áreas semejantes. La interacción dinámica entre sus componentes determina el mantenimiento de todos los servicios ecosistémicos anteriormente enumerados.



3. Estimación del valor económico de los servicios recreativos y ambientales del lago de Meirama

3.1. Breve revisión de casos de estudio que utilizan el MCV

En este informe se ha cuantificado el valor monetario de los usos recreativos y ambientales del lago de Meirama mediante el Método de Coste de Viaje (MCV). La elección de esta técnica se debe, fundamentalmente, a dos razones. Primero, dentro de las técnicas indirectas o de preferencias reveladas es el método más utilizado para la valoración económica de áreas naturales que cumplen una función recreativa y/o ambiental. Segundo, el MCV utiliza como hipótesis de trabajo que el bien o servicio cuyo valor se pretende estimar requiere desplazamiento y que, por ello, a partir de la información del coste de desplazamiento necesario para consumirlo se puede obtener una valoración aceptable de dicho bien o servicio.

Uno de los fines últimos de los análisis empíricos de demanda en los que se ha utilizado el método del coste de viaje es estimar el bienestar derivado de la utilización de recursos y actividades de recreo al aire libre (Kealy et al., 1986). Los casos analizados con este método denotan una gran variedad en los bienes susceptibles de ser valorados empleando esta técnica. Así, la primera valoración efectuada con el MCV fue la que se realizó a finales de la década de 1950 con el Parque Nacional de Yosemite en Estados Unidos. La versión utilizada fue la del método del coste de viaje zonal. Más tarde, Bouwes et al. (1979) aplicaron el MCV al análisis coste-beneficio de la inversión que es necesario realizar para mejorar la calidad del lago del Estado de Wisconsin (EE.UU.), empleando para ello 195 encuestas con el fin de comparar los resultados para dos niveles diferentes de calidad de agua.

Menz et al. (1983) analizaron las implicaciones del cálculo del excedente del consumidor utilizando el método del coste de viaje zonal a la actividad de pesca de róbalo en un río de Ontario (Canadá). En este caso, emplearon una muestra de 905 observaciones y llegaron a la conclusión de que el valor del excedente del consumidor oscilaba entre 11.6 y 72.2 dólares por día de pesca.

Adamowicz et al. (1989) emplearon el MCV para comparar la variabilidad del excedente del consumidor obtenido a partir de formas funcionales de la demanda de recreo en las Montañas Rocosas en Alberta (Canadá). El trabajo se basa en una encuesta realizada a 132 cazadores en dichas montañas y el valor del excedente del consumidor que obtuvieron está situado entre 400 y 1.000 dólares por viaje.

Marinelli et al. (1990) utilizan el MCV para estimar el valor del uso recreativo del parque Natural de Toscana (Italia), utilizando información de 600 entrevistas personales. El valor del excedente del consumidor en este caso fue de 4.282 millones de liras de 1990 sin considerar el valor del tiempo, y de nueve veces este valor (37.000 millones de liras) si incluimos el tiempo en el coste de viaje.

Richards et al. (1992) determinaron el valor de uso de 19 campings de bosques de pinos en Arizona (EE.UU.) para valorar el desarrollo de sitios de recreo públicos empleando la técnica de coste de viaje zonal. A partir de una muestra de 972 entrevistas concluyeron que el valor del excedente del consumidor por persona y visita varía entre 10.2 y 92.2 dólares de 1985.

Corradino (1993) utilizó el método del coste de viaje zonal al Castillo de Rivoli con el fin de cuantificar el beneficio económico que obtiene la comunidad por el disfrute de bienes culturales y arquitectónicos. El valor recreativo del Castillo obtenido fue de 1.600 millones de liras de 1993.

Riera et al. (1994) utilizaron el método del coste de viaje zonal al espacio natural de Paelleras Sobirá (España). En el cálculo del coste de viaje emplearon dos definiciones de coste: la primera incluyendo los costes de desplazamiento y el tiempo de viaje valorado en un 25% de la tasa de salario, y la segunda considerando los costes de desplazamiento contemplando el valor de amortización del vehículo y valorando el tiempo de viaje en un 75% de la tasa de salario. Los resultados obtenidos de excedente del consumidor fueron de 759 y 1138 pesetas de 1994, respectivamente.

Loureiro y Albiac Murillo (1994) emplearon el método del coste de viaje individual al Parque Natural de la Dehesa de Moncaso (España). A partir de 427 encuestas realizadas a la población que visita el parque, concluyeron que el valor económico de recreo del Parque Natural era de 693.1 millones de pesetas anuales de 1994.

3.2. Método del costo de viaje

Si especificamos el método del coste de viaje en términos del número de viajes per cápita realizados desde diferentes zonas al Lago (método del coste de viaje zonal), la variable dependiente es la ratio de visitas, es decir, el número de visitas procedente de una determinada zona de origen dividido por la población de la zona y donde se supone que el coste de viaje por individuo es idéntico para todas las personas que habitan la misma zona (Willis y Garrod, 1991). Formalmente,

$$\frac{n_{iL}}{N_i} = f(C_{iL}, S_i, E_{Lk}, e_{iL}) \quad (1)$$

donde n_{iL} es el número de visitas de la zona i al Lago, N_i es la población de la zona i , C_{iL} es el coste de visita de la zona i al Lago, S_i es el conjunto de variables explicativas de la zona i , E_{jL} es el conjunto de características del Lago j en comparación con lugares alternativos k y, por último, e_{iL} es el término de error.

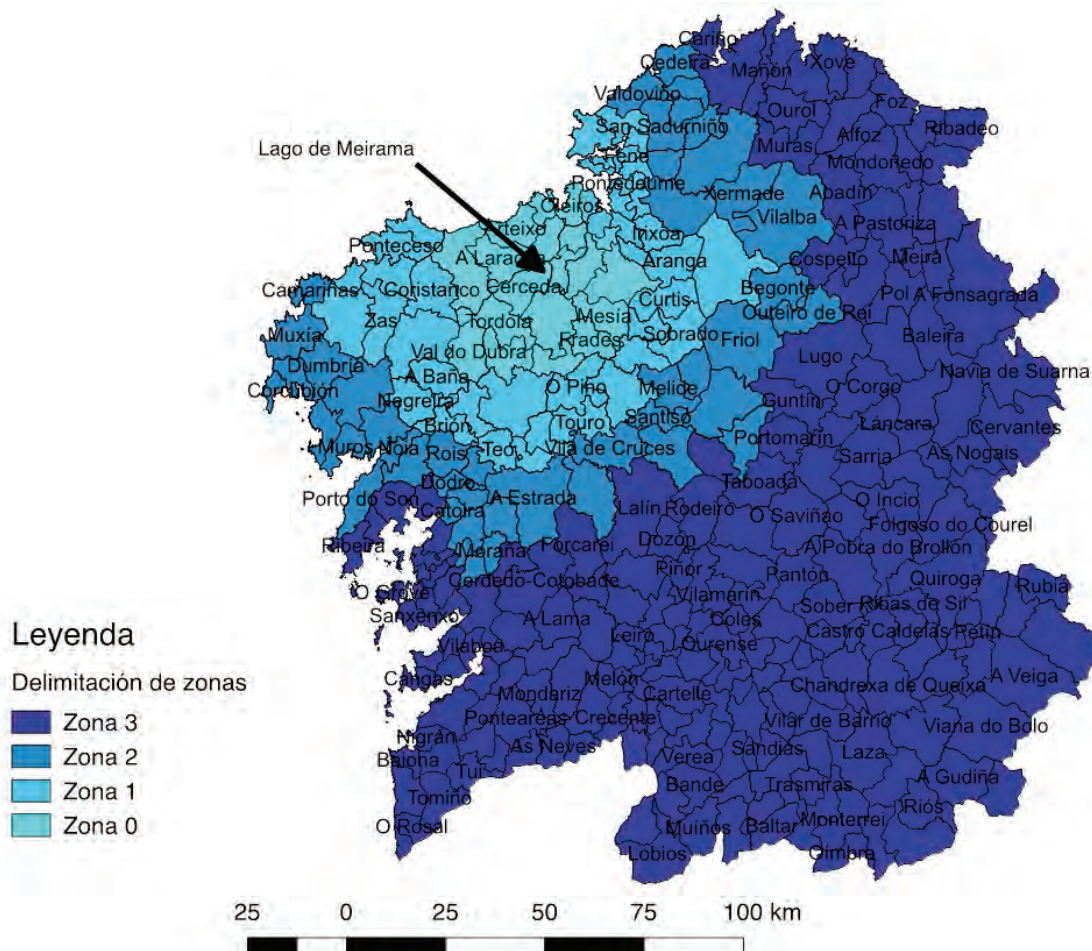
A partir de aquí, para la aplicación del método del coste de viaje zonal hemos seguido la rutina habitual (Lomas et al., 2005). En primer lugar, hemos dividido en zonas la demanda potencial del Lago, de forma que cada zona se caracteriza por un determinado coste monetario de viaje hasta el Lago. Así las zonas cercanas

supondrían, por tanto, costes menores, y viceversa. Las cuatro zonas, $i=0, 1, 2, 3$, en las que se ha dividido la demanda son las siguientes:

- Zona 0: es la zona más próxima al Lago y comprende los municipios y localidades situados en un radio de 0-30 km desde el Lago.
- Zona 1: comprende los municipios y localidades situados en un radio de 31-60 km desde el Lago.
- Zona 2: comprende los municipios y localidades situados en un radio de 61-90 km desde el Lago.
- Zona 3: comprende los municipios y localidades situados a una distancia de más de 90 km desde el Lago.

La Figura 1 ilustra geográficamente estas cuatro zonas.

Figura 1 Zonificación de la demanda del lago de Meirama



Una vez definidas las zonas de demanda del Lago, se realizó una encuesta a una muestra de potenciales visitantes de cada una de las zonas con el fin de obtener información de los visitantes acerca de su edad, residencia, nivel de renta de la familia, grado de educación, número de hijos, etc. A continuación, se calculó la población total de cada una de las zonas, así como el número de visitantes originarios de cada zona, para lo cual se utilizó la información muestral facilitada por las encuestas para definir la propensión media de cada zona a visitar el Lago.

El número de cuestionarios realizados en cada una de las zonas (tamaño muestral) se ajustó lo más posible a las indicaciones del método propuesto por Arkin y Colton (1967) que relaciona el tamaño de la población y el margen de error admisible, lo que permite determinar el tamaño de la muestra. En las tablas de Arkin y Colton (1967) el tamaño de la muestra viene dado por

$$n = \frac{4Np(1-p)}{E^2(N-1)+4p(1-p)} \quad (2)$$

donde n es el tamaño de la muestra, N es el tamaño de la población, p es la probabilidad de éxito y E es el error seleccionado. A partir de la expresión (2), si N es un número suficientemente elevado que tiende a infinito (superior a 100.000), dicha expresión se reduce a

$$n = \frac{4p(1-p)}{E^2} \quad (3)$$

y, en la práctica, se trató de que el número de encuestas realizadas en cada zona estuviese lo más cerca posible del número teóricamente deseable. Los encuestados fueron personas de edad superior a 18 años y con la condición de tomar parte activa en la decisión respecto a la realización del gasto familiar.

Se realizaron encuestas distribuidas en cuatro zonas geográficas (Véase el Gráfico 1 y el Anexo I con la información detallada de cada uno de los municipios de cada zona). Para la realización de las encuestas se utilizó un cuestionario diseñado por el equipo de trabajo, que se utilizó por igual en todas las áreas geográficas, planteándose la totalidad de las preguntas a todos los individuos encuestados. Las preguntas incluidas en el cuestionario empleado han sido testadas por el equipo a través de la realización de encuestas piloto durante el periodo mayo-junio de 2017 (15 encuestas piloto de forma aleatoria en el municipio de Cerceda y las poblaciones colindantes). Este trabajo de testeo y validación sirvió para disponer de una encuesta que evitase posibles sesgos en las respuestas por parte de los encuestados. Una vez testeado y validado el cuestionario, se realizaron 1.296 encuestas distribuidas en la zona 0 (399 encuestas), zona 1 (327), zona 2 (278) y zona 3 (252).

El cuestionario utilizado se estructuró en dos partes principales: una primera dedicada a la obtención de información acerca de la potencialidad de servicios y usos del Lago y

del potencial interés en estos por parte de la población, y una segunda parte que permitió la caracterización de los encuestados en base a diversos aspectos demográficos y sociales (Véase en el Anexo II el contenido detallado del cuestionario). Así, el primer gran bloque recoge preguntas que se enfocan a determinar las actividades que se podrían realizar en el Lago atendiendo a las preferencias de los potenciales visitantes.

La segunda parte del cuestionario se enfocó en el perfil del encuestado, destacando su residencia, edad, sexo, estado civil, nivel educativo, composición del hogar, actividad laboral, horas de la jornada laboral, renta familiar, etc. La interrelación entre ambos bloques, permitió la obtención de información de gran utilidad a la hora de plantear el diseño de los servicios que el Lago podría ofertar a la sociedad.

3.3. Encuesta para la aplicación del método del coste de viaje

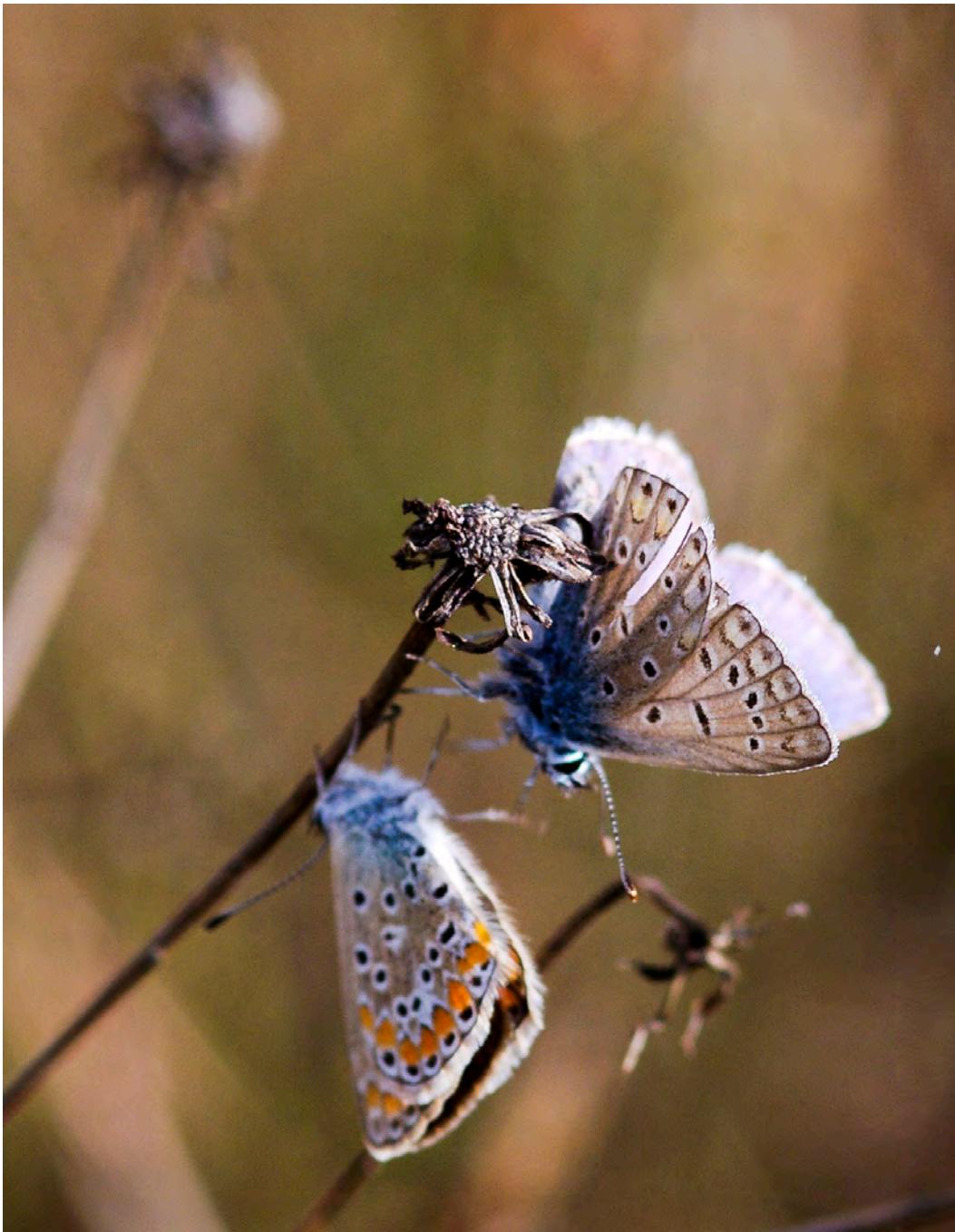
El principal objetivo de esta parte del presente informe consiste en determinar el grado de interés que suscitaría el uso y disfrute de los servicios y actividades de ocio que se podrían ofrecer en el Lago de Meirama y su entorno, entre la población más cercana al mismo. Para ello se ha desarrollado una metodología de consulta basada en la elaboración de encuestas, que se han llevado a cabo en contextos geográficos determinados y que asegurasen una muestra representativa de la totalidad de la sociedad gallega.

Los resultados obtenidos alcanzados con el trabajo, y que se muestran en el presente informe, serán utilizados como una variable más, junto con aquéllas otras técnicas, económicas y biofísicas, a la hora de determinar y definir los posibles servicios y actividades de ocio y turismo que se podrían ofrecer en el Lago de Meirama y su entorno, así como los costos y beneficios económicos asociados a ellos.



Además, tal y como se puede observar en el apartado de resultados, los datos de expectativas e interés social se han relacionado directamente con aspectos geográficos y las características sociales de los encuestados que han formado parte del estudio. Esta metodología de análisis permitirá segregar la intención e interés del uso de estos servicios, en función de estas características.

La dimensión social que se aporta con este estudio se incorporará a los resultados y conclusiones alcanzadas por otros estudios complementarios que se desarrollan en paralelo a éste y que permitirán configurar la idoneidad de los servicios y afinar en el diseño de los mismos, integrando las perspectivas de viabilidad técnica y económica, con el impacto social.

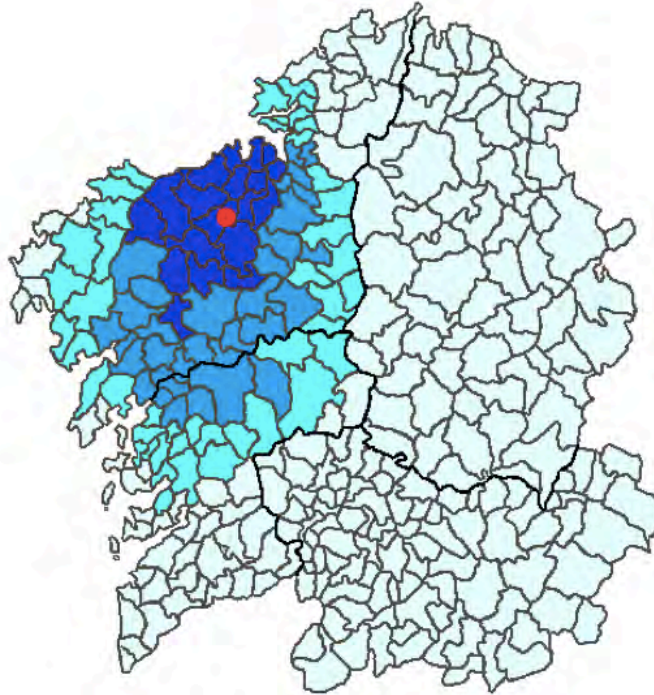


3.4. Metodología

3.4.1. Áreas de muestreo

Para el muestreo se han seleccionado 4 zonas principales, concéntricas, utilizando la localización del Lago de Meirama como punto de referencia para la designación y acotación de las zonas.

Figura 2 Mapa con delimitación de zonas de trabajo



Fuente: Elaboración propia






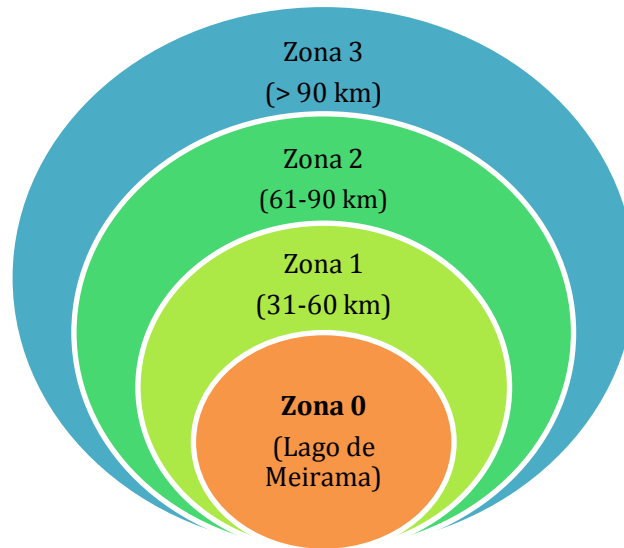
	Ubicación del Lago de Meirama
	ZONA 0 (distancia al lago: 0-30km)
	ZONA 1 (distancia al lago: 31-60 km)
	ZONA 2 (distancia al lago: 61-90 km)
	ZONA 3 (distancia al lago: >90 km)

Figura 3: Delimitación de zonas de trabajo



Fuente: Elaboración propia.

- **Zona 0:** formada por los principales ayuntamientos y/o núcleos urbanos a una distancia entre 0 y 30 km al lago, tales como A Coruña, Ordes, Arteixo, Cerceda, Ames, Carral, Cambre, Culleredo, Abegondo y Bergondo.
- **Zona 1:** formada por los principales ayuntamientos y/o núcleos urbanos a una distancia entre 31 y 60 km, tales como Santiago de Compostela, Betanzos, Sigüeiro, O Pino, Teo y Bandeira.
- **Zona 2:** formada por aquellos municipios situados a una distancia al lago entre 61 y 90 km, tales como Ferrol, Pontevedra, Muros, Marín y Pontecaldelas.
- **Zona 3:** formada por aquellos municipios gallegos a una distancia superior a los 90 km al lago, tales como Vigo, Ourense, Lugo, Vilagarcía de Arousa, Mondoñedo, Sarria, Tui y Tomiño.

La siguiente tabla detalla la temporalización de las encuestas por zona de estudio:

Tabla 14: Temporalización de la realización del trabajo de campo

Mes	Semana	Municipios encuestados
Agosto	1-6	Vigo, Tui, Tomiño, Lugo, Sarria, Mondoñedo, Pontecaldelas
	7-13	Ferrol, Arteixo, Cerceda, Ordes, Bergondo, Betanzos, Pontevedra
	14-20	Santiago de Compostela, Sigüeiro, O Pino, Teo, Milladoiro, Vigo, Bandeira
	21-27	Santiago de Compostela, Ourense
	28-31	Muros, O Pino, Vilagarcía, Pontevedra
Septiembre	1-3	Pontevedra
	4-10	Carral, Culleredo, Cambre, Betanzos, Abegondo, Coruña, Ferrol

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Cuestionario

Para la realización de las encuestas se utilizó un cuestionario que fue diseñado por el equipo de trabajo de la Universidad de Santiago de Compostela, que se utilizó por igual en todas las áreas geográficas, planteándose la totalidad de las preguntas para todos los individuos encuestados.

Las preguntas incluidas en el cuestionario empleado han sido testeadas por los miembros del equipo de trabajo a través de la realización de encuestas piloto durante el mes de mayo-junio de 2017. Como mencionó más arriba, se realizaron un total de 15 encuestas piloto de forma aleatoria en el municipio de Cerceda y las poblaciones aledañas, un trabajo de testeo y validación que sirvió para disponer de una encuesta que evite posibles sesgos en las respuestas por parte de los encuestados.

El cuestionario utilizado se estructura en dos partes principales: una primera dedicada a la obtención de información acerca de la potencialidad de servicios y usos del Lago y del potencial interés en estos por parte de la población, y una segunda parte que permitió la caracterización de los encuestados en base a diversos aspectos demográficos y sociales. Así, el primer gran bloque recoge preguntas que se enfocan a determinar y las actividades que se podrían realizar en el lago y abordar su desarrollo desde diversas dimensiones como la económica, la temporal, la social, técnica, etc. La segunda parte del cuestionario se enfoca en el perfil del encuestado, destacando su edad, sexo, estado civil, nivel educativo, composición del hogar, actividad laboral, horas de la jornada laboral, renta familiar, etc.

La interrelación entre ambos bloques permite la extracción de información de gran utilidad a la hora de plantear el diseño de los servicios que se podrían ofertar a la sociedad, desde el Lago de la mina de Meirama.

3.4.3. Análisis de la muestra

Las encuestas fueron realizadas en las localizaciones que se indicaron en el punto anterior, abarcando las 4 áreas geográficas de trabajo, indicando a continuación el total realizado para cada área, cubriendo así la totalidad del área geográfica de interés, de manera absolutamente aleatoria. Lo aleatorio del método asegura que no se tomaron criterios específicos para la selección de los individuos a encuestar, cubriendo representativamente la muestra teniendo en cuenta características de sexo, edad, localización, entre otras.

Se consiguió respuesta al 100 % de las cuestiones planteadas en todos los casos. Algo especialmente relevante para el caso de los individuos que indicaron desde el inicio no tener interés en visitar el lago (bien por motivos de interés/ideológicos o bien por motivos económicos). Si bien efectivamente mostraron su falta de interés, sí se prestaron a responder la totalidad del cuestionario, aportando respuestas significativas a tener en cuenta en la discusión de los resultados.

Nº de encuestas por áreas y municipios

Se realizó un total de 1.256 encuestas distribuidas en las cuatro áreas geográficas del listado de municipios que figuran en el Anexo I, determinando el número de encuestas realizadas en cada área en función de su proximidad con respecto al Lago de la mina de Meirama y su entorno, de manera que cuanto más cerca de éste se encontrase el área, más encuestas se intentaron recoger, entendiéndose que el interés y potencial uso y disfrute de los servicios disminuirá conforme el individuo se encuentre más alejando del Lago.

Las encuestas que se realizaron responden a la siguiente distribución:

- **Zona 0:** En la zona más próxima al lago se ha realizado un total de 399 encuestas, repartidas por municipios de la siguiente forma:

Tabla 15 Número de encuestas por municipio zona 0

Municipio	Nº encuestas
A Coruña	147
Ordes	77
Arteixo	53
Cerceda	35
Ames	29
Carral	19
Cambre	18
Culleredo	9
Abegondo	8
Bergondo	4
TOTAL (zona 0)	399

- **Zona 1:** En la zona 1 se realizaron un total de 327 encuestas, repartidas como se detalla a continuación:

Tabla 16 Número de encuestas por municipio zona 1

Municipio	Nº encuestas
Santiago de Compostela	205
Betanzos	63
Sigüeiro	20
O Pino	20
Teo	15
Bandeira	4
TOTAL (zona 1)	327

- **Zona 2:** En la zona 2 se realizaron un total de 278 encuestas, repartidas entre los diferentes municipios de la siguiente forma:

Tabla 17 Número de encuestas por municipio zona 2

Municipio	Nº encuestas
Ferrol	110
Pontevedra	110
Muros	38
Marín	15
Pontecaldelas	5
TOTAL (zona 2)	278

- **Zona 3:** En la zona más alejada del lago se realizaron un total de 252 encuestas, repartidas por municipios como se detalla a continuación:

Tabla 18 Número de encuestas por municipio zona 3

Municipio	Nº encuestas
Vigo	67
Ourense	55
Lugo	52
Vilagarcía de Arousa	40
Mondoñedo	23
Sarria	9
Tui	4
Tomiño	2
TOTAL (zona 3)	252

Tratamiento de resultados

Una vez realizado todo el trabajo de campo, se llevó a cabo el trabajo de gabinete. Fundamentalmente este trabajo consiste en el volcado de los datos y su tabulación para facilitar las labores posteriores de análisis y discusión de datos.

El volcado de los datos se realizó sobre una hoja de cálculo Excel®, estructurando la tabulación en dos grandes grupos de datos: información relativa exclusivamente al interés y uso potencial de los servicios a prestar por el lago e información socioeconómica para la caracterización y elaboración del perfil de los individuos encuestados. El disponer de estos dos grupos de datos permite la interrelación posterior, para la determinación de la existencia o no de relaciones significativas entre ambos. Esto es, que alguna condición del tipo social, formativa, edad, sexo, etc. del individuo, pueda derivar en una actitud de mayor o menor interés o predisposición a hacer uso, y en qué manera, de las actividades de ocio del lago.

Además de trabajar con datos totales, se desglosan los datos en función de las áreas de recogida. De esta forma se plantea el escenario de discusión de la posibilidad de existencia de alguna tendencia más o menos acusada en intención de uso, en función de la zona geográfica donde se encuentren los individuos. Para el análisis de los datos se utilizaron diferentes tipos de gráficos y se juega con totales y porcentajes, con el ánimo de brindar la información de la adecuada para cada uno de los aspectos que se tienen en cuenta.

3.4.4. Caracterización socioeconómica del perfil del encuestado

Se ofrecen datos al respecto de cada uno de los aspectos cuestionados, que les fueron planteados a cada uno de los entrevistados con el ánimo de su caracterización y de poder obtener un perfil general de la muestra. Además, el disponer de esta información permite también la interrelación, significativa o no, de este grupo de aspectos con la intención de uso de los servicios que el lago podría prestar a la sociedad.

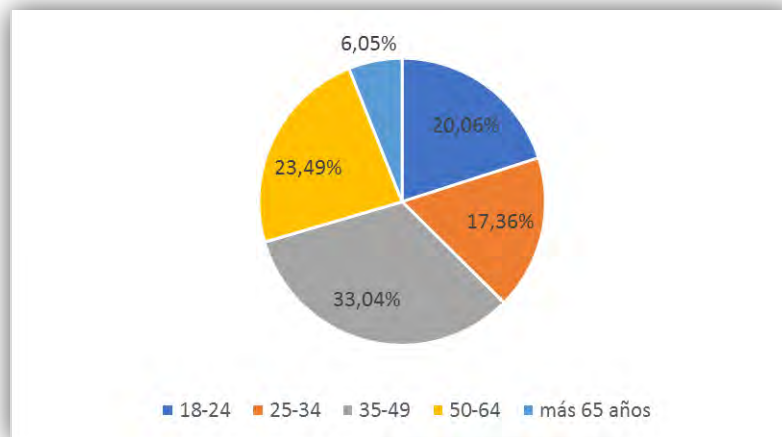
A continuación, se muestran los resultados, aspecto por aspecto, indicándose para cada uno la/s pregunta/s con que se corresponden en el cuestionario que se presenta como Anexo al Informe.



Edad y sexo

Haciendo una diferenciación por **rango de edad** de los encuestados, se determina que el grupo con mayor porcentaje es el perteneciente a un rango de edad entre 35 y 49 años, ocupando sobre un 33% de la muestra (415 encuestas), seguido por el grupo de edad entre 50 y 64 años, con un 23,5% de la muestra (295 encuestas). El grupo formado por los encuestados de edades comprendidas entre 18 y 24 años representa alrededor de un 20% de la muestra (252 encuestas). Por último, los mayores de 65 años representan aproximadamente un 6% de la muestra (76 encuestas).

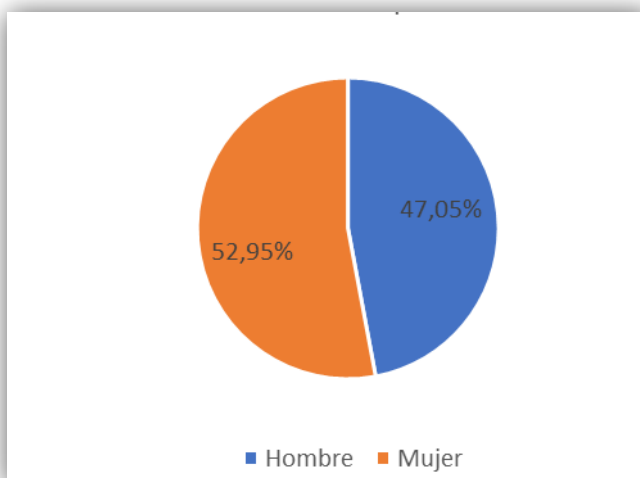
Gráfico 19 Encuestados por rango de edad



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Haciendo ahora una diferenciación por **género** del encuestado, se advierte que casi el 53% del total son mujeres, frente a un 47% de hombres.

Gráfico 20 % encuestados por sexo



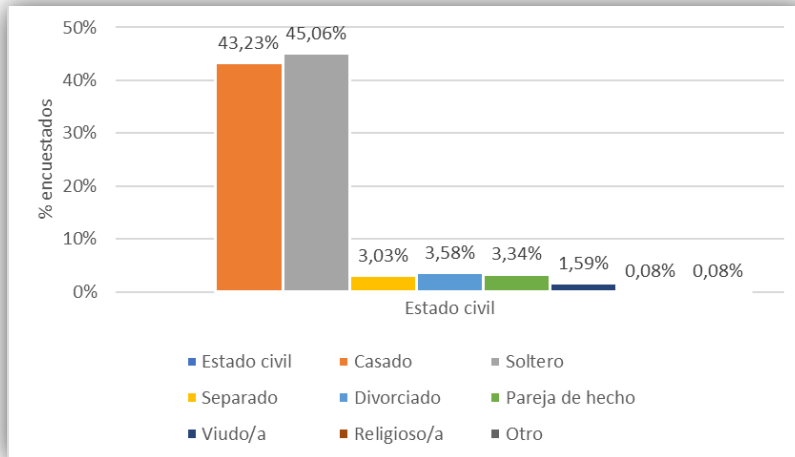
Sexo	nº encuestados
Hombres	591
Mujeres	665
TOTAL	1256

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Estado civil y residencia

A continuación, se detallan los resultados que caracterizan a los individuos encuestados en función de su **estado civil**.

Gráfico 21 Estado civil de los encuestados

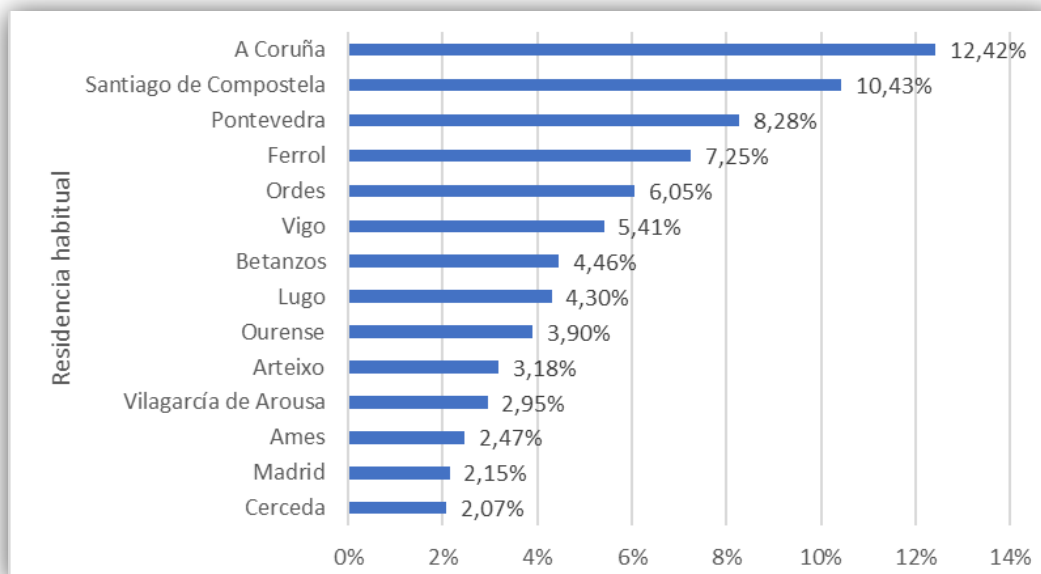


Estado civil	nº enc.
Casado	543
Soltero	566
Separado	38
Divorciado	45
Pareja de hecho	42
Viudo/a	20
Religioso/a	1
Otro	1
TOTAL	1256

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En cuanto a la residencia habitual del encuestado, A Coruña es el municipio donde residían en mayor número los individuos, seguido por Santiago de Compostela y Pontevedra.

Gráfico 22 % encuestados por residencia habitual

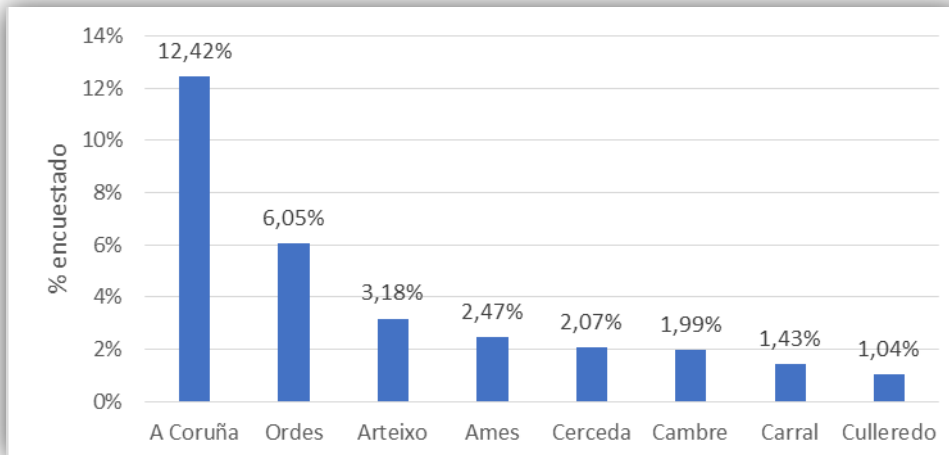


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Se detallan a continuación los resultados de la residencia habitual, relacionados con las áreas donde se realizaron las encuestas. Los datos de porcentajes que se ofrecen hacen referencia a la totalidad de las encuestas en las cuatro áreas de trabajo.

- Encuestados con residencia habitual perteneciente a la **zona 0**: en este grupo cabe destacar los 156 encuestados con residencia habitual en Coruña, 76 con residencia en Ordes y 40 con residencia en Arteixo.

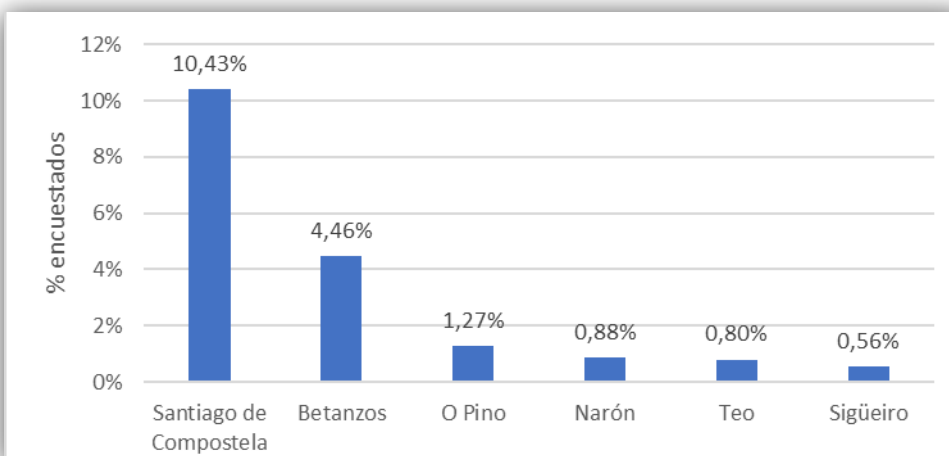
Gráfico 23 Nº encuestados con residencia habitual en zona 0



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

- Encuestados con residencia habitual perteneciente a la **zona 1**: en este grupo cabe destacar los 131 encuestados con residencia habitual en Santiago de Compostela, 56 con residencia en Betanzos y 16 con residencia en O Pino.

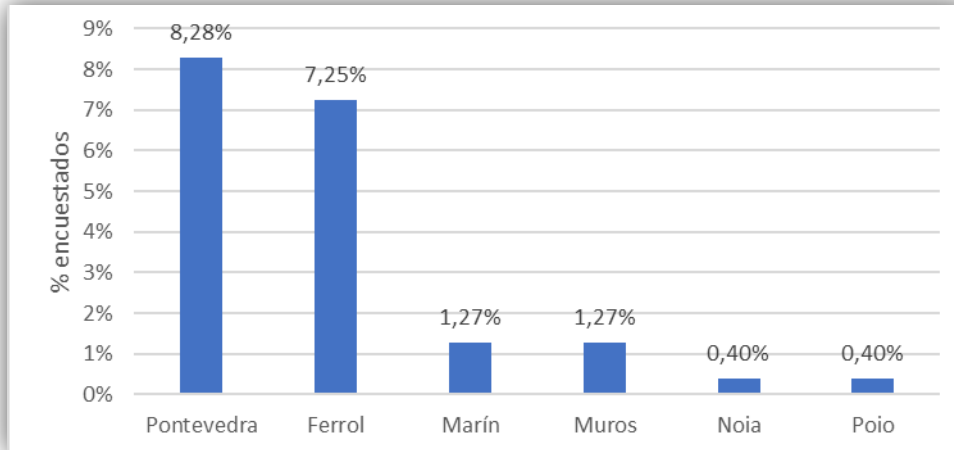
Gráfico 24 Nº encuestados con residencia habitual en zona 1



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

- Encuestados con residencia habitual en la **zona 2**: en este grupo destacan 104 encuestados con residencia habitual en Pontevedra, 91 con residencia en Ferrol y 16 con residencia en Marín.

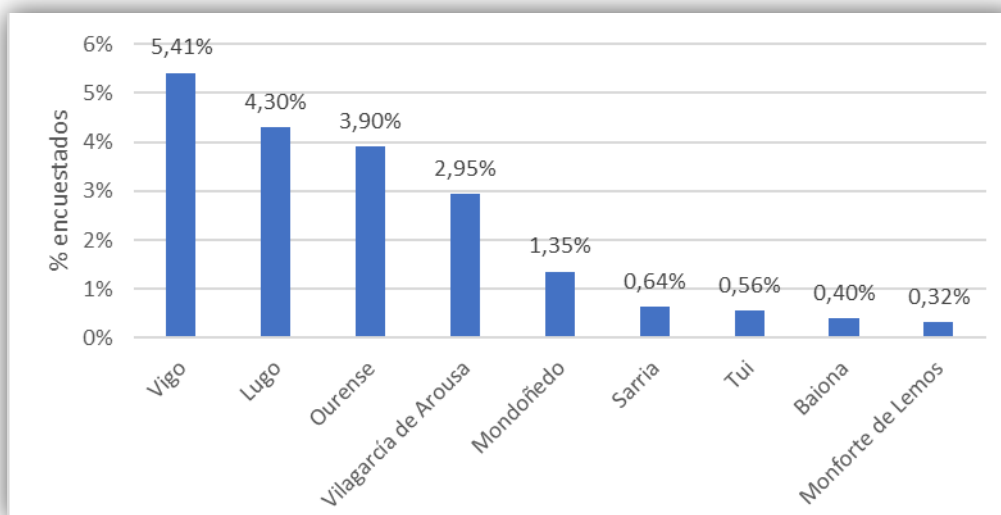
Gráfico 25 Nº encuestados por residencia habitual en zona 2



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

- Encuestados con residencia habitual en **zona 3**: destacan los 68 encuestados con residencia habitual en Vigo, los 54 con residencia habitual en Lugo, 49 con residencia en Ourense y 37 con residencia en Vilagarcía de Arousa.

Gráfico 26 Nº encuestados por residencia habitual en zona 3



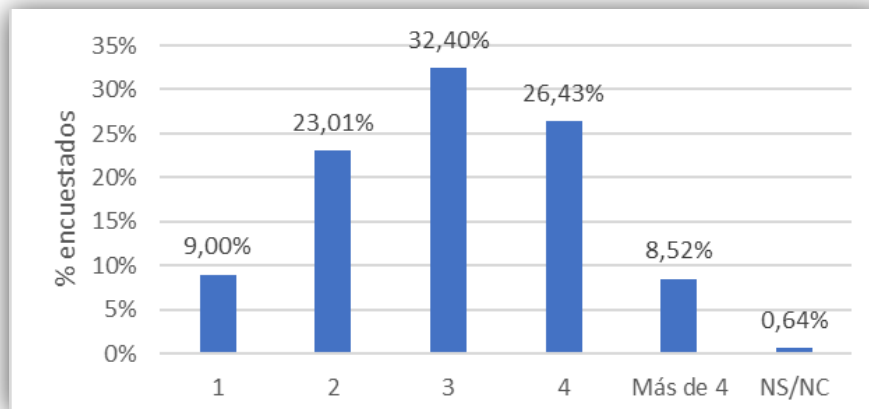
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Composición del grupo familiar

A continuación se muestran las gráficas que recogen la distribución de la muestra de encuestados, en función del **tamaño de unidad familiar**.

El tamaño de unidad familiar mayoritario, como se puede comprobar en el gráfico, es el formado por 3 personas (un 32,4% del encuestado), seguido de un 26,4% de los encuestados que pertenecen a estructuras familiares formadas por 4 personas.

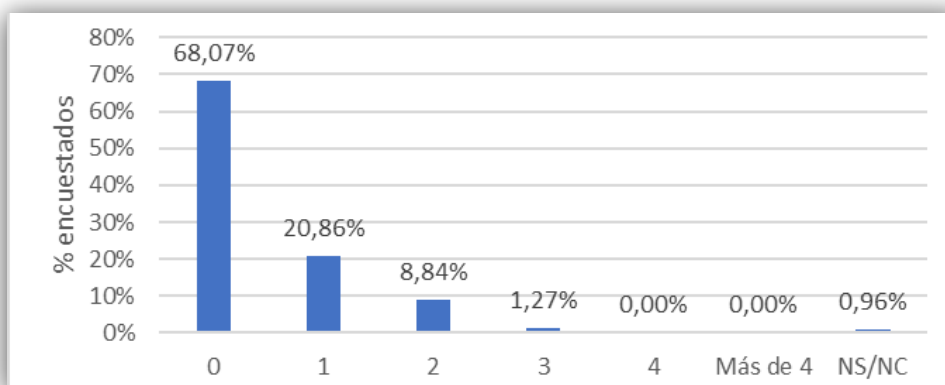
Gráfico 27 % personas por tamaño de la unidad familiar



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En cuanto a la **estructura** de la **unidad familiar**, más del 68% de las unidades familiares no cuenta con **menores de edad**, seguido de casi un 21 % que se corresponde con estructuras familiares donde vive un menor y cerca de un 9%, con 2 menores en la unidad familiar. Sólo el 2 % del total de encuestados cuenta en su unidad familiar con 3 menores o más.

Gráfico 28 % menores por nº en la unidad familiar

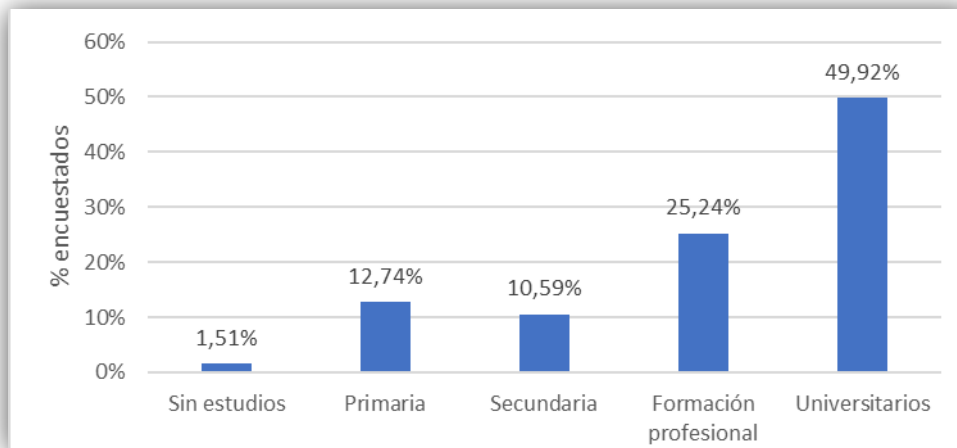


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Nivel educativo

En lo relativo al **nivel educativo** del encuestado, casi el 50% (627 encuestados) dispone de estudios universitarios, y más del 25% (317 encuestados) de estudios de formación profesional.

Gráfico 29 % encuestados por nivel educativo

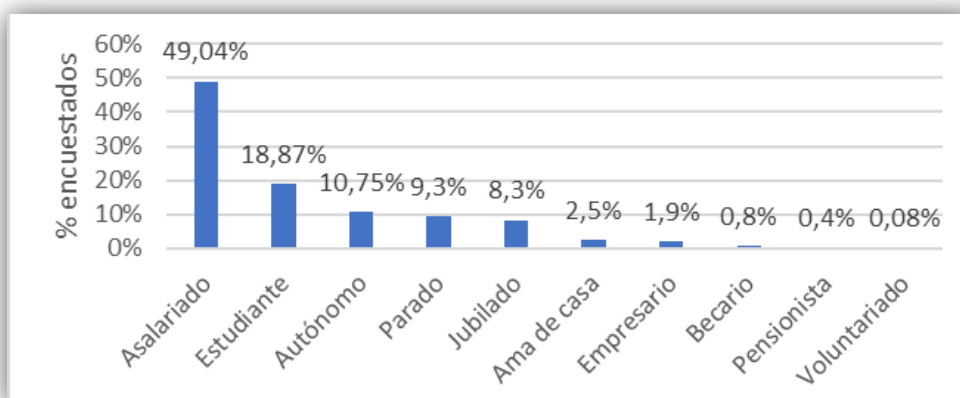


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Actividad laboral

El 49% de la muestra entrevistada trabaja en condición de asalariados, más del 18% son estudiantes, cerca del 11% son autónomos y por encima del 9% se encuentran en situación de desempleo. El porcentaje restante lo conforman jubilados y amas de casa, con un 8 % y un 2,5 % respectivamente.

Gráfico 30 % encuestados por actividad laboral



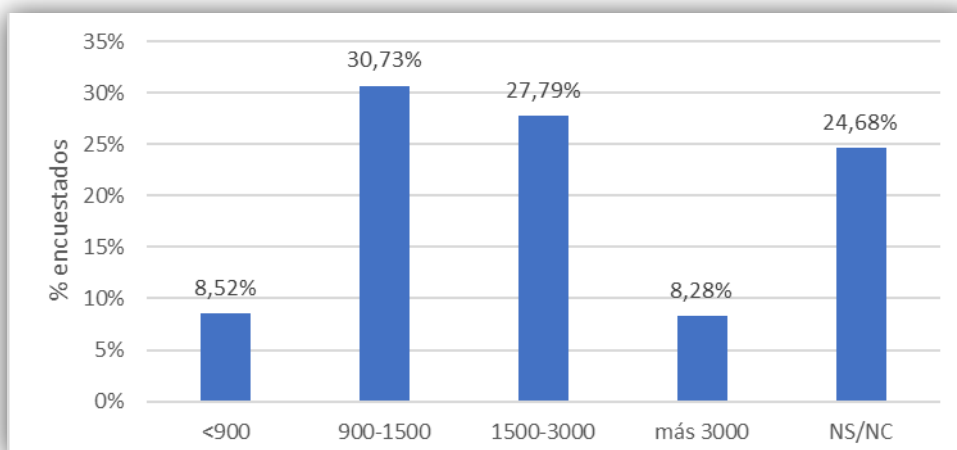
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Renta familiar

En lo relativo a la **renta familiar**, casi el 31 % de los encuestados que conforman la muestra se sitúa en niveles de renta de entre 900 y 1500 €/mes.

Cerca del 28% de los encuestados (349 encuestados) indican que su nivel de renta se encuentra entre los 1500 y los 3000 euros mensuales, y casi un 25% (310 encuestados) ha seleccionado la opción “No sabe/No contesta”.

Gráfico 31 % encuestados por grupo de renta familiar mensual



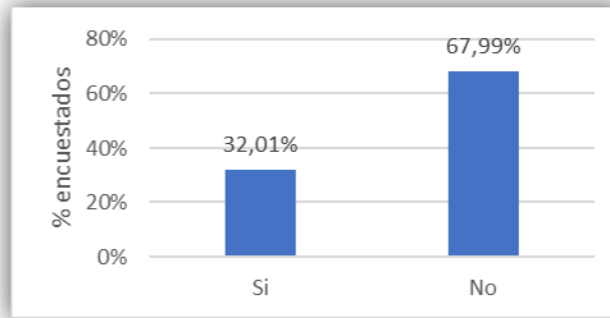
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

3.5. Potencialidad de uso de servicios de ocio en el Lago de Meirama

3.5.1. Actividades de desarrollar

La primera pregunta de la encuesta hace referencia al grado de conocimiento del encuestado acerca de las **actividades de restauración** que se han llevado a cabo en la antigua mina de lignito de Meirama. A esta primera cuestión, un 32% del encuestado afirma conocer dichas actividades, frente a casi un 68% que señala no tener conocimiento alguno.

Gráfico 32 % encuestados que conocen el lago

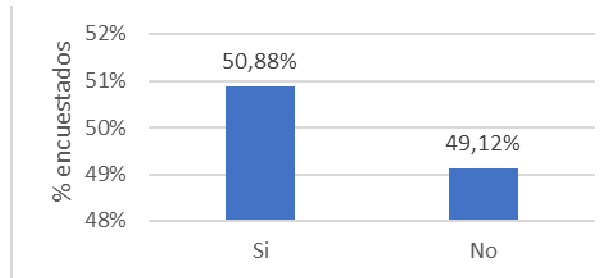


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

De interés resulta contextualizar este dato y referirlo al total por área geográfica de realización de las encuestas, lo que permite evidenciar un mayor conocimiento de la existencia de estas acciones de restauración, en las zonas más limítrofes y cercanas a la mina de Meirama, disminuyendo progresivamente el dato conforme nos alejamos de la zona (la zona más alejada sólo registra un 13 % de individuos encuestados que conocía el lago). En concreto, por cada zona las respuestas han sido las siguientes:

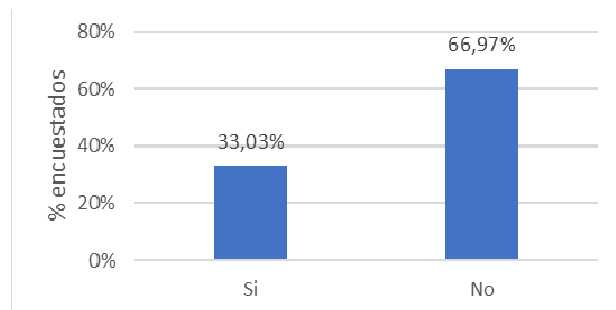
ZONA 0
A Coruña, Ordes, Arteixo, Cerceda,
Ames, Carral, Cambre, Culleredo,
Abegondo y Bergondo

Gráfico 33 % encuestados de la zona 0 que conocen el lago



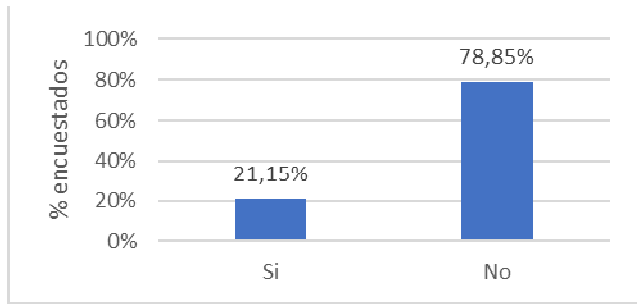
ZONA 1
Santiago de Compostela, Betanzos,
Sigüeiro, O Pino, Teo y Bandeira

Gráfico 34 % encuestados de la zona 1 que conocen el lago



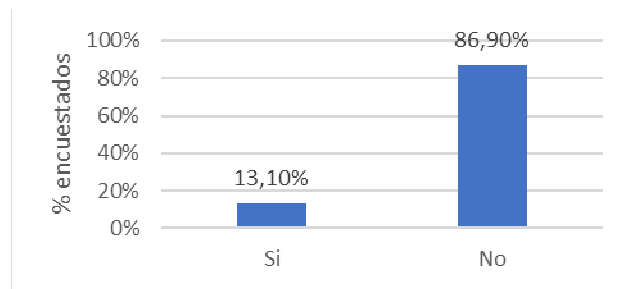
ZONA 2
Ferrol, Pontevedra, Muros, Marín y Pontecaldelas

Gráfico 35 % encuestados de la zona 2 que conocen el lago



ZONA 3
Vigo, Ourense, Lugo, Vilagarcía de Arousa, Mondoñedo, Sarria y Tui

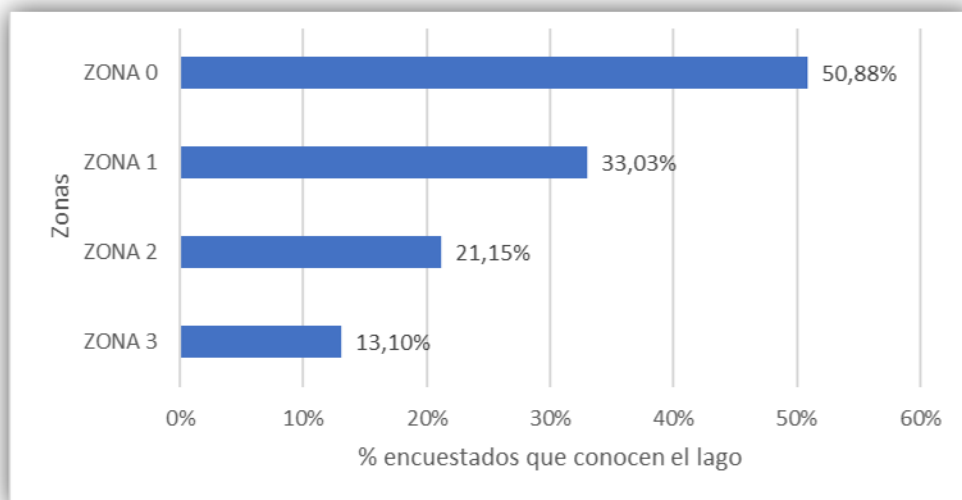
Gráfico 36 % encuestados de la zona 3 que conocen el lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La siguiente gráfica relaciona los porcentajes de las cuatro áreas.

Gráfico 37 Conocimiento del lago (por zonas)

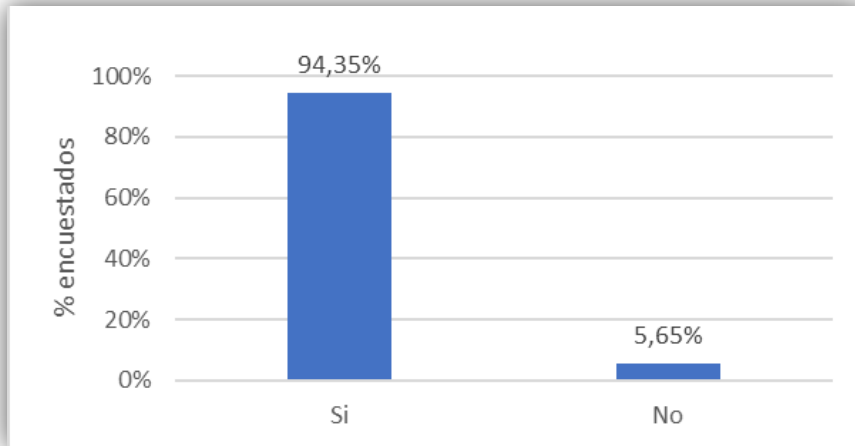


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Cuando se les cuestiona sobre si **visitarían el Lago de Meirama y sus alrededores**, más de un 94% (1.185 encuestados) responde de manera positiva, mientras que casi un 6% (71 encuestados) declara no tener interés en visitar la zona.

Cuando se les cuestiona sobre si **visitarían el Lago de Meirama y sus alrededores**, más de un 94% (1.185 encuestados) responde de manera positiva, mientras que casi un 6% (71 encuestados) declara no tener interés en visitar la zona.

Gráfico 38 encuestados que visitarían el lago

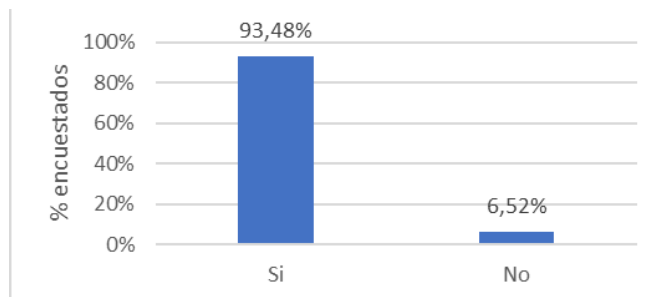


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Las siguientes gráficas representan los resultados de las encuestas por zonas, al respecto de esta cuestión particular:

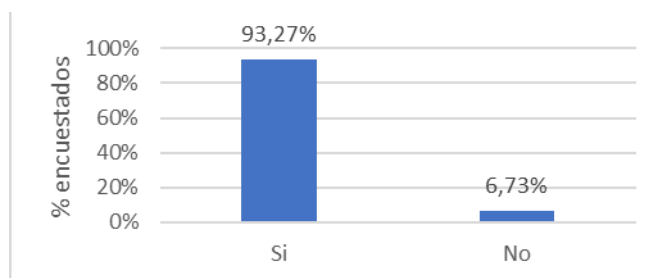
ZONA 0
A Coruña, Ordes, Arteixo,
Cerceda, Ames, Carral, Cambre,
Culleredo, Abegondo y Bergondo

Gráfico 39 % encuestados de la zona 0 que visitarían el lago



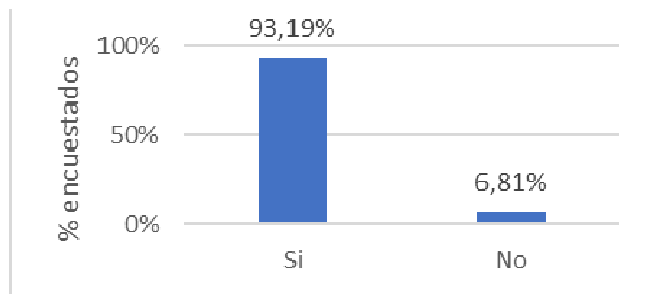
ZONA 1
Santiago de Compostela,
Betanzos, Sigüeiro, O Pino, Teo y
Bandeira

Gráfico 40% encuestados de la zona 1 que visitarían el lago



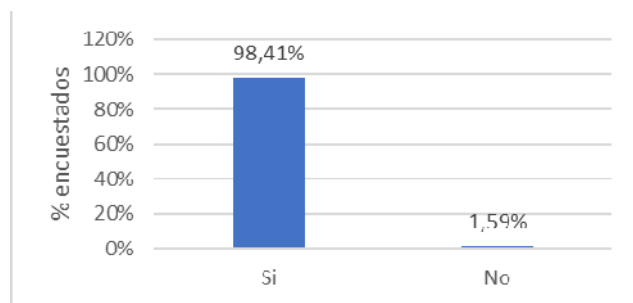
ZONA 2
Ferrol, Pontevedra, Muros, Marín
y Pontecaldelas

Gráfico 41 % encuestados de la zona 2 que visitarían el lago



ZONA 3
Vigo, Ourense, Lugo, Vilagarcía
de Arousa, Mondoñedo, Sarria y
Tui

Gráfico 42 % encuestados de la zona 3 que visitarían el lago



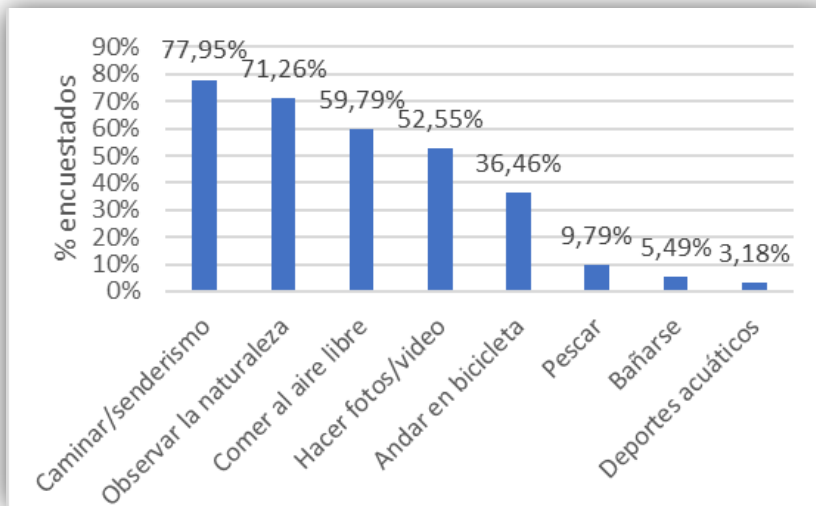
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En relación con esta última pregunta, resulta necesario aclarar que la respuesta ofrecida por los encuestados no es representativa del esfuerzo en tiempo, recursos, costes, ... que sí estarían dispuestos a asumir por visitar el Lago y disfrutar de sus servicios. Analizando ahora los datos parece interesante haber incluido alguna pregunta más concreta que permitiese concluir el interés real en base al esfuerzo requerido en cada caso; algo que se podría así relacionar con las respuestas sobre el tiempo que podrían dedicar a visitar el Lago, en caso de así hacerlo.



Otra de las cuestiones fue conocer el potencial uso que harían los individuos del lago y alrededores, en forma de servicios y actividades de ocio. El 77 % se decanta por actividad tipo “caminar/senderismo”, seguida por la opción “observar la naturaleza”, con un 71% de respuestas favorables. Las siguientes opciones que suscitaron mayor interés han sido “comer al aire libre” (59% de respuestas), “hacer fotos/vídeos” (52% de respuestas) y “andar en bicicleta” (36% de respuestas).

Gráfico 43 % encuestados por actividad a realizar en el lago

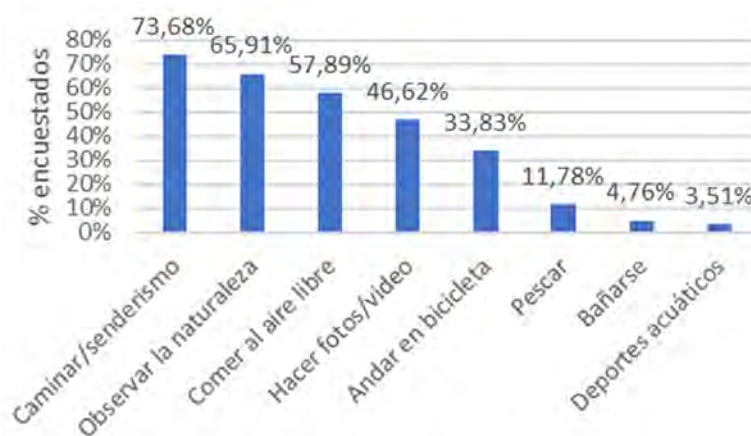


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Intentando apreciar la existencia de diferencias significativas, se analizan los datos en el contexto de las zonas de estudio:

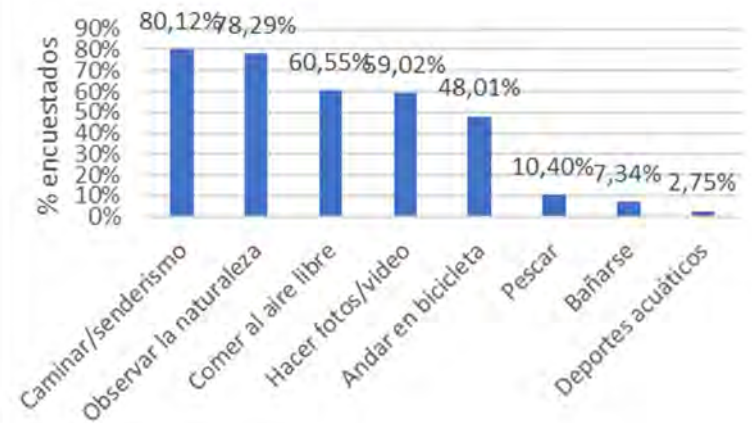
ZONA 0
A Coruña, Ordes,
Arteixo, Cerceda,
Ames, Carral,
Cambre,
Culleredo,
Abegondo y
Bergondo

Gráfico 44 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 0)



ZONA 1
Santiago de Compostela, Betanzos, Sigüeiro, O Pino, Teo y Bandeira

Gráfico 45 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 1)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

ZONA 2
Ferrol, Pontevedra, Muros, Marín y Pontecaldelas

Gráfico 46 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 2)

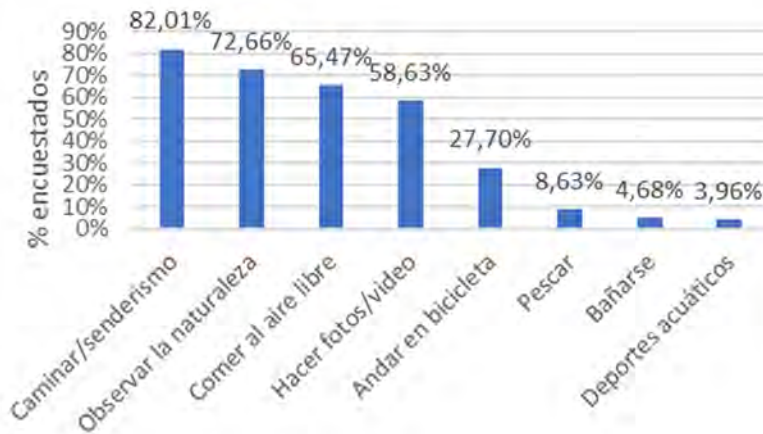
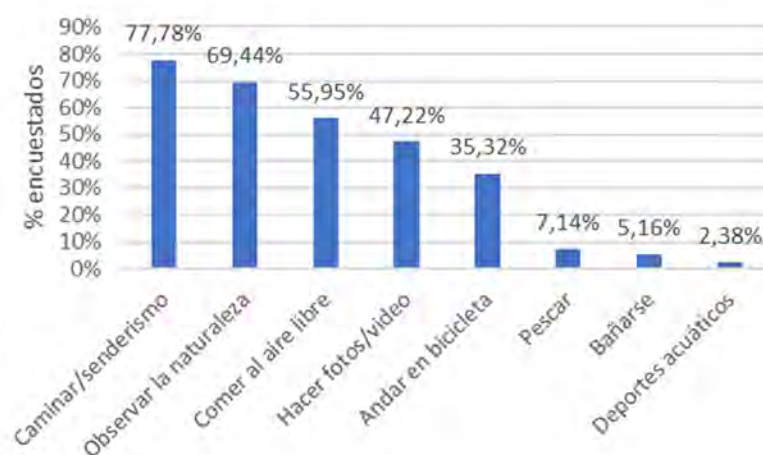


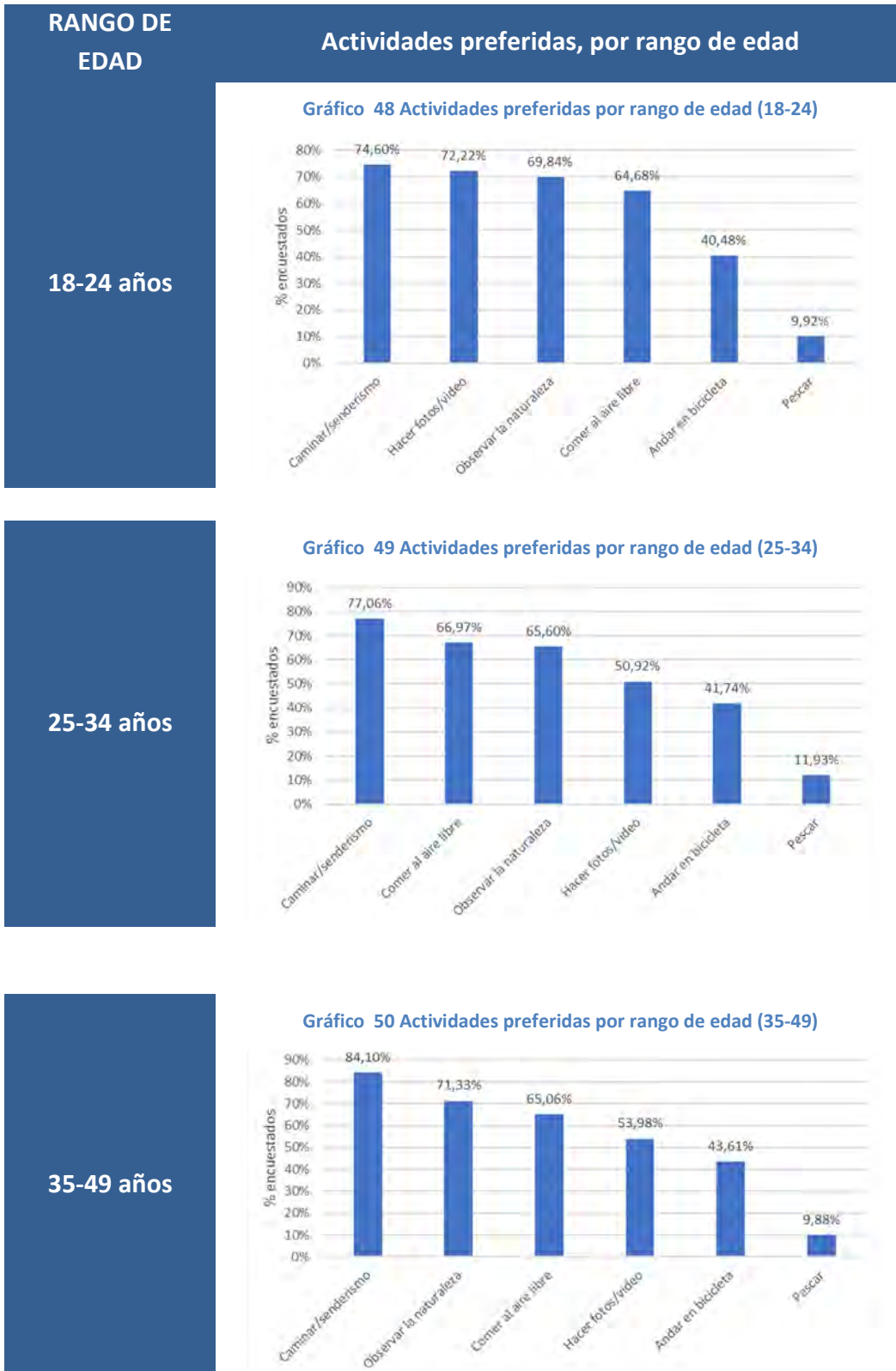
Gráfico 47 Actividades a realizar en el lago (encuestados zona 3)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

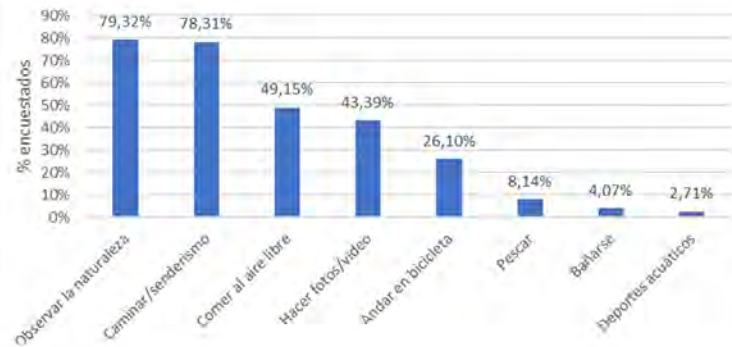
No parece existir una gran diferenciación en interés de uso del lago en función de la zona donde se realizaron las encuestas.

Paralelamente, resulta interesante analizar este indicador de actividades en función de la edad del encuestado. Una vez realizado este análisis, se especifica la relación de actividades preferidas por cada rango de edad establecido:



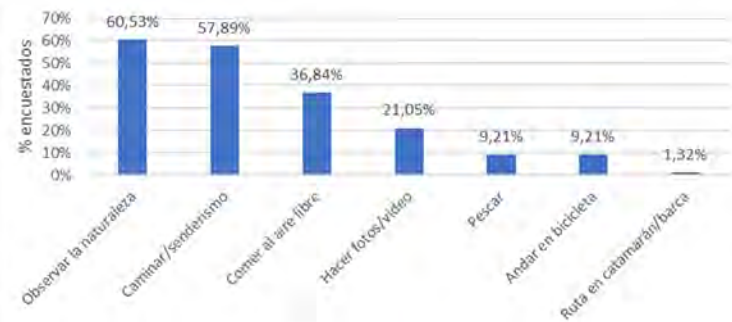
50-64 años

Gráfico 51 Actividades preferidas por rango de edad (50-64)



Más de 65 años

Gráfico 52 Actividades preferidas por rango de edad (+ 65 años)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

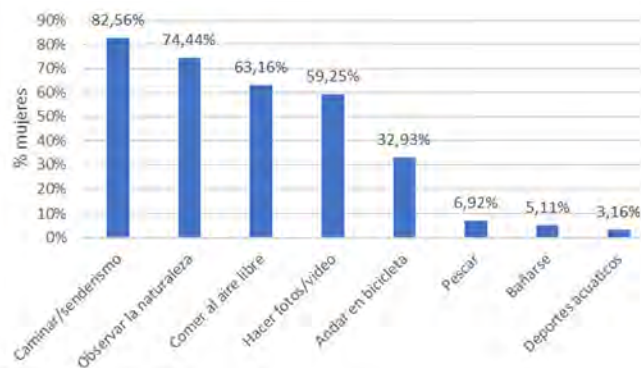
De este análisis se concluye que cuanto más longevo es el grupo encuestado, menor reclamo de actividades de mayor intensidad física, y viceversa. Además, este mismo indicador se relaciona en función del sexo del encuestado:

Sexo del encuestado

Actividades preferidas por sexo de encuestado

Mujeres

Gráfico 53 Actividades preferidas por encuestados (mujeres)



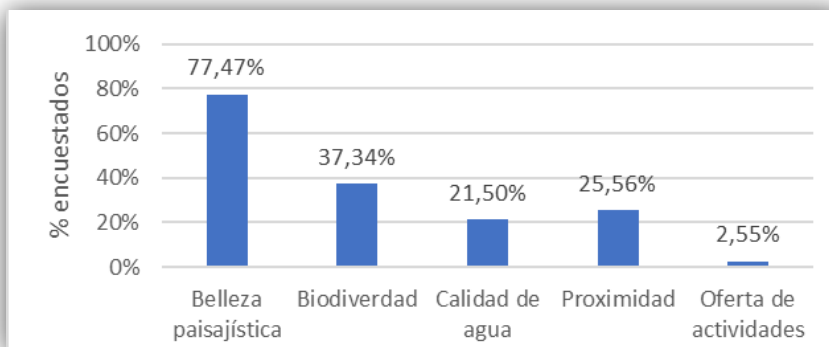
Hombres



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que no se advierten diferencias muy significativas entre las preferencias de uso en función del sexo del encuestado. En cuanto a las **características del Lago** que llevarían a los potenciales visitantes a ver/visitar este espacio, la “Belleza paisajística” y su “Biodiversidad”, son las opciones más valoradas con un 77% y un 37% de respuestas favorables, respectivamente, seguidas de las opciones “Calidad del agua” y “Proximidad”.

Gráfico 55 Características del lago más atractivas



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.



Por zonas, las respuestas obtenidas han sido las siguientes:

ZONA 0
A Coruña, Ordes, Arteixo, Cerceda, Ames, Carral, Cambre, Culleredo, Abegondo y Bergondo

ZONA 1
Santiago de Compostela, Betanzos, Sigüeiro, O Pino, Teo y Bandeira

ZONA 2
Ferrol, Pontevedra, Muros, Marín y Pontecaldelas

ZONA 3
Vigo, Ourense, Lugo, Vilagarcía de Arousa, Mondoñedo, Sarria y Tui

Gráfico 56 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 0)

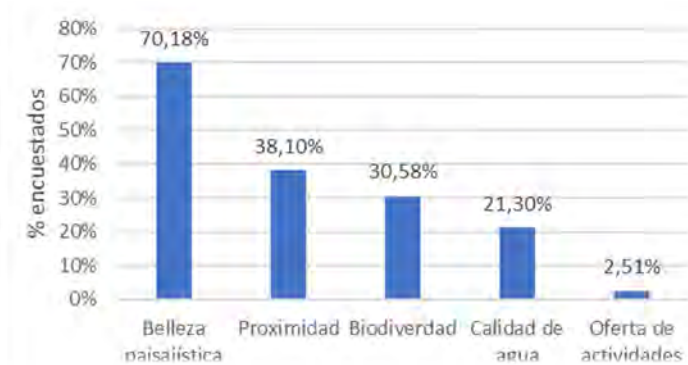


Gráfico 57 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 1)

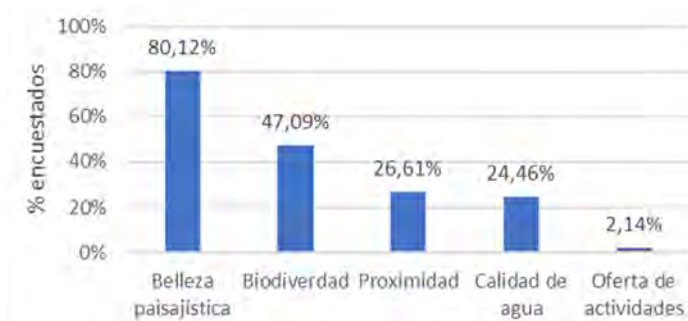


Gráfico 58 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 2)

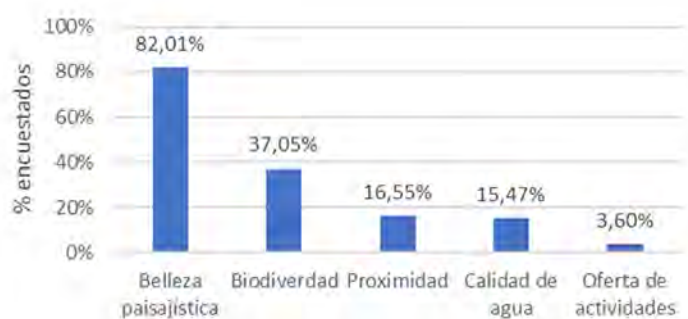
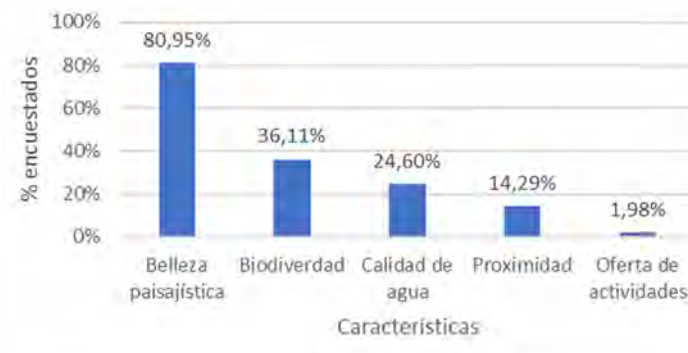


Gráfico 59 Características del lago más atractivas (% encuestados zona 3)

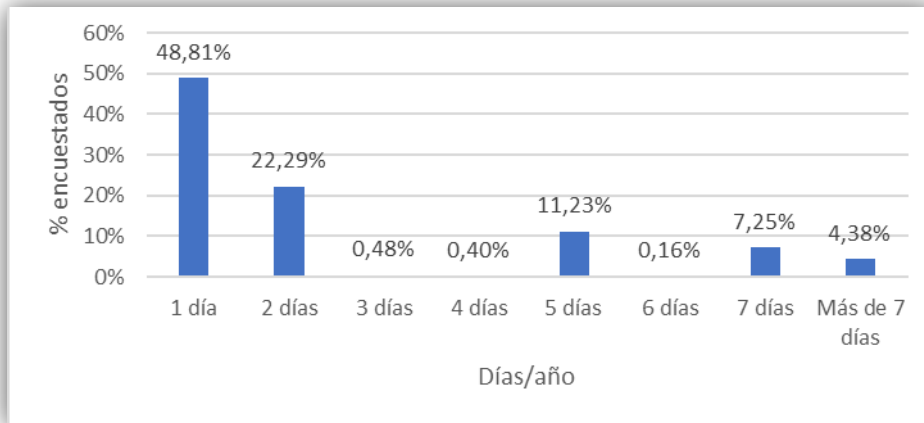


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

3.5.2. Tiempo y distancia de visita

Para evaluar el interés de los individuos en disfrutar de las opciones de ocio que podría prestar el Lago de Meirama, se analiza el esfuerzo en tiempo y distancias que estarían dispuestos a realizar. Casi el 49% de los encuestados dedicaría 1 día al año a visitar el Lago. Mientras que solamente un 22% dedicaría 2 días al año, y sólo el 11%, cree de interés suficiente para dedicar 5 días al año.

Gráfico 60 Días/año para visitar el lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por zonas, las respuestas obtenidas han sido las siguientes:

- ZONA 0**
A Coruña, Ordes, Arteixo, Cerceda, Ames, Carral, Cambre, Culleredo, Abegondo y Bergondo
- ZONA 1**
Santiago de Compostela, Betanzos, Sigüeiro, O Pino, Teo y Bandeira

Gráfico 61 Días/año para visitar el lago



Gráfico 62 Días/año para visitar el lago



ZONA 2
 Ferrol, Pontevedra,
 Muros, Marín y
 Pontecaldelas

ZONA 3
 Vigo, Ourense,
 Lugo, Vilagarcía de
 Arousa,
 Mondoñedo, Sarria
 y Tui

Gráfico 63 Días/año para visitar el lago



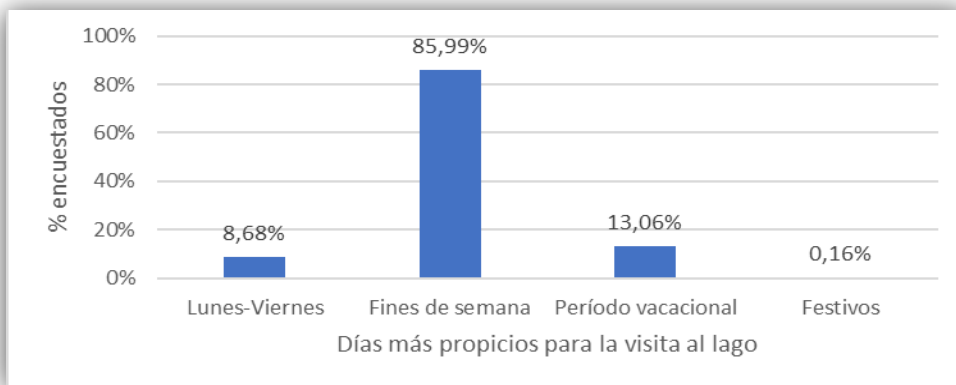
Gráfico 64 Días/año para visitar el lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Resulta interesante resaltar qué sucede si se analiza en función del momento del año en que se realizarían estas visitas. De manera clara la gran mayoría de los encuestados coinciden en mostrar una disposición a visitar el lago los fines de semana (el 86%, con un total de 1.080 encuestados), un 13% iría en períodos vacacionales, mientras que casi un 9% iría entre semana.

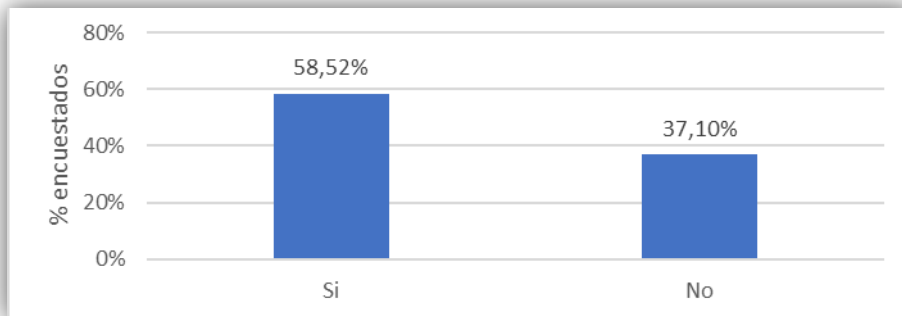
Gráfico 65 Días preferidos para visitar el lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

El 58% de los encuestados visitarían otras zonas además del Lago, aprovechando el desplazamiento hasta Meirama; frente al 37% que iría exclusivamente a visitar el lago.

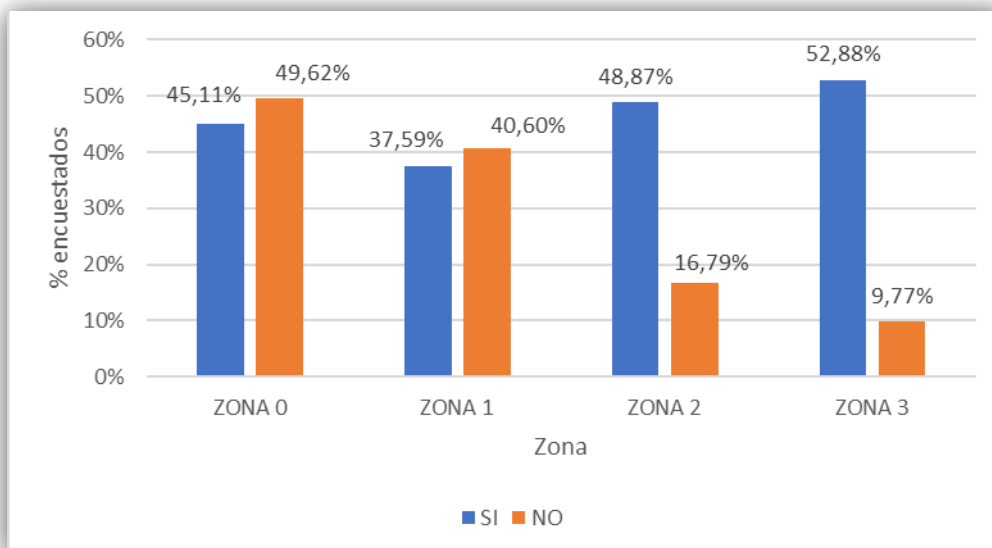
Gráfico 66 Encuestados que visitarían otras zonas además del lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Analizando este indicador por zona, se puede destacar que cuanto más alejado del lago se encuentre el individuo, más alta es la posibilidad de visitar otras zonas como Cerceda y alrededores, Coruña y sus municipios de alrededor.

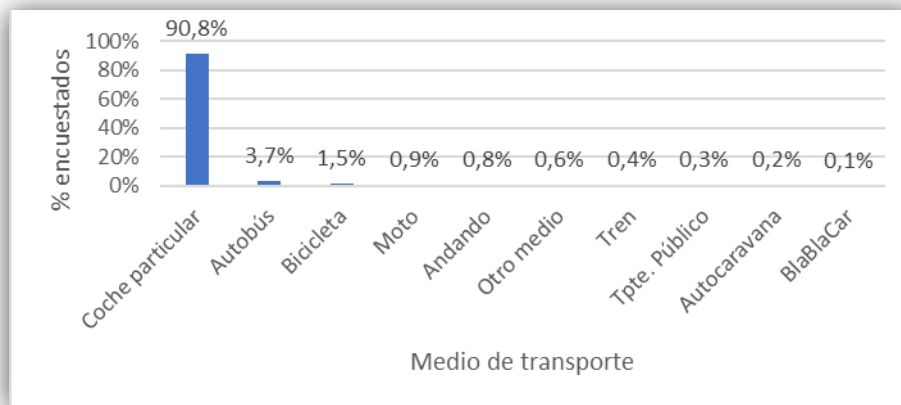
Gráfico 67 Encuestados que visitarían otras zonas además del lago (por zonas)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La media de los **kilómetros que estarían dispuestos a realizar para visitar el lago**, se sitúa en 68,4 km, habiendo un 4,3% de encuestados que afirma que el total de kilómetros a recorrer hasta el lago no sería un problema. Por las respuestas obtenidas se concluye que la media de kilómetros a realizar no es un indicador que refleje adecuadamente la intención o el esfuerzo por parte de los potenciales visitantes, pues la mayoría de los interesados estaría dispuesto a realizar los kilómetros que hubiera desde su residencia hasta Meirama. Más de un 90% de los encuestados (un total de 1.141) iría en coche particular y tan solo un 3,7% se desplazaría en autobús.

Gráfico 68 Medio de transporte utilizado

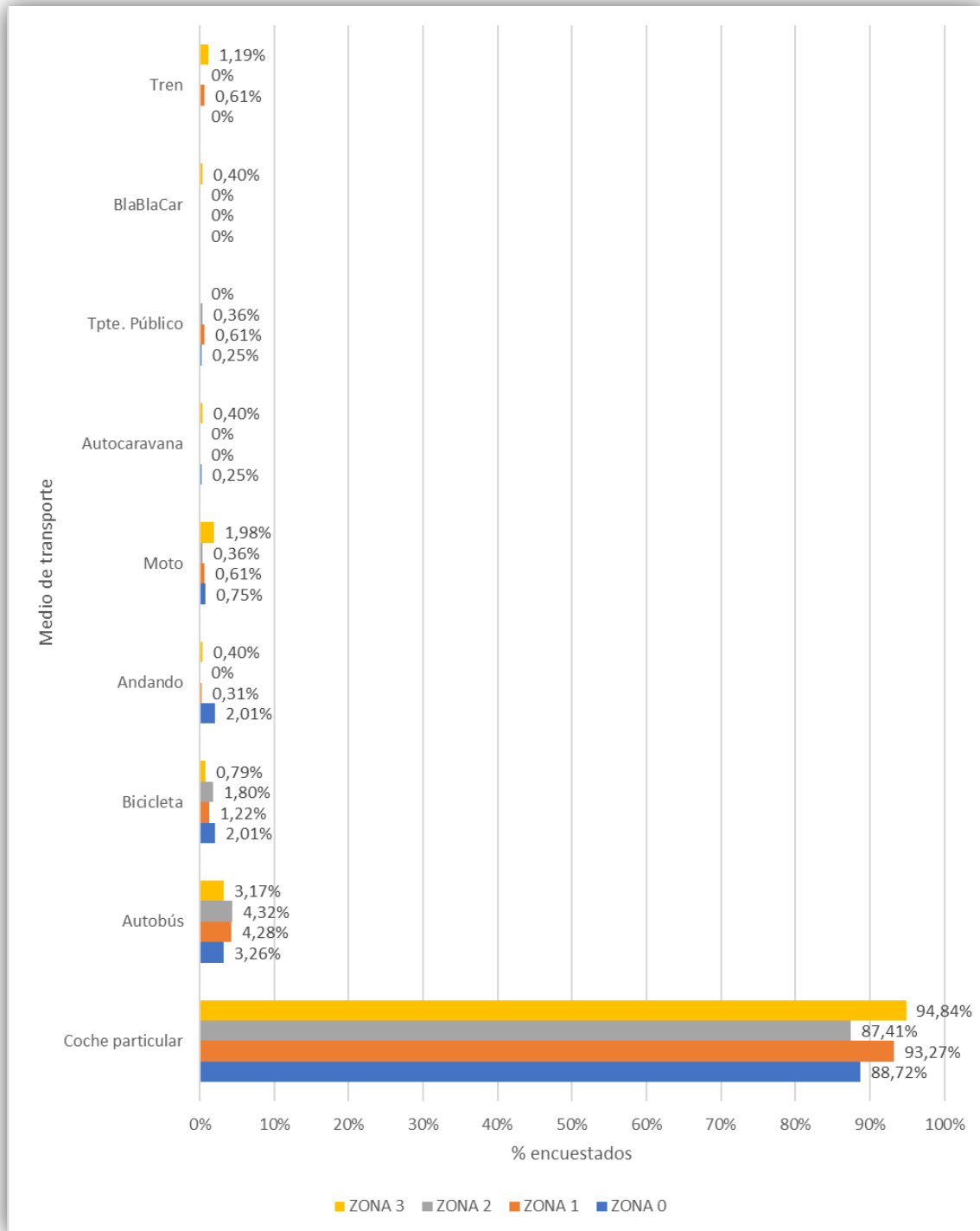


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.



Por zonas, las respuestas han sido las siguientes:

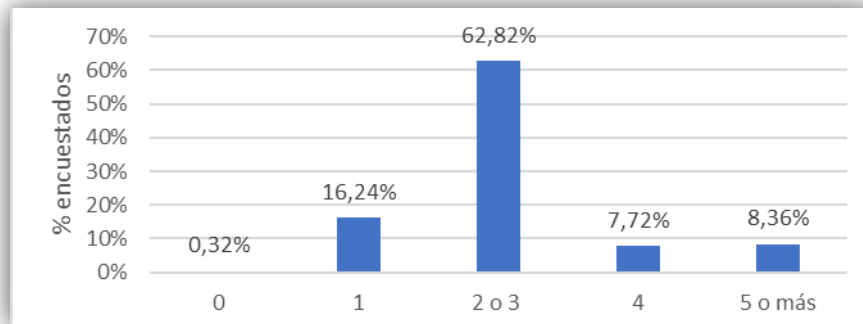
Gráfico 69 Medio de transporte preferido (por zonas)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En cuanto al **número de acompañantes** por cada posible visitante del Lago, casi un 63% de los encuestados (789) iría acompañado de 2 o 3 personas. Un 16% (204 encuestados) visitaría el lago con un acompañante, y solo un 8% del total de encuestados visitaría el lago con 5 o más acompañantes.

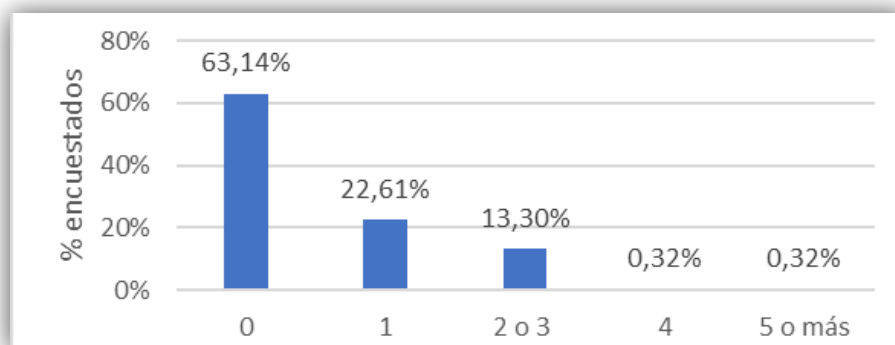
Gráfico 70 N° acompañantes en la visita



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En más de un 63% de los viajes o desplazamientos no incluirían **menores**. Casi un 23% incluirían únicamente un menor, y un 13% incluirían entre 2 o 3 menores de edad.

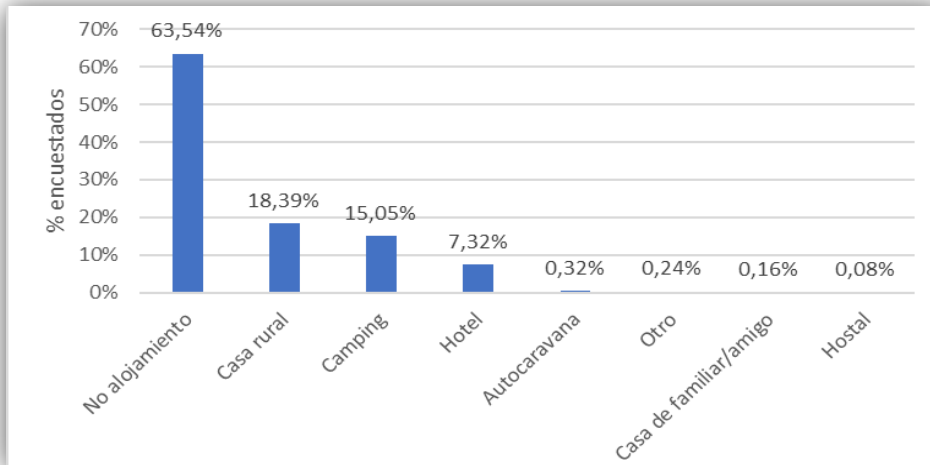
Gráfico 71 N° menores de edad por visitante



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En lo relativo al **alojamiento**, más del 63% de los encuestados (798 encuestados) no se alojarían en Meirama en su visita al lago. De la muestra que sí podría alojarse (37 % del total), un 18% lo haría en casas rurales, un 15% en campings y sólo un 7,3% se alojaría en algún hotel.

Gráfico 72 Tipo de alojamiento causado por la visita al lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por zonas, los datos recogidos han sido los siguientes:

ZONA 0
 A Coruña, Ordes,
 Arteixo, Cerceda,
 Ames, Carral,
 Cambre, Culleredo,
 Abegondo y
 Bergondo

ZONA 1
 Santiago de
 Compostela,
 Betanzos, Sigüeiro,
 O Pino, Teo y
 Bandeira

Gráfico 73 Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 0)

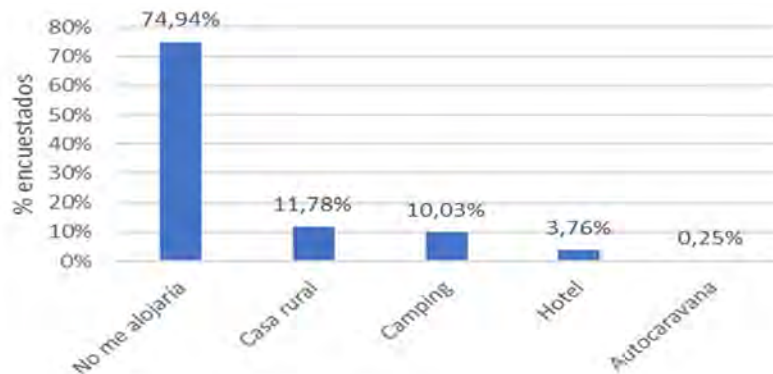
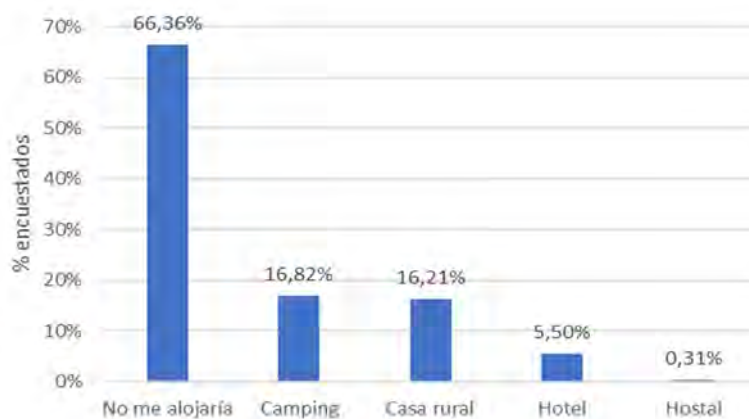


Gráfico 74 Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 1)



ZONA 2
 Ferrol, Pontevedra,
 Muros, Marín y
 Pontecaldelas

ZONA 3
 Vigo, Ourense,
 Lugo, Vilagarcía de
 Arousa,
 Mondoñedo, Sarria
 y Tui

Gráfico 75 Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 2)

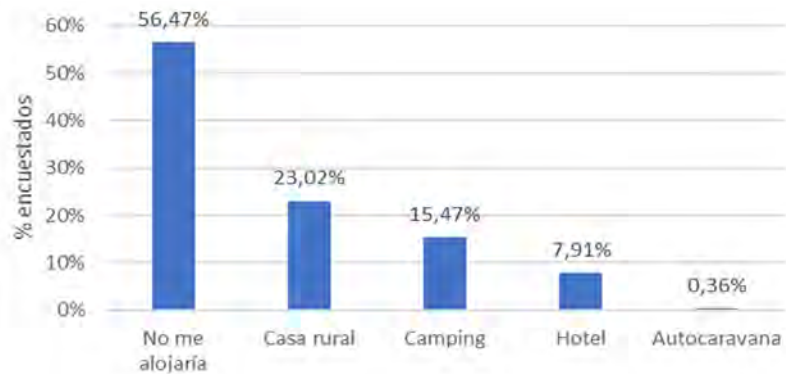
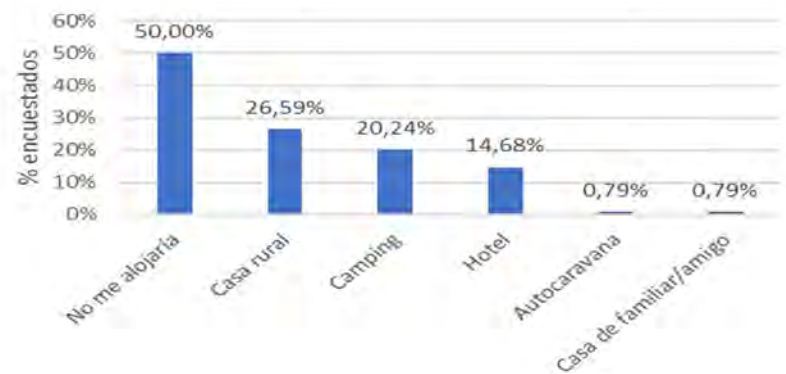


Gráfico 76 Tipo de alojamiento en la visita al lago (zona 3)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Entendiendo las diferencias sociales, de sexo, edad, formación, ... que podrían afectar al uso e interés por visitar el lago, es preciso realizar un análisis segmentado a partir del cual relacionar algunas de estas respuestas con los perfiles de los encuestados, tratando de alcanzar conclusiones que permitan determinar relaciones significativas entre estos grupos de datos.

Así, hemos analizado la posible dependencia entre tipo de alojamiento y edad y sexo de los encuestados.

RANGO DE EDAD

18-24 años

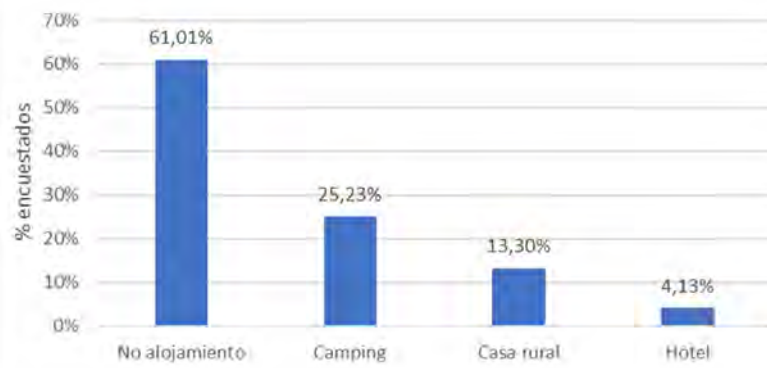
Tipo de alojamiento por rango de edad

Gráfico 77 Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 18-24)

Tipo de alojamiento	% encuestados
No alojamiento	53%
Camping	30%
Casa rural	19%
Hotel	6%

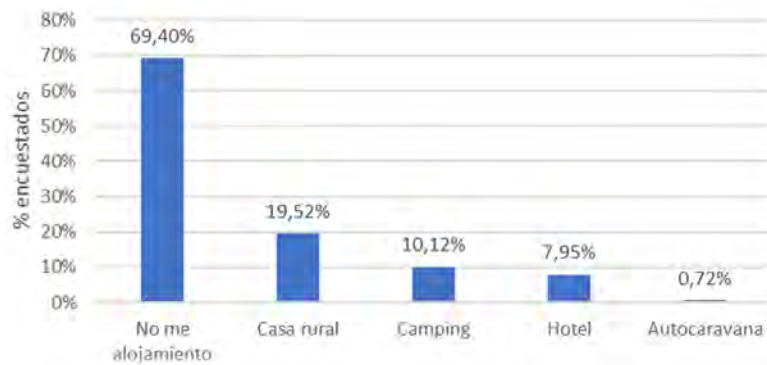
25-34
años

Gráfico 78 Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 25-34)



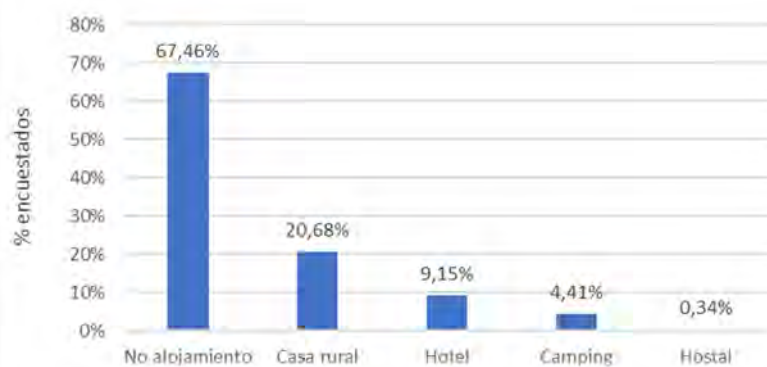
35-49
años

Gráfico 79 Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 35-49)



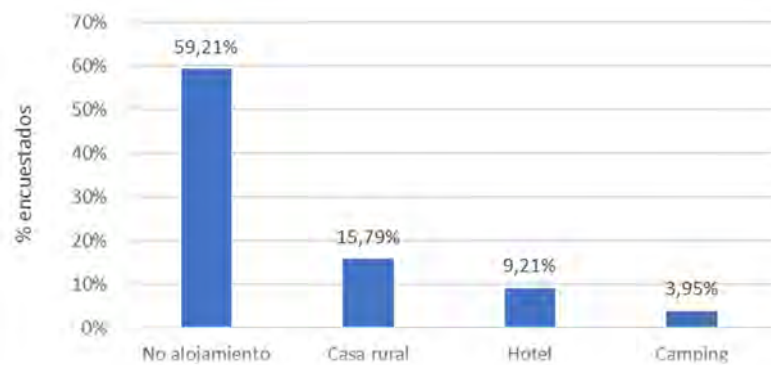
50-64
años

Gráfico 80 Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad 50-64)



Más de
65 años

Gráfico 81 Tipo de alojamiento en la visita al lago (edad +65)

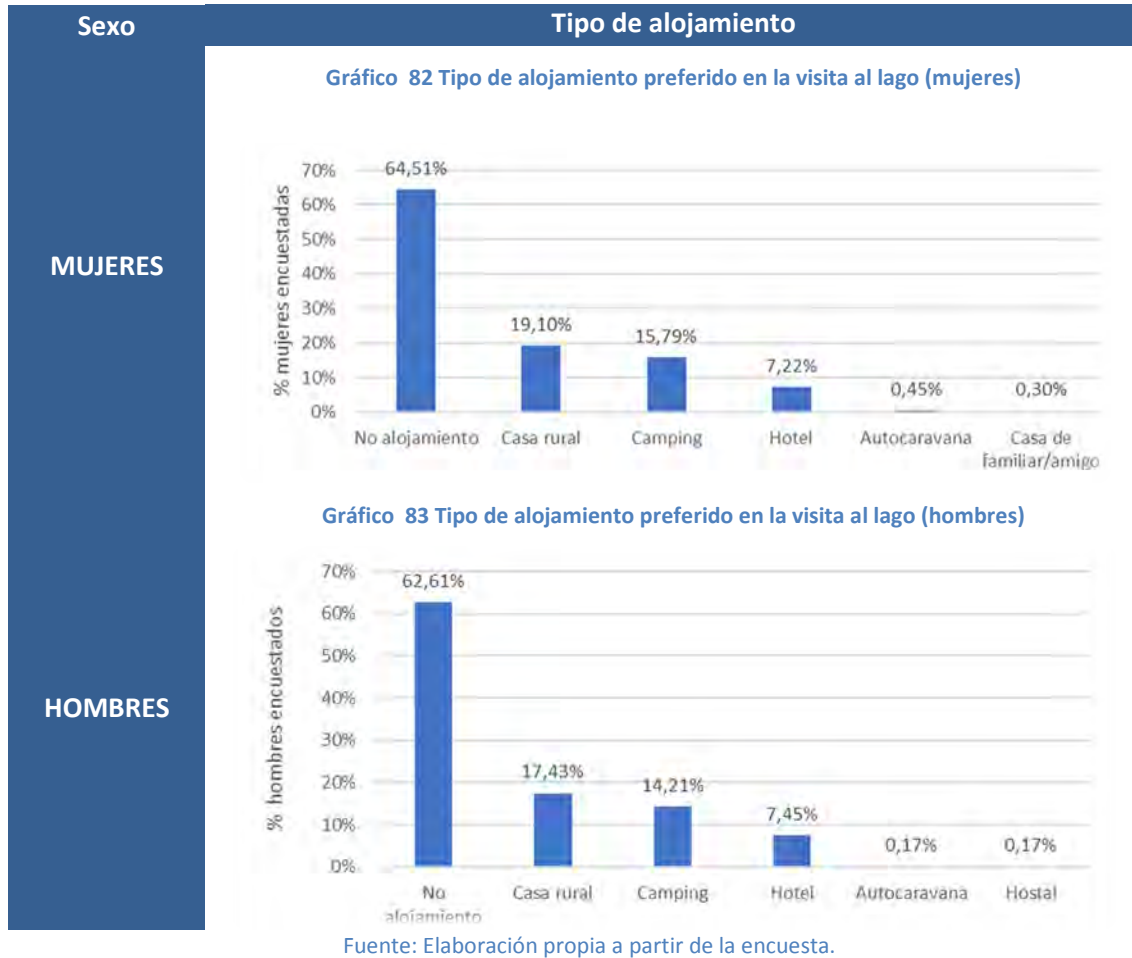


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

De este análisis se concluye que cuánto más joven es el potencial usuario, más días pretende invertir en la visita, haciendo necesario así el alojamiento. A partir del rango de edad de 34 años, empieza a disminuir significativamente la intención de alojarse en los alrededores del lago. Además, el tipo de alojamiento es muy dependiente también de la edad del encuestado. De manera singular, la opción del camping es la más elegida de entre las posibles, por los encuestados que conforman en grupo más joven, siendo la menos valorada en el caso del grupo de los encuestados más longevos, aquéllos de más de 65 años. Este último grupo elige preferentemente la casa rural, seguida de hospedaje en hotel.



Con relación al sexo del encuestado, los resultados obtenidos han sido los siguientes:

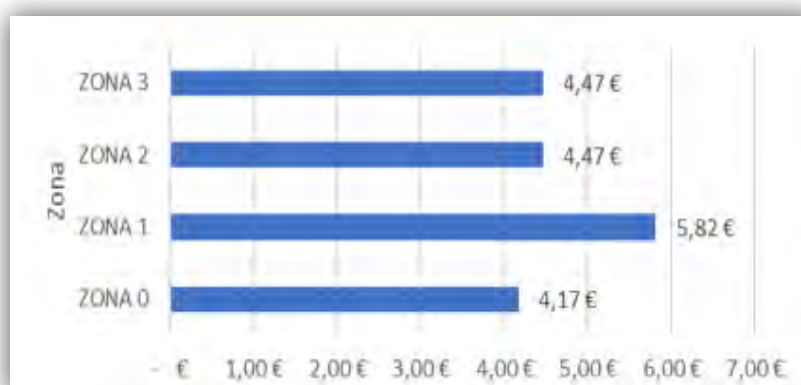


Como se puede comprobar, no se aprecian grandes diferencias en las respuestas a esta última pregunta, en función del sexo del encuestado.

3.5.3. Disposición a pagar por visita

Con respecto al pago que estarían dispuestos a realizar los individuos encuestados, el 42,75% aseguran que no afrontarían coste alguno relativo al acceso al lago. Excluyendo a este grupo, el 47,75 % restante que sí asumirían el coste no pagarían, como media, más de 4,73 € por acceder.

Gráfico 84 Precio máximo a pagar por la entrada al lago (por zonas)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La siguiente tabla sintetiza la cantidad media que los encuestados estarían dispuestos a pagar por el acceso a la zona del lago de la mina de Meirama:

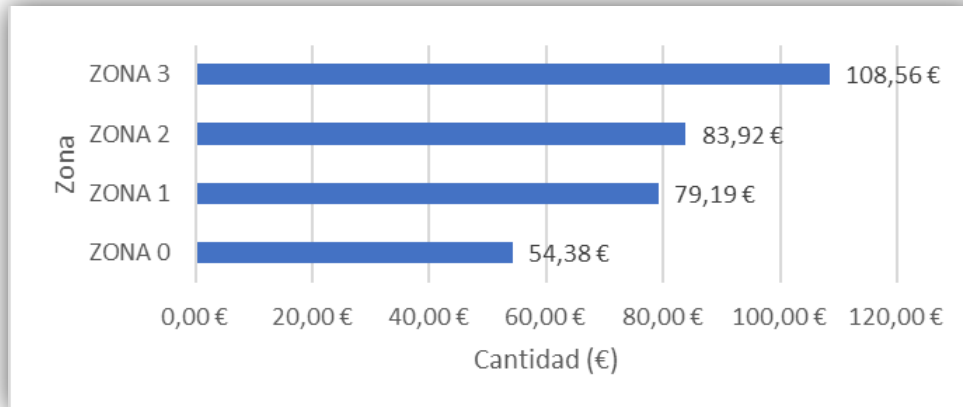
Tabla 19 Disposición a pagar por la entrada al lago de Meirama (€)

Disposición a pagar por la entrada (por zonas)	ZONA 0	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	Media zonas
Teniendo en cuenta a TODOS los encuestados, incluso los que no estarían dispuestos a pagar nada por el acceso, como Q=0€	2,44 €	3,15 €	2,55 €	2,66 €	2,70 €
Teniendo en cuenta SÓLO a aquellos encuestados que afirmaron que estaban dispuestos a pagar por la entrada	4,17 €	5,82 €	4,47 €	4,47 €	4,73 €
Nº encuestados que no pagarían nada por el acceso al Lago	166	150	120	102	
Total encuestados en la zona	399	327	278	252	1256

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Cuando se pregunta a los potenciales visitantes por los gastos que realizarían una vez dentro del lago en las actividades posibles ofrecidas, los resultados indican que el gasto promedio que realizarían se situaría en torno a 78€. Por zonas, los datos recogidos fueron los siguientes:

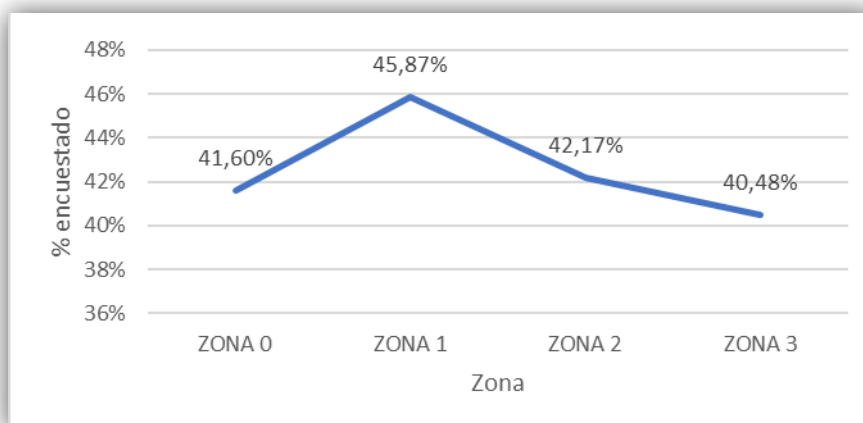
Gráfico 85 Gasto medio por la visita al lago (por zonas)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por zonas, se analiza la disposición a pagar por el acceso al lago, graficando a continuación el porcentaje de encuestados en cada zona que no pagarían por dicho acceso, no encontrándose diferencias muy significativas entre ellos:

Gráfico 86 % encuestados no dispuestos a pagar por el acceso al lago

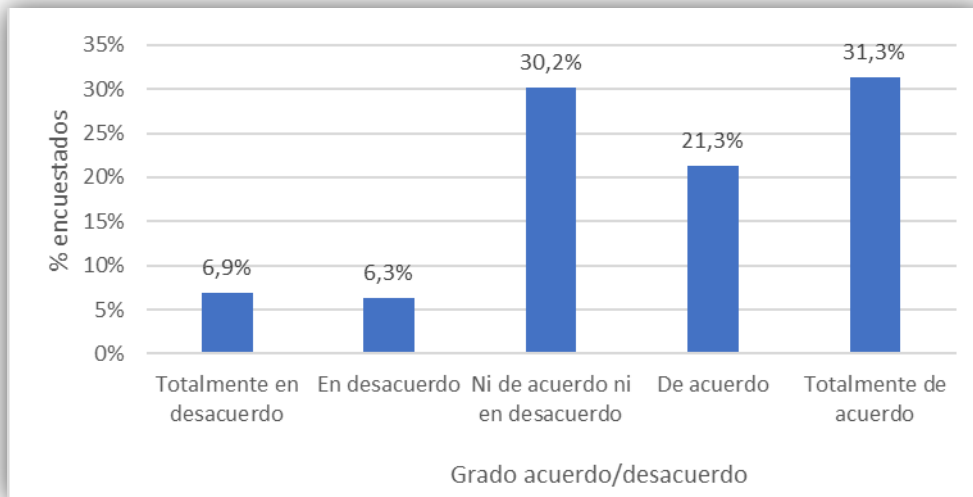


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

3.5.4. Servicios ecosistémicos

El 30,2% de los encuestados se muestra indiferente cuando se le pregunta por la posibilidad de que el Lago ofrezca servicios ecosistémicos por los que haya que abonar alguna cuantía para su disfrute u ocio. El 21,3% está de acuerdo en pagar por esos servicios adicionales que podría ofrecer del lago, y el 31,3% está totalmente de acuerdo en pagar por dichos servicios.

Gráfico 87 Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por su parte, solo un 6,9% del encuestado estaría “muy en desacuerdo” en pagar por disfrutar de los servicios, frente a un 31,3% que estaría totalmente de acuerdo en pagar por dichos servicios.

Por zonas de encuesta, las respuestas fueron las siguientes:

ZONA 0
 A Coruña, Ordes,
 Arteixo, Cerceda,
 Ames, Carral,
 Cambre,
 Culleredo,
 Abegondo y
 Bergondo

Gráfico 88 Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 0)



ZONA 1
Santiago de Compostela,
Betanzos, Sigüeiro,
O Pino, Teo y
Bandeira

Gráfico 89 Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 1)



ZONA 2
Ferrol,
Pontevedra,
Muros, Marín y
Pontecaldelas

Gráfico 90 Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 2)



ZONA 3
Vigo, Ourense,
Lugo, Vilagarcía de
Arousa,
Mondoñedo,
Sarria y Tui

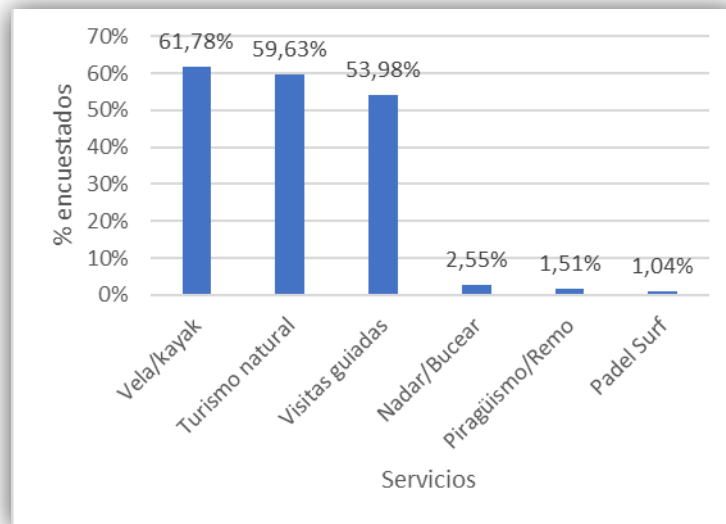
Gráfico 91 Acuerdo/desacuerdo en ofrecer servicios con coste, dentro del lago (zona 3)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por otro lado, de las respuestas obtenidas se extrae que los servicios ofrecidos que resultarían más interesantes a los encuestados serían: Vela/kayak, turismo natural y visitas guiadas, con un 61.7%, 59.6% y 53.9% de respuestas favorables, respectivamente.

Gráfico 92 Servicios más interesantes para realizar en el lago

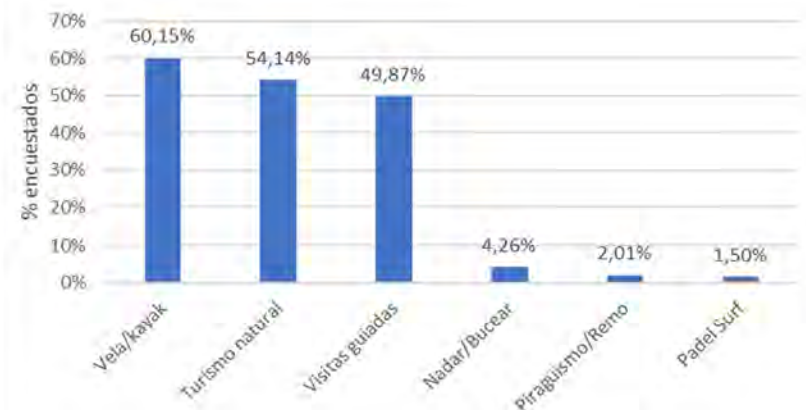


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Analizando este aspecto por cada una de las zonas, presentamos a continuación los principales resultados:

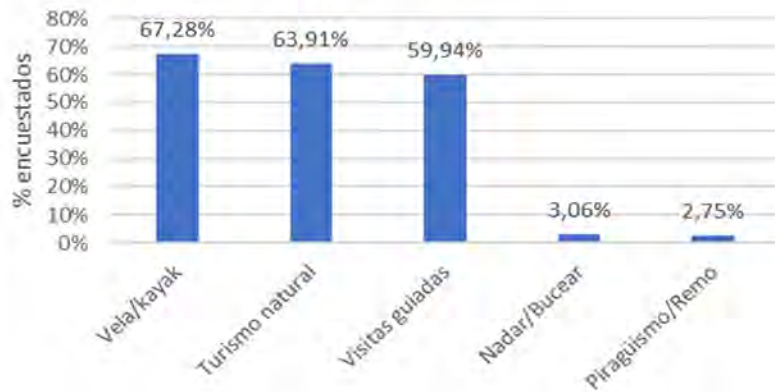
ZONA 0
 A Coruña, Ordes,
 Arteixo, Cerceda,
 Ames, Carral,
 Cambre, Culleredo,
 Abegondo y
 Bergondo

Gráfico 93 Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 0)



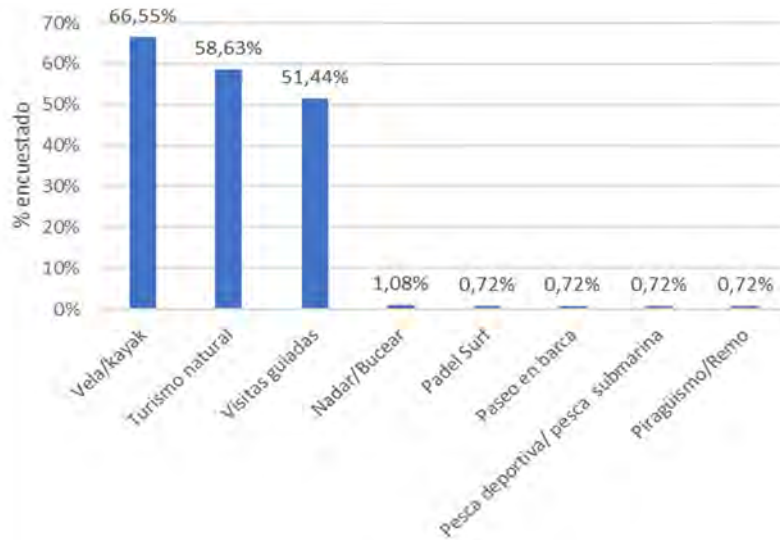
ZONA 1
Santiago de Compostela, Betanzos, Sigüeiro, O Pino, Teo y Bandeira

Gráfico 94 Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 1)



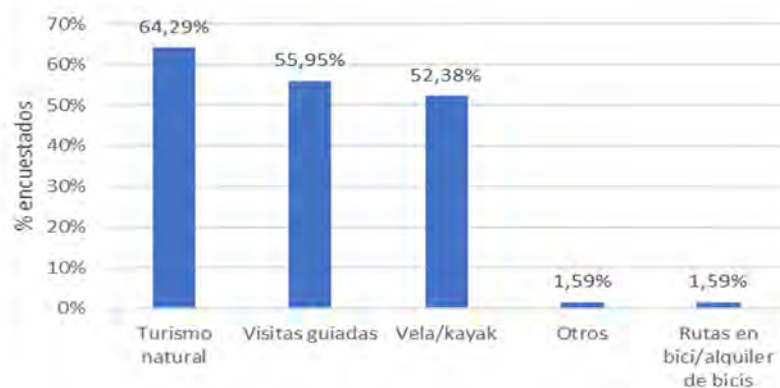
ZONA 2
Ferrol, Pontevedra, Muros, Marín y Pontecaldelas

Gráfico 95 Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 2)



ZONA 3
Vigo, Ourense, Lugo, Vilagarcía de Arousa, Mondoñedo, Sarria y Tui

Gráfico 96 Servicios más interesantes para realizar en el lago (zona 3)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

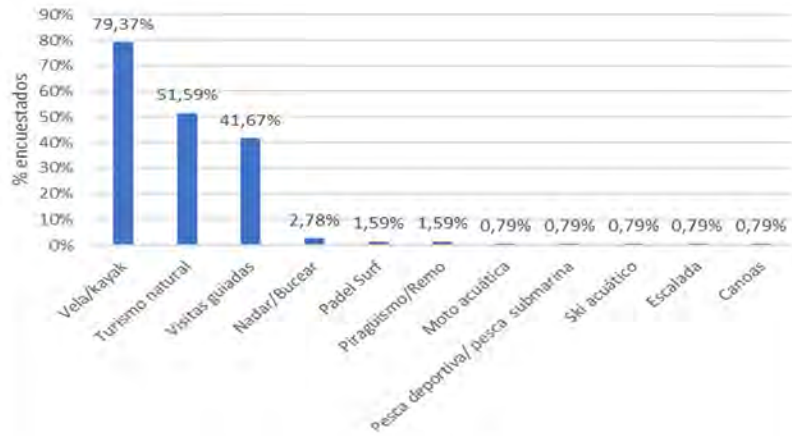
Asimismo, las encuestas realizadas permitieron distinguir la preferencia de los encuestados por los servicios del lago en función del rango de edad. Así, los resultados obtenidos combinando ambas variables fueron los que se muestran a continuación:

RANGO DE EDAD

Actividades preferidas por rango de edad

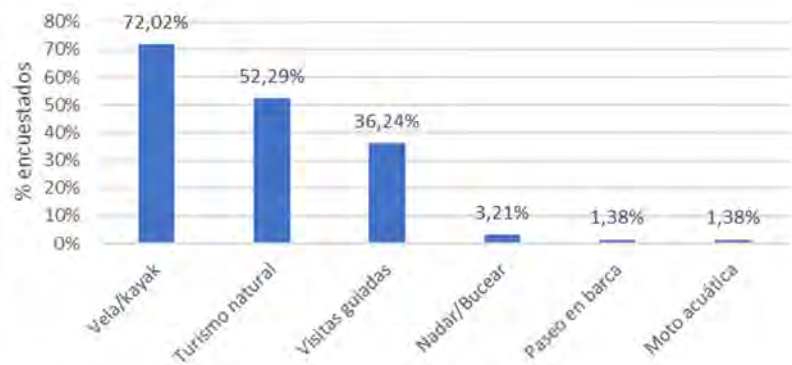
18-24 años

Gráfico 97 Servicios preferidos por rango de edad (18-24)



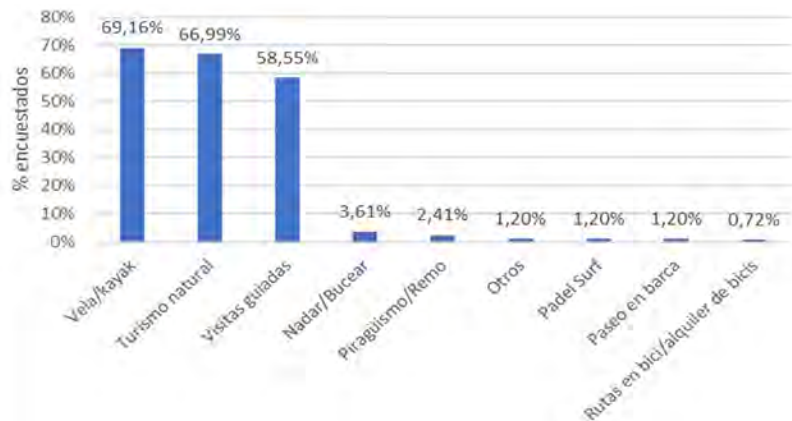
25-34 años

Gráfico 98 Servicios preferidos por rango de edad (25-34)



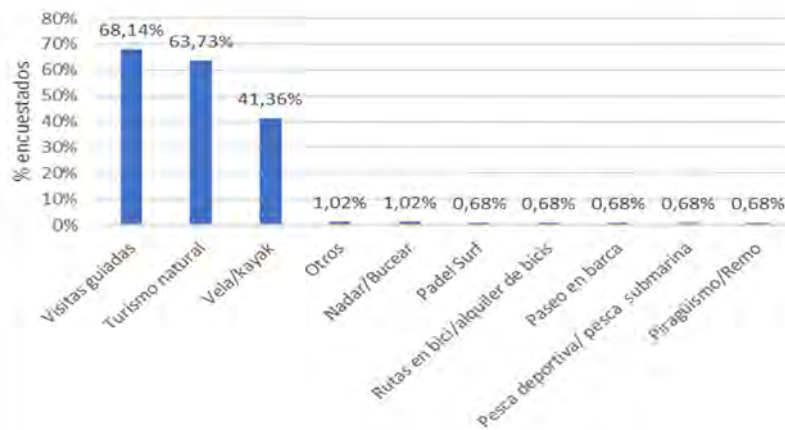
35-49 años

Gráfico 99 Servicios preferidos por rango de edad (35-49)



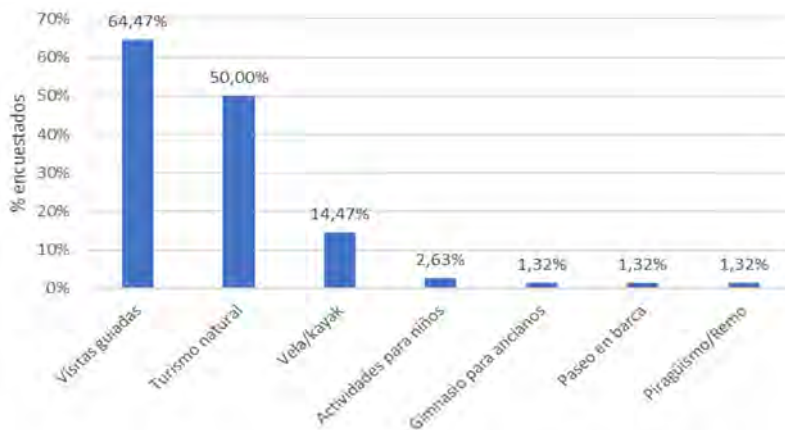
50-64 años

Gráfico 100 Servicios preferidos por rango de edad (50-64)



Más de 65 años

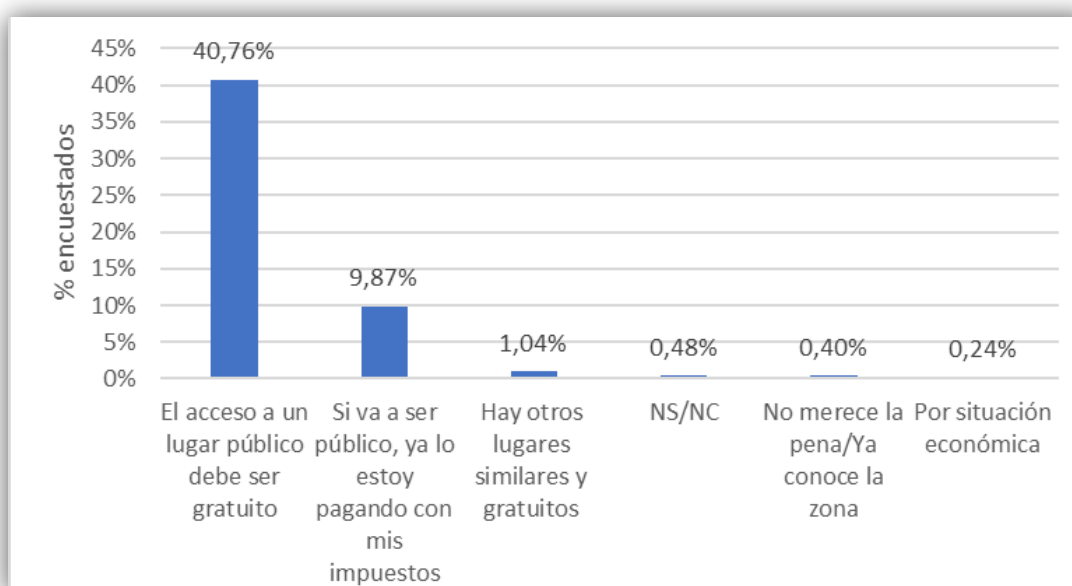
Gráfico 101 Servicios preferidos por rango de edad (+65 años)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

De los datos anteriormente expuestos se concluye que, a mayor edad del individuo menor interés en actividades deportivas o más activas, mostrando más interés por actividades relacionados con rutas guiadas y/o de turismo natural. Además, la cantidad máxima promedio que están dispuestos a pagar por cada una de estas actividades se sitúa en torno 11,61€. Es necesario aclarar en este aspecto que solo 78 encuestados del total no están dispuestos a pagar por las actividades, lo que representa apenas el 6 % del total de encuestados.

Gráfico 102 Motivos por los que no están dispuestos a pagar por entrar en el lago



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Los que no están dispuestos a pagar, bien por la entrada, bien por las actividades, en un 40% de los casos argumentan que el acceso al lago debe ser gratuito por tratarse de bien de dominio público. La siguiente tabla proporciona estos resultados analizados por zonas de encuestas:

Tabla 20 Precio a pagar por las actividades del lago

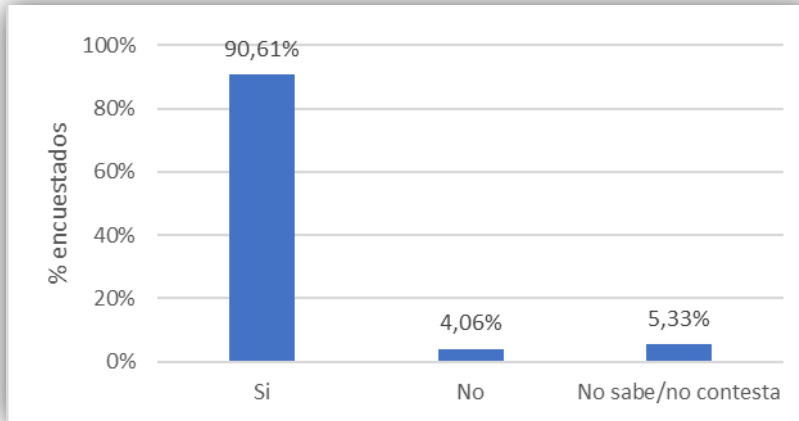
	ZONA 0	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Nº encuestados que no están dispuestos a pagar por las actividades del Lago	29	18	13	18
Media del precio máximo a pagar por cada una de las actividades del Lago	10,57 €	10,80 €	14,22 €	11,48 €
Media del precio máximo a pagar por cada una de las actividades del Lago (excluyendo a los encuestados que no están dispuestos a pagar)	10,66 €	10,73 €	13,89 €	11,97 €
Total encuestados por zona	399	327	278	252

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Asimismo, la encuesta incluyó preguntas relacionadas con la percepción de los entrevistados acerca de la potencialidad del Lago de Meirama de ofrecer otros servicios ecosistémicos además de los ya señalados. Más del 90% de los encuestados que conforman la muestra piensa que el lago cumple otro tipo de funciones

ambientales como la conservación de la biodiversidad de la flora y fauna, mantenimiento de la calidad del agua o regulación del clima.

Gráfico 103 Porcentaje de encuestados que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales

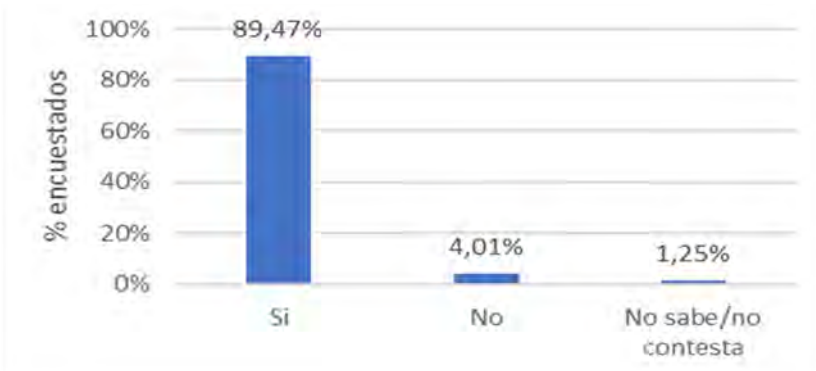


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por zonas, los resultados obtenidos al respecto son los siguientes:

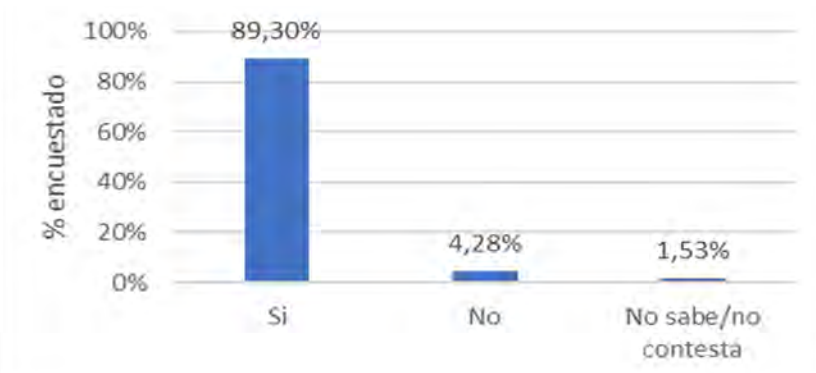
ZONA 0
A Coruña, Ordes,
Arteixo, Cerceda,
Ames, Carral,
Cambre, Culleredo,
Abegondo y
Bergondo

Gráfico 104 Porcentaje de encuestados zona 0 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales



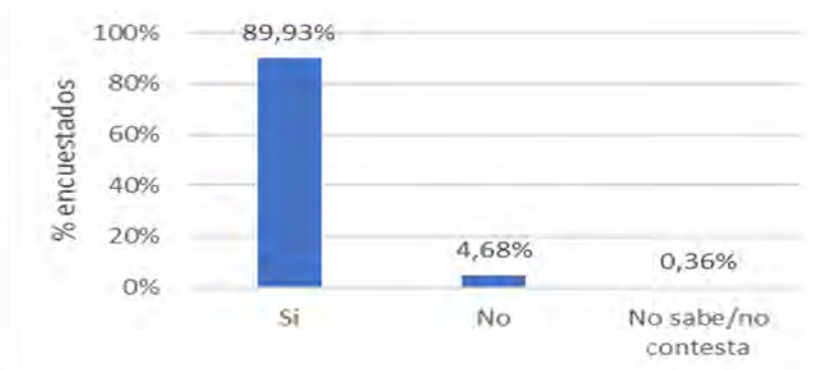
ZONA 1
Santiago de
Compostela,
Betanzos, Sigüeiro, O
Pino, Teo y Bandeira

Gráfico 105 Porcentaje de encuestados zona 1 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales



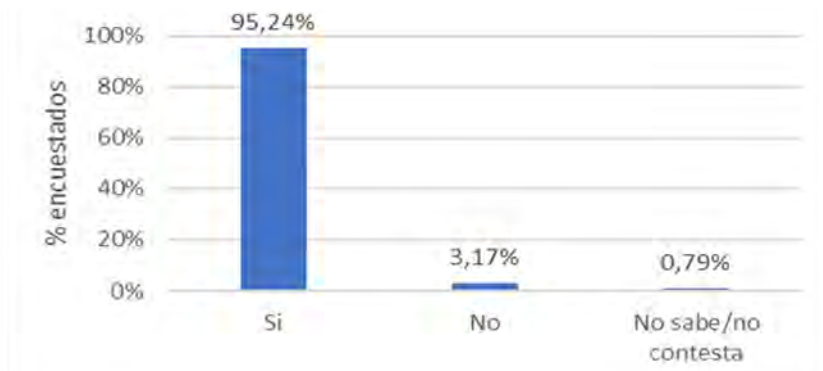
ZONA 2
Ferrol, Pontevedra,
Muros, Marín y
Pontecaldelas

Gráfico 106 Porcentaje de encuestados zona 2 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales



ZONA 3
Vigo, Ourense, Lugo,
Vilagarcía de Arousa,
Mondoñedo, Sarria y
Tui

Gráfico 107 Porcentaje de encuestados zona 3 que creen que el lago cumple otro tipo de funciones ambientales

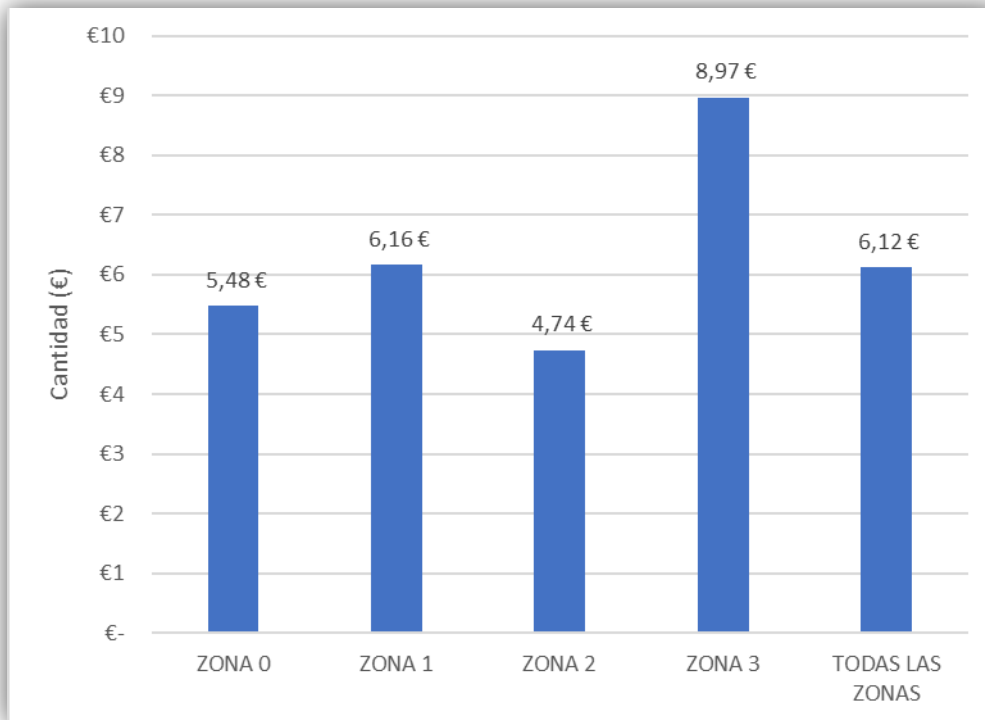


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Como se aprecia en los Gráficos 104 a 107, los resultados muestran que no hay diferencias significativas en las respuestas entre individuos de las diferentes áreas. Además, cabe destacar que un 46,6% estaría dispuesto a contribuir económicamente para asegurar que el lago cumpla con este tipo de funciones ambientales.

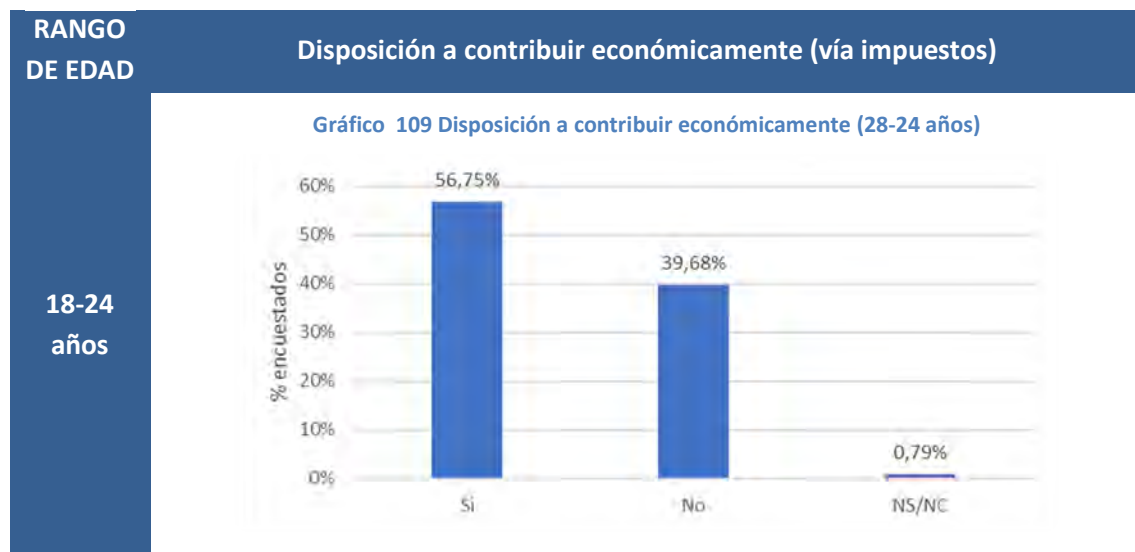
Los resultados de las encuestas indican que la cantidad máxima promedio a la que estarían dispuestos a pagar los encuestados es de 6,12€ al año. Por zonas, los datos extraídos han sido los siguientes:

Gráfico 108 Disposición a contribuir económicamente (por zonas)



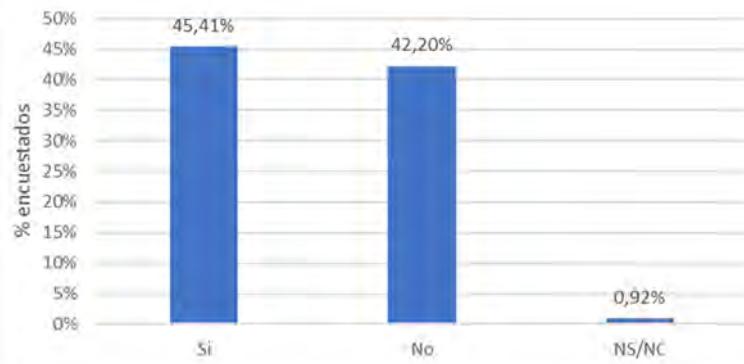
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Como podemos apreciar en los datos anteriores, la pregunta relativa a la contribución económica (vía impuestos) a las funciones ambientales del lago, tiene escasa fiabilidad, debido a la dificultad por parte del encuestado a decidir qué cantidad o qué parte de los impuestos que ya están pagando, es destinada a este tipo de funciones u a otras actividades o servicios de carácter público. Es interesante relacionar esta información tanto con la edad como con el sexo del encuestado, así como a la propia formación educativa. Por ello, analizamos a continuación de manera separada y transversal, dicho indicador:



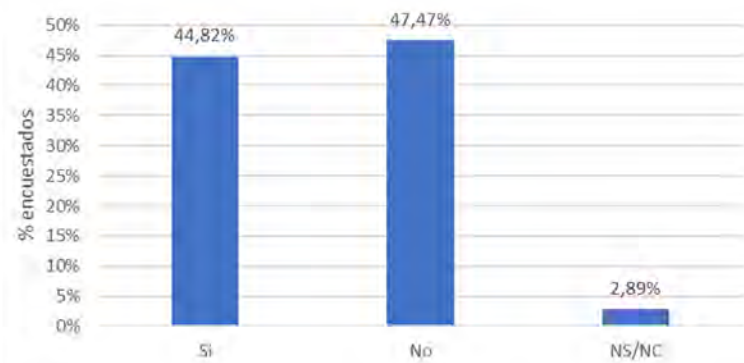
25-34 años

Gráfico 110 Disposición a contribuir económicamente (25-34 años)



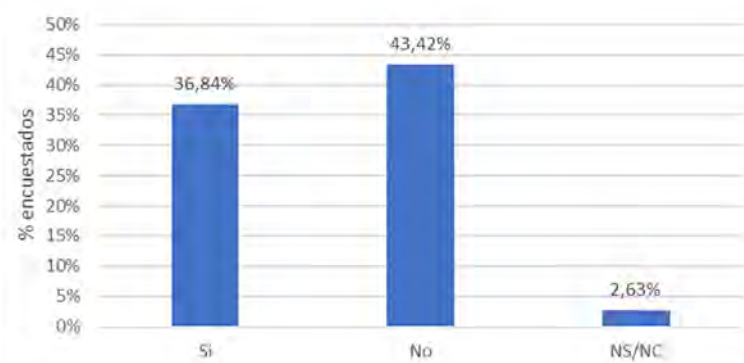
35-49 años

Gráfico 111 Disposición a contribuir económicamente (35-49 años)



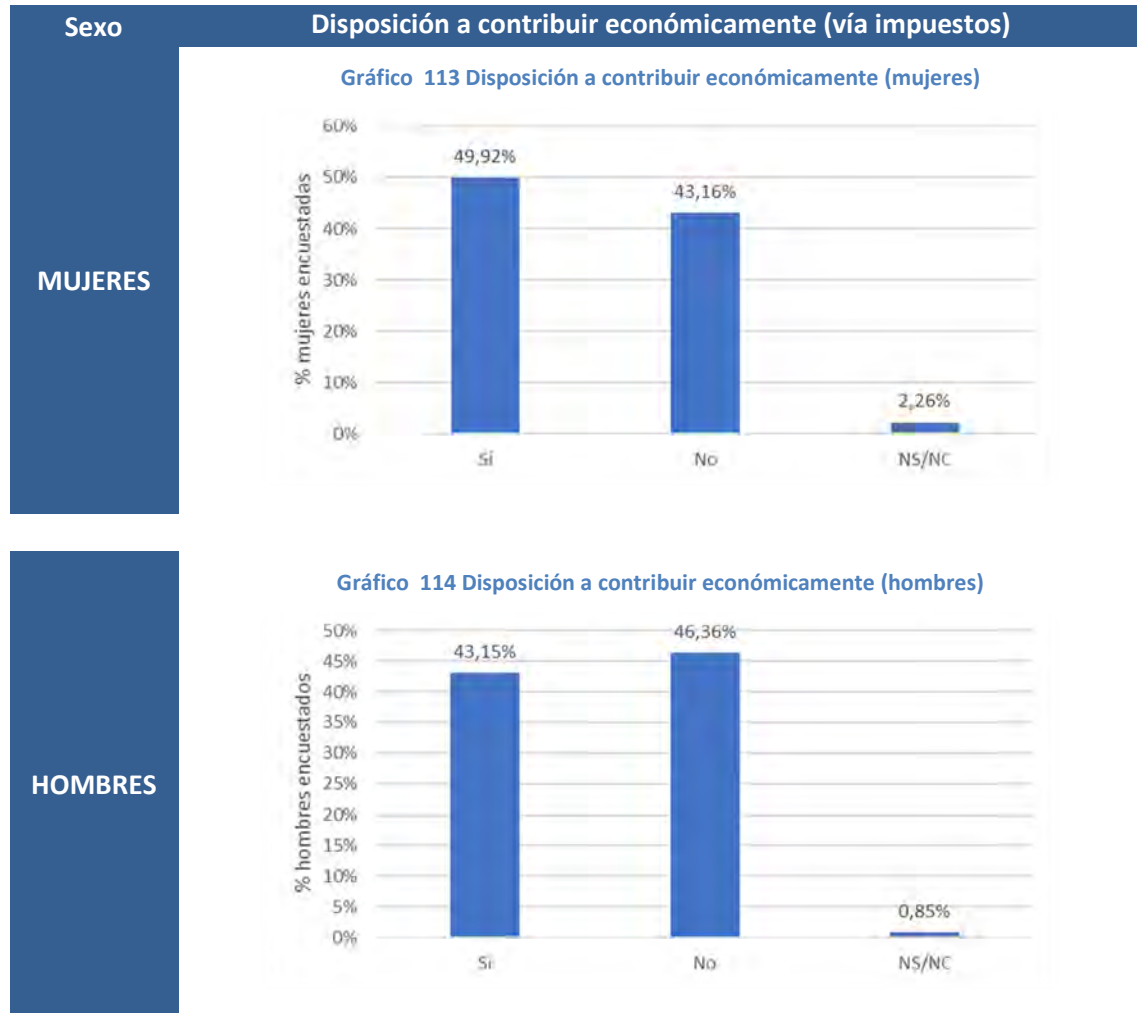
Más de 65 años

Gráfico 112 Disposición a contribuir económicamente (+65 años)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Como se puede apreciar en los anteriores resultados, en los grupos de edad 18-24 años y 25-34 años, hay mayor disposición a contribuir económicamente que en los siguientes grupos de edad (35-49 años, 50-64 años, más de 65 años). En lo relativo al sexo del encuestado, se extraen los siguientes datos:



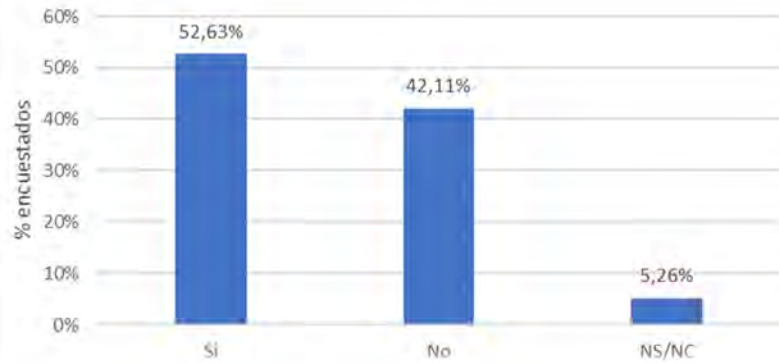
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En los datos anteriores se puede comprobar que no se aprecian grandes diferencias en las respuestas entre hombres y mujeres, con relación a la disposición a contribuir económicamente vía impuestos.

A continuación, se estudia tanto la disposición a pagar como la cantidad máxima con la que estarían dispuestos a contribuir para el mantenimiento y prestación de servicios del lago, en función del nivel educativo del encuestado.

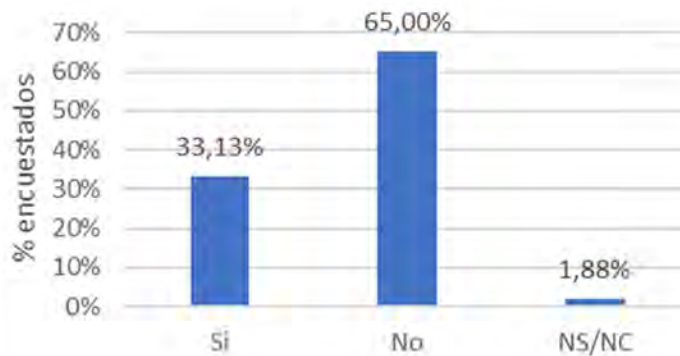
SIN ESTUDIOS

Gráfico 115 Disposición a contribuir económicamente (formación: sin estudios)



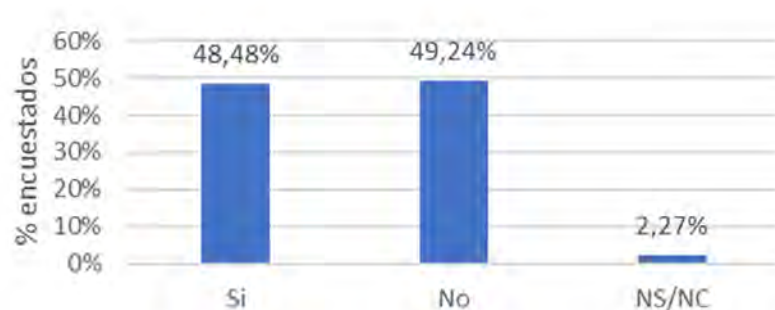
EDUCACIÓN PRIMARIA

Gráfico 116 Disposición a contribuir económicamente (formación: educación primaria)



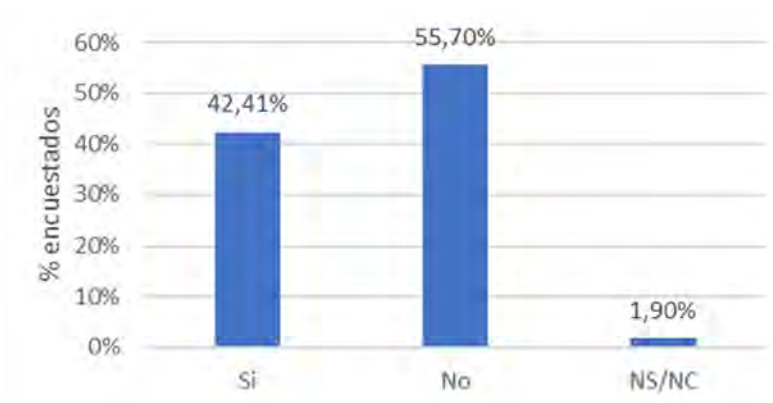
SECUNDARIA

Gráfico 117 Disposición a contribuir económicamente (formación: secundaria)



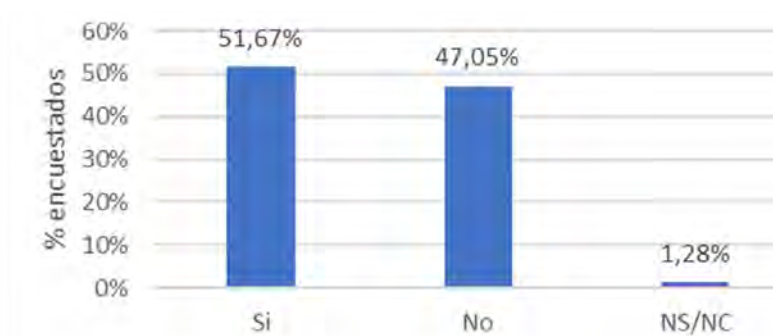
FORMACIÓN PROFESIONAL

Gráfico 118 Disposición a contribuir económicamente (formación: Formación Profesional)



EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Gráfico 119 Disposición a contribuir económicamente (formación: educación universitaria)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

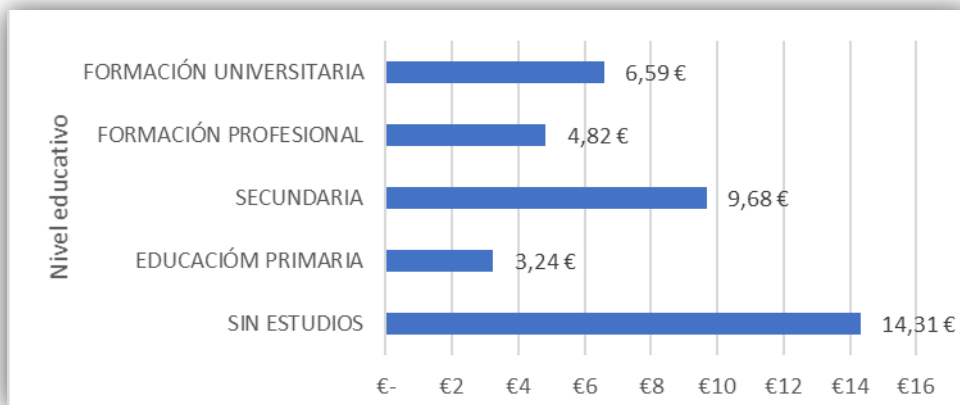
El Gráfico 121 muestra que los extremos en cuanto a formación se refiere, son los más propensos a contribuir económicamente con las funciones del lago. El Gráfico 122 muestra las cantidades con las que estarían dispuestos a contribuir de manera anual y como promedio:

Gráfico 120 Disposición a contribuir económicamente (formación educativa)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

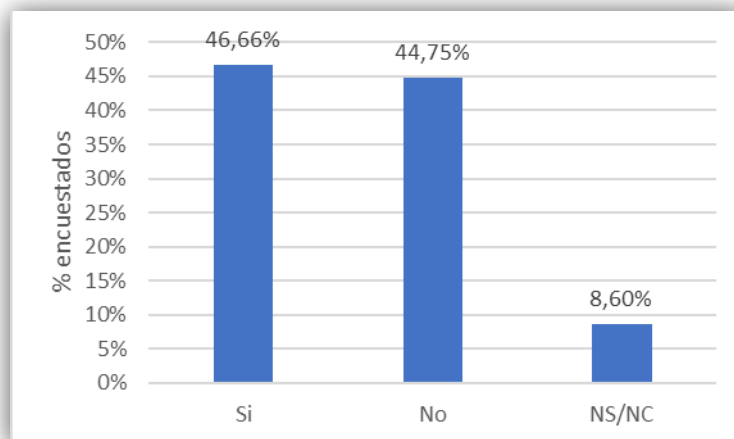
Gráfico 121 Cantidad máxima (€) a contribuir económicamente (formación educativa)



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

De las gráficas anteriores se concluye cierta relación entre la disposición a pagar y la cantidad máxima a contribuir. Sin embargo, todavía es un dato muy poco representativo de la realidad, debido a la dificultad del encuestado en saber qué parte de los impuestos que ya pagan se puede destinar a cada servicio de los que disfrutan, y en concreto, a las funciones relativas al lago de Meirama.

Gráfico 122 : Disposición a pagar por otros servicios ecosistémicos



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Analizando este resultado y comparando las respuestas en las diferentes zonas de estudio, se concluye la siguiente información:

ZONA 0

A Coruña, Ordes, Arteixo, Cerceda, Ames, Carral, Cambre, Culleredo, Abegondo y Bergondo

ZONA 1

Santiago de Compostela, Betanzos, Sigüeiro, O Pino, Teo y Bandeira

ZONA 2

Ferrol, Pontevedra, Muros, Marín y Pontecaldelas

ZONA 3

Vigo, Ourense, Lugo, Vilagarcía de Arousa, Mondoñedo, Sarria y Tui

Gráfico 123 Disposición a pagar en la zona 0

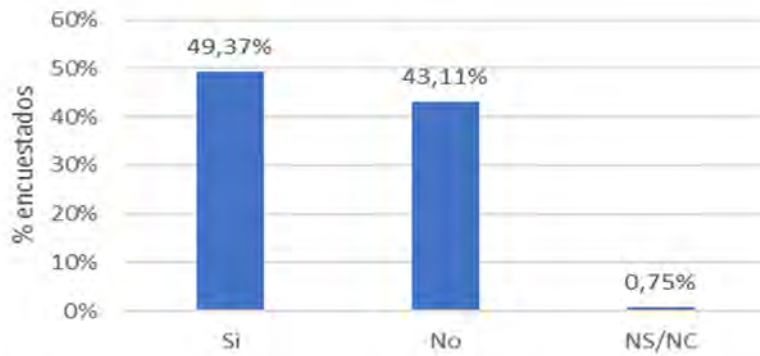


Gráfico 124 Disposición a pagar en la zona 1

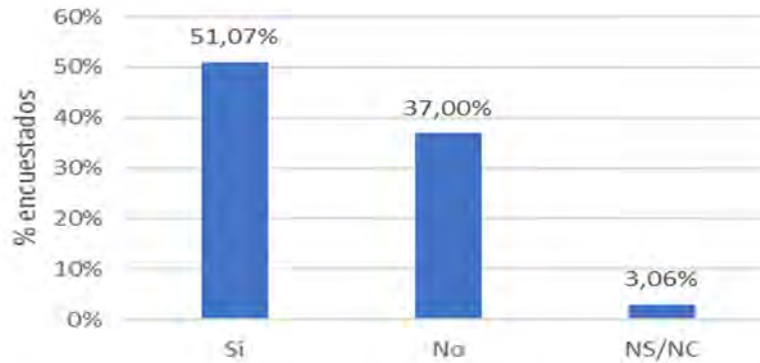


Gráfico 125 Disposición a pagar en la zona 2

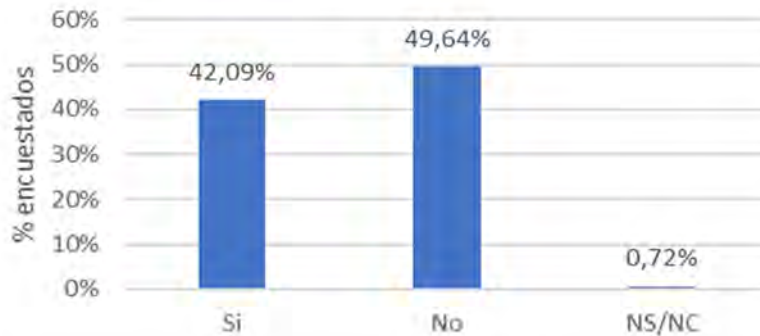
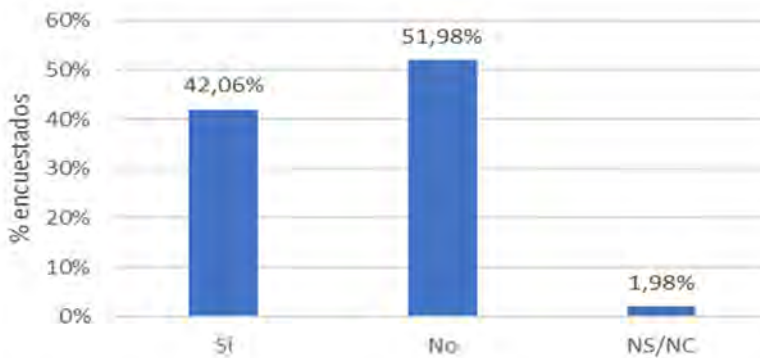


Gráfico 126 Disposición a pagar en la zona 3



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Pese a que en Zona 2 parece incrementarse un poco el porcentaje de encuestados dispuestos a contribuir económicamente con el mantenimiento y prestación de servicios del lago, no parece que esta tendencia sea lineal, puesto que este dato no se ha seguido incrementando en las siguientes zonas. Lo sucedido es lo contrario; en zona 2 y zona 3 los porcentajes disminuyen pasando del 51 % al 42 %, algo que tendría sentido al ser zonas más alejadas del área del Lago de Meirama, con la que los encuestados no se sienten familiarizados. Al respecto del primer planteamiento, cabe citar que muchos de los encuestados de la zona 0 declaraban no sentirse cómodos con lo sucedido en la mina durante los años de explotación de la misma, y por ello no consideran que deban contribuir ahora a su mantenimiento.

3.6. Limitaciones en la recogida de datos

Durante la realización del trabajo de campo, donde se ha empleado como herramienta base el cuestionario para el estudio económico y social de los servicios ecosistémicos del lago artificial de Meirama, se han podido apreciar ciertas limitaciones que han podido influir, en cierto modo, en las conclusiones alcanzadas con el estudio. Así, en este punto del informe, se pretende recoger las principales consideraciones que se han de tener en cuenta a la hora de manejar estos datos del informe y que pueden condicionar la extrapolación de los resultados, al conjunto de la población.

Al respecto del planteamiento metodológico en la toma y recopilación de datos a pie de calle, cabe mencionar que algunas de las preguntas se formularon de manera demasiado abierta, lo cual conllevó a una multitud de respuestas diferentes que dificultaron el procesado final de la información. En concreto, acerca de las actividades que estarían dispuestos a realizar en el lago, en numerosas ocasiones contestaban no saber qué actividades realizar, al no conocer dicho espacio o conocer solamente la zona mediante fotografía e información básica de la propia reconstrucción. Este hecho daba lugar a seleccionar actividades sin una base consistente en la propia opinión del encuestado.

En lo relativo a la pregunta número 7 “¿Visitaría otras zonas además del Lago de Meirama?”, debemos destacar dos aspectos. Por un lado, los encuestados de zonas medianamente cercanas al lago son capaces de reconocer ciertas zonas para visitar además del propio lago. Sin embargo, los encuestados de zonas más alejadas de la zona, sí visitarían otras zonas en la mayoría de los casos, sin concretar ninguna, en la mayoría de los casos, por desconocimiento. Por otro lado, la realización de este tipo de pregunta no es adecuada para las zonas más cercanas al lago y en especial, para el propio municipio de Cerceda; en este caso, sería mejor opción adaptar la propia encuesta al municipio de realización, tanto por la sensibilidad hacia el tema objeto de estudio, como por la propia cercanía geográfica al mismo.

Siguiendo con el análisis del cuestionario, debemos aclarar que en la pregunta número 8 “¿Cuántos km estaría dispuesto a realizar para visitar el Lago de Meirama?” las respuestas no son del todo representativas de la realidad. Al plantear la pregunta la mayor parte de los encuestados responden que estarían dispuestos a realizar los kms necesarios para llegar desde su domicilio habitual, siempre y cuando las actividades y

servicios que les ofreciera el lago fueran realmente interesantes y atractivas para ellos. Esto implica que quizás el planteamiento difiere, sin ser planteado desde el total de kilómetros a realizar, sino más bien desde el potencial que les motivaría a realizar esfuerzos económicos, en tiempo, en recursos, ... para visitar el lago y participar de sus actividades.

Con relación a los impuestos destinados a este tipo de lugares, se deben aclarar dos cosas. Por un lado, la sensibilidad al pago de impuestos por la situación económica actual. Y en segundo lugar, la dificultad por parte del encuestado en general, de imputar qué parte de los impuestos que ya paga, se destina a qué tipo de servicios de mantenimiento de este tipo de espacios naturales públicos.

Por otra parte, cuando al encuestado se le pregunta sobre la disposición a asumir un coste por la entrada en el recinto y se le informa sobre el carácter público del que gozará el espacio objeto de estudio, las respuestas se tornan en su mayoría negativas, aludiendo al carácter público del lago y, en consecuencia, a no tener que contribuir económicamente por el disfrute de sus servicios.

Finalmente, dada la reiteración de comentarios recogidos en las diferentes zonas cabe destacar que la sensación generalizada es que el proyecto ha conllevado un lucro económico de la entidad gestora de su uso y explotación. Difícil es que la sociedad conciba el carácter sostenible de la reconstrucción del paraje artificial, por lo que las respuestas a las preguntas acerca del potencial uso pueden estar condicionadas por esta impresión social.

3.7. Valoración de los servicios recreativos y ambientales del lago de Meirama

En esta parte realizamos la valoración económica de servicios recreativos y ecosistémicos del Lago, así como del agua potable que alberga y que, potencialmente, podría satisfacer la demanda de este recurso por parte de la población de A Coruña y otros municipios limítrofes.

Es bien sabido que la no cuantificación del valor de los recursos y ecosistemas ambientales dificulta que estos puedan ser gestionados de manera óptima (Stern, 2007). La necesidad de una valoración económica nace así de la importancia de conocer su contribución al desarrollo socioeconómico, su grado de agotamiento y deterioro, así como los efectos que ello genera en los niveles de producción, la salud humana o el bienestar social. Estos tópicos constituyen los fundamentos de la denominada economía ambiental, cuyos postulados establecen que cuando no se calcula el valor monetario de los recursos naturales, entonces las políticas, las normas y las legislaciones que buscan atender las problemáticas ambientales pueden acabar siendo inocuas e incluso contraproducentes (Dasgupta, 2001).

Por el contrario, cuando se llega a conocer dicho valor, resulta menos difícil establecer los niveles de contaminación tolerables, los impuestos pigouvianos con que deben ser gravadas las actividades que generan externalidades negativas o las multas por provocar daños medioambientales. Con todo, como ya se ha indicado en este estudio,

conviene advertir que el cálculo de valores económicos fidedignos para los bienes y servicios ambientales es una tarea ardua y no exenta de riesgos, por cuanto no existen mecanismos de mercado para intercambiar estos bienes y servicios, y poder así inferir las preferencias sociales hacia los mismos y porque, además, la utilidad derivada de su disfrute va más allá de la generada por su uso directo.

Para determinar el valor económico recreativo y ambiental del Lago se ha utilizado el método de coste de viaje para generar la demanda del mismo a partir de la información proporcionada por una amplia y exhaustiva encuesta realizada a 1.296 personas de toda Galicia. La aplicación de esta metodología en el contexto gallego constituye una novedosa contribución que puede ser de gran interés, tanto para la administración autonómica como para la administración local involucrada, los potenciales usuarios del Lago cuando esté disponible para ser visitado y las empresas que, potencialmente, pudiesen proporcionar las actividades recreativas y las funcionalidades ambientales por las que los encuestados muestran no solo interés, sino también disposición a pagar por ellas.

Adicionalmente, en un contexto en el que la mayor sensibilidad de la sociedad respecto a los problemas ambientales se traduce en la creciente preocupación por la gestión de los bienes y servicios ecosistémicos por parte de la administración pública, este trabajo puede constituir un instrumento importante de soporte y apoyo para el proceso de toma de decisiones en la gestión de un recurso ambiental de gran interés para Galicia como es el Lago de la mina de Meirama. En este informe se incluyen la valoración económica de los usos recreativos y ambientales del Lago, así como el valor del agua que almacena y que podría servir de fuente de aprovisionamiento para la población circundante.

3.7.1. Aplicación empírica del método del coste de viaje

El método del coste de viaje estudia cómo varía la demanda de un determinado activo ambiental como el Lago en función de los cambios en el coste en el que un consumidor tiene que incurrir para poder disfrutarlo. El número de visitas se define como una función del coste monetario y de tiempo de desplazamiento desde el domicilio hasta el lago, el coste del tiempo de estancia en el Lago, las condiciones socioeconómicas del usuario, la información revelada por cada encuestado respecto al tamaño del grupo de visita (para tener en cuenta los posibles costes fijos, la posible inexistencia de costes de entrada cuando se trate de población infantil, etc.), el porcentaje de población ocupada (para aislar el coste del tiempo), etc.

Para cada una de las zonas hemos calculado la distancia en km de ida y vuelta que cada potencial visitante (individual o en grupo) debe realizar para disfrutar de los usos recreativos del Lago. Para determinar la distancia promedio de cada zona al lago, se prestó mayor importancia a la distancia media del municipio más poblado en cada una de las zonas consideradas, dado que se asume que una mayor demanda de visitantes procederá de los núcleos de población más numerosos. En particular, en la zona 0 se adoptó el criterio de que la distancia media de ida y vuelta al Lago es de 48 km, porque el núcleo más poblado de dicha zona es A Coruña y está situado a 24 km. De forma

análoga, en la zona 1 se consideró a Santiago de Compostela como el núcleo poblacional de referencia, situado a 54 km del Lago; en la zona 2 se tomó A Estrada como el núcleo poblacional más significativo, situado a 75 km del Lago, y por último en la zona 3, se tomó Vigo, situado a 133 km del Lago. Las mediciones de la distancia de ida y vuelta desde el Lago a cada una de las cuatro zonas alrededor del Lago se han realizado a partir de la información proporcionada por Google Maps y eligiendo las vías más rápidas y directas posibles, una vez consideradas las diversas alternativas por autopista, autovías y carreteras nacionales.

Para cada una de las zonas definidas, se calculó la población total a 1 de enero de 2016 a partir de la información facilitada por el Instituto Galego de Estadística. Al total de la población de cada zona se aplicó la correspondiente propensión muestral en dicha zona de visitantes de 1 día, visitantes de 2 días, visitantes de 5 días y visitantes de 7 días, teniendo en cuenta además el porcentaje de respuestas que afirman que visitarían el lago en grupo y el correspondiente tamaño del grupo. Esto último es importante, por la existencia de costes fijos (gastos en gasolina y peajes, fundamentalmente) y la necesidad de considerarlos una sola vez en el cómputo del gasto de desplazamiento. Siguiendo a Azqueta (1994), no hemos considerado los visitantes que realizarían viajes de múltiple propósito ni tampoco los que se encontrarían de vacaciones haciendo viajes de más de un día, debido a las dificultades que conlleva su inclusión en el método del coste de viaje para generar las visitas. En realidad, estos dos tipos de visitantes violan dos hipótesis del método del coste de viaje: que los costes del viaje en los que la gente incurre son una buena *proxy* de lo que valoran el uso del sitio y que los costes de viaje deben ser calculables de manera sencilla.

De las respuestas de los encuestados en cada zona hemos asimilado cada visita a un viaje independiente adicional por parte de los potenciales visitantes, dada la escasa infraestructura de alojamiento existente en la zona del Lago y la manifestación, por parte de la mayoría de los encuestados, de que el medio de transporte utilizado sería el coche propio, lo cual motiva que no parezca lógico considerar, por ejemplo, una respuesta de dos días como una visita que se prolonga por dos días e implica, por tanto, una pernoctación en destino.

El coste de viaje por visitante procedente de cada zona i , $i = 0,1,2,3$, se calculó como

$$CV_i = CD_i + CTD_i + CTE_i \quad (4)$$

donde CD_i es el coste de desplazamiento por km, CTD_i es el coste de tiempo por km y CTE_i representa el coste de tiempo en estancia en el Lago. A su vez, el coste de desplazamiento se calculó como

$$CD_i = 1,25 \times 0,08 \times d_i + P_i \quad (5)$$

donde 1,25 es el precio medio (en euros) de litro de combustible (gasolina/gasoil) según los datos del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (2017), 0,08 es el consumo promedio de combustible, en litros por km, de un coche utilitario típico, d_i es la distancia en km de ida y vuelta desde cada zona i al Lago y, finalmente, P_i es el coste de peaje de ida y vuelta. Aquí hemos tenido en cuenta el porcentaje de población que, según la información aportada por las encuestas, viajaría en grupo y compartirían los costes fijos (de desplazamiento y peajes) que existen en cualquier desplazamiento. Por otra parte, hemos incluido con carácter general el peaje de la autopista porque la mayor parte de la población de Galicia se concentra a lo largo del área de influencia de la misma y esta representa una vía de movilidad fundamental para dicha población.

Tabla 21 Costes de desplazamientos de cada zona

Zona	Coste/litro	Consumo litros/100 km	Coste combustible/km	Peaje	Coste de desplazamiento
0	1,25	8	0,1	2,5	7,3
1	1,25	8	0,1	4,7	15,5
2	1,25	8	0,1	8,8	24,8
3	1,25	8	0,1	20	46,6

Fuente: Elaboración propia.

Con relación al tiempo (de desplazamiento y estancia), lo habitual en las aplicaciones del método del coste de viaje es incluirlo como un precio o coste para disfrutar de un determinado recurso por el hecho de tener que desplazarse hasta él para consumirlo. El punto de partida para la estimación del precio del tiempo es, pues, el concepto de coste de oportunidad: comparar lo que una persona percibiría por el tiempo que dedica al consumo de los servicios recreativos y ecosistémicos si, en lugar de hacer esto, dedicase dicho tiempo a la mejor alternativa posible (su actividad laboral habitual).

Las aplicaciones del método del coste de viaje suelen incluir la oportunidad del coste de tiempo empleando una fracción de la ratio de salario (Riera et al., 1994; Zawacki et al., 2000). En este trabajo hemos considerado que la parte de la demanda que tiene coste de oportunidad es únicamente la población ocupada y hemos desglosado el coste del tiempo de desplazamiento y el coste del tiempo de estancia en el Lago para explicitar lo más posible el valor económico de los servicios prestados por el Lago.

El coste de tiempo de desplazamiento por km desde cada zona i , $i = 0,1,2,3$, se calculó como

$$CTD_i = VT_i \times TV_i, \quad (6)$$

donde VT_i denota el valor del tiempo por hora para los individuos de la zona i y TV_i el valor del tiempo de viaje para dichos individuos. VT_i se determinó a partir de la distribución de la renta de las personas entrevistadas en la zona i , suponiendo una jornada laboral de 8 horas de duración a lo largo de 5 días a la semana. Como es obvio, en cada zona solo hemos considerado la parte de la población no ocupada por el hecho de que, en principio, es la que tiene un salario explícito. El resto de la población

(la población activa desocupada y la población no activa) no debe renunciar a ningún tipo de ingreso por el hecho de destinar un cierto tiempo a visitar el lago.

A su vez, TV_i se calculó teniendo en cuenta la distancia de cada zona i al lago. Con relación a la velocidad media de desplazamiento, diversos estudios han empleado diferentes velocidades como 45 km/h (Rockel y Kealy, 1991), 50 km/h (Englin et al., 1996), 60 km/h (Layman et al., 1996), y 80 km/h (Boxall et al., 1996), dependiendo de las condiciones de las vías de tráfico y de circulación en cada caso. En este estudio asumimos una velocidad media de 80 km/h porque: (a) la mayoría de los encuestados manifestaron que el principal medio de transporte para desplazarse sería el coche particular, (b) la autopista central de Galicia conecta los principales núcleos de población con el área que alberga el Lago y (c) para llegar al lago es necesario utilizar, además de la autopista, otras vías en las que la circulación es necesariamente más lenta que en la autopista.

Tabla 22 Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas.

Zonas	Velocidad media (km)	Tiempo de desplazamiento (horas)	Valor de cada hora (Euros)	Coste del tiempo de desplazamiento (Euros)
0	80	0,6	7,75	4,65
1	80	1,35	7,14	9,65
2	80	2	9,16	18,32
3	80	3,325	8,95	29,76

Fuente: Elaboración propia.

El valor de CV_i para una visita se obtuvo a partir de la expresión (4), ponderando por el porcentaje muestral que declaró estar dispuesto a visitar el lago durante 1 día y teniendo en cuenta el tamaño del grupo manifestado en la respuesta. De la misma forma, el valor de CV_i para los potenciales visitantes del Lago durante 2, 5 y 7 días se derivó de (4), ponderando, respectivamente, por el porcentaje muestral que manifestó estar dispuesto a visitar el lago durante 2, 3, 5 y 7 días. No se calcularon otras opciones de visita (3 días, 4 días, 6 días y más de 7 días) porque el porcentaje de respuestas dentro de estas alternativas de visita fue inferior al 5%.

Tabla 23 Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 1 día.

Zonas	Población	Grupos de población	Coste por grupo (Euros)	Coste de desplazamiento (Euros)
0	175.628	50.179	7,3	366.309,85
1	206.814	59.089	15,5	915.891,63
2	134.171	38.334	24,8	950.703,18
3	925.807	264.516	46,6	12.326.459,18
Total				14.559.363,85

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24 Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 2 días.

Zonas	Población	Grupos de población	Coste por grupo (Euros)	Coste de desplazamiento (Euros)
0	91.240	26.068,8	14,6	380.604,87
1	107.715	30.775,9	31	954.053,79
2	52.616	15.033,2	49,6	745.649,55
3	351.168	100.333,7	93,2	9.351.106,96
Total				11.431.415,17

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25 Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 5 días.

Zonas	Población	Grupos de población	Coste por grupo (Euros)	Coste de desplazamiento (Euros)
0	59.970	17.134,4	36,5	625.407,06
1	44.378	12.679,6	77,5	982.675,40
2	29.991	8.568,9	124	1.062.550,61
3	106.946	30.556,1	233	7.119.592,80
Total				9.790.225,88

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26 Coste (en euros) de desplazamiento por zonas para visita de 7 días.

Zonas	Población	Grupos de población	Coste por grupo (Euros)	Coste de desplazamiento (Euros)
0	39.409	11.259,7	51,1	575.374,5
1	27.575	7.878,6	108,5	854.832,19
2	14.995	4.284,4	173,6	743.785,43
3	106.946	30.556,1	326,2	9.967.429,92
Total				12.141.422,04

Fuente: Elaboración propia.



Con respecto al coste del tiempo de desplazamiento, hemos imputado dicho coste únicamente a la población ocupada en cada zona. Dicha cifra de población se ha obtenido como el 39,4% de la población total de cada zona, siendo 39,4% el resultado de dividir la población ocupada en todo Galicia por la población total, porcentaje que hemos asumido constante para todas las zonas. A partir de aquí, las estimaciones son las que aparecen recogidas en las tablas que se detallan a continuación.

Tabla 27 Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 1 día.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de desplazamiento (Euros)	Coste total de tiempo de desplazamiento (Euros)
0	175.628	69.197,4	4,65	321.768,08
1	206.814	81.484,8	9,65	786.328,42
2	134.171	52.863,6	18,32	968.462,93
3	925.801	36.477,9	29,76	10.855.494,66
Total				12.934.054,09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28 Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 2 días.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de desplazamiento (Euros)	Coste total de tiempo de desplazamiento (Euros)
0	91.240	35.948,9	9,30	334.324,88
1	107.715	42.440	19,30	819.092,11
2	52.616	20.730,8	36,64	759.578,77
3	351.168	138.360,2	59,52	8.235.202,85
Total				10.148.198,60

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29 Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 5 días.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de desplazamiento (Euros)	Coste total de tiempo de desplazamiento (Euros)
0	59.970	23.628,30	23,25	549.360,13
1	44.378	17.485,20	48,25	843.664,87
2	29.991	11.816,50	91,6	1.082.399,75
3	106.946	42.136,90	148,8	6.269.983,99
Total				8.745.408,73

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30 Coste (en euros) de tiempo de desplazamiento por zonas para visita de 7 días.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de desplazamiento (Euros)	Coste total de tiempo de desplazamiento (Euros)
0	39.409	15.527,2	32,55	505.411,32
1	27.575	10.864,6	67,55	733.906,53
2	14.995	5.908,2	128,24	757.679,82
3	106.946	42.136,9	208,32	8.777.977,58
Total				10.774.975,25

Fuente: Elaboración propia.

Por último, el coste del tiempo de estancia se obtuvo como

$$CTE_i = VT_i \times TE, \quad (6)$$

donde TE es el tiempo promedio de estancia de cada visitante por visita, el cual se estimó en 5 horas a partir de la información de los horarios de apertura vigentes en otros espacios naturales en España con características similares a las del Lago.

Tabla 31 Coste (€) de tiempo de estancia por zonas.

Zona	Coste del tiempo de estancia (Euros)
0	38,75
1	35,74
2	45,82
3	44,75

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 1 día.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de estancia (Euros)	Coste total de tiempo de estancia (Euros)
0	175.628	69.197,4	38,75	2.681.400,64
1	206.814	81.484,8	35,74	2.912.267,13
2	134.171	52.863,6	45,82	2.424.214,60
3	925.801	36.477,9	44,75	16.323.366,47
Total				24.339.248,85

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 2 días.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de estancia (Euros)	Coste total de tiempo de estancia (Euros)
0	91.240	35.948,9	77,5	2.786.040,67
1	107.715	42.440	71,48	3.033.611,59
2	52.616	20.730,8	91,64	1.899.776,16
3	351.168	138.360,2	89,50	12.383.243,53
Total				20.102.671,95

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 5 días.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de estancia (Euros)	Coste total de tiempo de estancia (Euros)
0	59.970	23.628,30	193,75	4.578.001,10
1	44.378	17.485,20	178,7	3.124.619,94
2	29.991	11.816,50	229,1	2.707.181,02
3	106.946	42.136,90	223,75	9.428.151,32
Total				19.837.953,39

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35 Coste (en euros) de tiempo de estancia por zonas para visita de 7 días.

Zonas	Población	Ocupados	Coste de tiempo de estancia (Euros)	Coste total de tiempo de estancia (Euros)
0	39.409	15.527,2	271,25	4.211.761,01
1	27.575	10.864,6	250,18	2.718.115,99
2	14.995	5.908,2	320,74	1.895.026,72
3	106.946	42.136,9	3313,25	13.199.411,85
Total				22.024.315,57

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la información precedente, podemos agregar los diversos costes y obtener así el coste total de visita al Lago. Dicho coste total asciende a 177 millones de euros y se puede desglosar por zonas de demanda y duración como se hace en la Tabla 19.

Tabla 36 Coste total de visita al lago de Meirama según el método de coste de viaje.

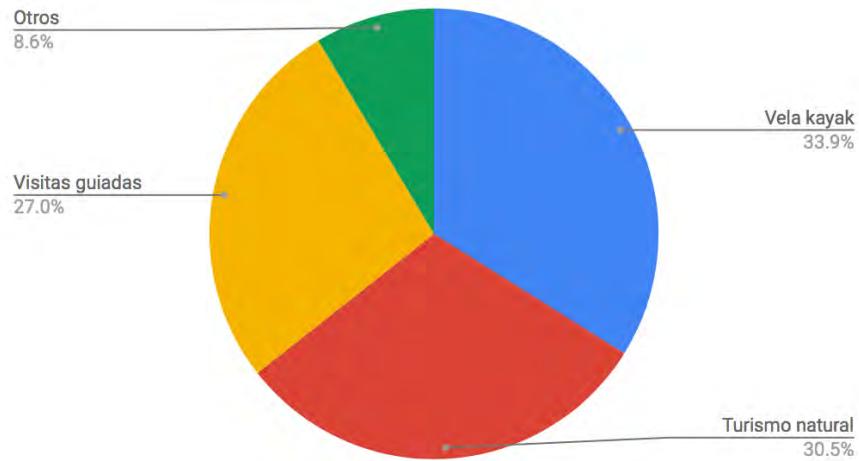
Zona	Coste según demanda (Euros)				
	1 día	2 días	5 días	7 días	Total
0	3.369.478,57	3.500.970,42	5.752.768,29	5.292.546,83	17.915.764,10
1	4.614.487,19	4.806.757,49	4.950.960,21	4.306.854,71	18.679.059,59
2	4.341.380,71	3.405.004,48	4.852.131,38	3.396.491,97	15.995.008,55
3	39.505.320,32	29.969.553,34	22.817.728,11	31.944.819,36	124.237.421,14
Total	51.830.666,79	41.682.285,73	38.373.588,00	44.940.712,86	176.827.253,37

Fuente: Elaboración propia.

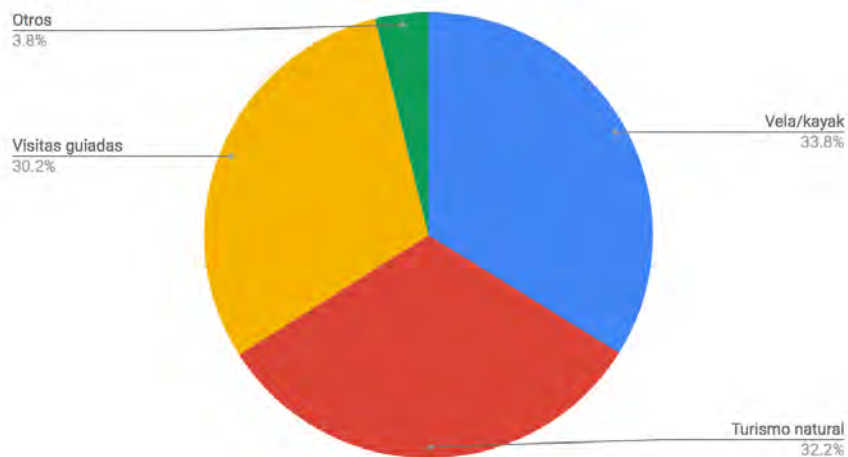
Asimismo, se preguntó a los entrevistados por su disposición a pagar en caso de que se ofreciesen las actividades que más se ajusten a sus preferencias. Para cada una de las zonas se obtuvo información sobre las actividades recreativas más valoradas por los potenciales visitantes. A continuación, el Gráfico 128 muestra las tres actividades más valoradas en cada una de las zonas.

Gráfico 127 Actividades más valoradas en cada zona.

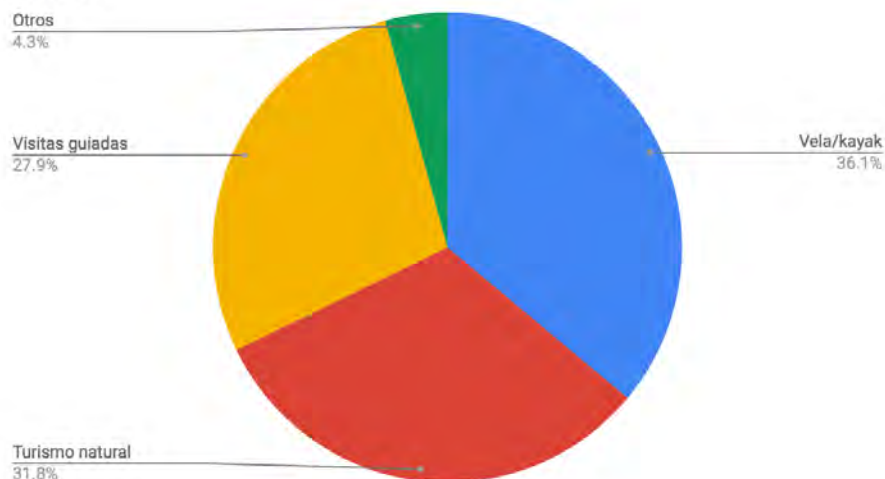
Zona 0



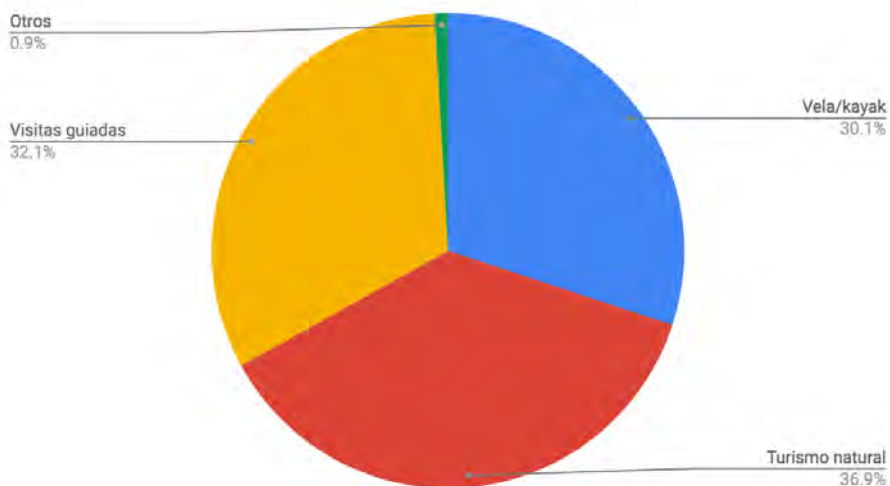
Zona 1



Zona 2



Zona 3



Fuente: Elaboración propia.

En caso de que el Lago ofreciese estas actividades, el porcentaje de entrevistados que declaran estar de acuerdo en pagar por ellas fue superior al 65% en todas las zonas consideradas. Teniendo en cuenta:

- estos porcentajes muestrales,
- el precio máximo que los encuestados declararon estar dispuestos a pagar por estas actividades en caso de que no fuesen gratuitas,
- el porcentaje de encuestados de cada zona dispuestos a visitar el lago durante 1, 2, 5 y 7 días, respectivamente, y
- la población total de cada zona, una vez ajustada por la población de más edad y por el tamaño predominante del grupo de visita,

se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 20:

Tabla 37 Disponibilidad a pagar por 1, 2, 5 y 7 días.

	1 día	2 días	5 días	7 días	Total
Zona 0	175.628,01	91.240,89	59.970,54	34.409,21	
Disp. a pagar per cápita (€)	11,00	22,00	55,00	77,00	
Disp. total a pagar (€)	1.931.908,11	2.007.299,65	3.298.379,70	3.034.509,32	10.272.096,00
Zona 1	206.814,24	107.715,75	44.378,89	27.575,23	
Disp. a pagar per cápita (€)	10,80	21,60	54,00	75,60	
Disp. total a pagar (€)	2.233.593,79	2.326.660,20	2.396.460,01	2.084.687,54	9.041.401,00
Zona 2	134.171,82	52.616,40	29.991,46	14.995,67	
Disp. a pagar per cápita (€)	14,20	28,40	71,10	99,50	
Disp. total a pagar (€)	1.907.923,28	1.496.410,42	2.132.384,84	1.492.669,39	7.029.387,00
Zona 3	925.807,02	351.168,18	106.946,67	106.946,67	
Disp. a pagar per cápita (€)	11,40	22,90	57,40	80,30	
Disp. total a pagar (€)	10.628.264,59	8.062.821,41	6.138.739,03	8.594.234,64	33.424.059,00
Total disp. a pagar					59.766.945,00

Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, se preguntó a los encuestados si consideraban que el Lago, además de las actividades recreativas reveladas con anterioridad, podría ofrecer también algunos otros servicios ecosistémicos y ambientales que fuesen de su agrado e interés, tales como la conservación de la biodiversidad de la flora y la fauna, el mantenimiento de la calidad del agua, la contribución a la regulación del clima, etc. El porcentaje de entrevistados que declararon estar de acuerdo en pagar por estas funcionalidades del Lago fue del 49,3% en la zona 0, el 51% en la zona 1, el 41,9% en la zona 2 y el 42% en la zona 3. En conjunto, la demanda potencial del Lago estaría dispuesta a pagar 17,8 millones de euros por estas funcionalidades.



Tabla 38 Disponibilidad a pagar por 1, 2, 5 y 7 días.

	1 día	2 días	5 días	7 días	Total
Zona 0	175.628,01	91.240,89	59.970,54	59.970,54	
Ponderación	0,55	0,55	0,55	0,55	
Total población	96.595,41	50.182,49	32.983,80	32.983,80	
Disp. a pagar	5,40	10,90	27,40	38,30	
Coste	529.342,82	550.000,10	903.756,04	1.265.258,45	
Zona 1	206.814,24	107.715,75	44.378,89	27.575,23	
Ponderación	0,51	0,51	0,51	0,51	
Total población	105.475,26	54.935,03	22.633,23	14.063,37	
Disp. a pagar	6,10	12,30	30,80	43,10	
Coste	649.727,62	676.799,60	697.103,59	606.412,44	
Zona 2	134.171,82	52.616,40	29.991,35	14.995,67	
Ponderación	0,42	0,42	0,42	0,42	
Total población	56.217,99	22.046,27	12.566,37	6.283,19	
Disp. a pagar	4,80	9,40	23,70	33,10	
Coste	266.473,28	208.898,65	297.823,08	208.476,16	
Zona 3	925.807,02	351.168,18	106.946,67	106.946,67	
Ponderación	0,42	0,42	0,42	0,42	
Total población	388.838,95	147.490,64	44.917,60	44.917,60	
Disp. a pagar	8,90	17,90	44,80	62,70	
Coste	3.487.885,37	2.645.982,00	2.014.554,48	2.820.376,27	
Total disp. a pagar					17.828.969,96

Fuente: Elaboración propia.

3.7.2. Resumen del valor económico del uso recreativo del lago de Meirama

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el valor económico total que se ha obtenido del uso recreativo y ambiental del Lago asciende a 254,4 millones de euros, tal y como aparece desglosado en la Tabla 22.

Tabla 39 Resumen de valor económico de usos recreativos y servicios ecosistémicos del Lago de Meirama (€).

Concepto	Euros
Coste de desplazamiento y tiempo de desplazamiento y estancia	176.827.253,37
Disposición a pagar por actividades preferentes	59.766.945,92
Disposición a pagar por servicios ecosistémicos	17.828.969,96
Valor económico total	254.423.169,26

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta este valor, la disposición a pagar por actividades ajustadas a las preferencias del mercado y la disposición a pagar por los servicios ecosistémicos suministrados por el Lago, el excedente del consumidor ascendería a 77,5 millones de euros, aproximadamente. Este valor está calculado suponiendo que la entrada al lago fuese gratuita. En caso contrario, el excedente del consumidor vendría dado por la diferencia entre esta cantidad y el gasto realizado por la demanda en concepto de entrada. Y, obviamente, sería tanto menor cuanto mayor fuese el coste de entrada al lago.

4. Estimación del valor económico del uso del agua del lago de Meirama

4.1. Introducción a la valoración del uso del agua

El agua es un recurso básico que siempre ha desempeñado un papel estratégico en el desarrollo social y económico de cualquier país o región, si bien es difícil generalizar los problemas relacionados con la gestión del agua, que son muy específicos y dependen sobre todo de los aspectos circunstanciales geográficos, económicos y sociales del contexto considerado. El agua es, además, un enigma económico, por ser, a la vez, un derecho humano, un factor de producción y un bien de lujo. Como consecuencia, la gestión del agua conlleva muchos aspectos que deben ser tenidos en cuenta. En particular, los recursos hídricos se utilizan con fines multifuncionales y son administrados por diferentes instituciones y organismos con diferentes objetivos finales. De hecho, junto con la función civil y de producción consolidada, el agua desempeña una función de protección para el medio ambiente, así como una función recreativa para la cual la demanda no deja de crecer ininterrumpidamente.

De entre los diferentes usos del agua y las muchas relaciones existentes entre los sistemas de aguas superficiales y subterráneas, y una vez examinado el valor de los servicios recreativos relacionados con el agua, en esta sección haremos referencia básicamente a la valoración del agua en relación con su utilización para usos domésticos, usos agrícolas y ganaderos, y usos para la producción industrial. Su potencial uso como *input* de generación de energía no se ha tenido en consideración por la inexistencia de las condiciones necesarias para ello.

La multifuncionalidad de los recursos hídricos hace que sea extremadamente difícil satisfacer todas las demandas y genera, además, una gran cantidad de conflictos en las prioridades de uso que se ven agravados por el crecimiento de la población (particularmente en áreas con escasez de agua), la creciente importancia de la producción industrial *versus* agrícola, y el aumento de la sensibilidad social respecto a la protección del medio ambiente.

4.2. El agua como bien público

Al hacer referencia al valor del uso del agua (en el presente caso, como recurso para su uso humano, agrícola e industrial), hemos de tener en cuenta, en primer lugar, el carácter público del mismo; no en el sentido económico, sino en el definido por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y en el que se consideran “dominio público hidráulico”:

- Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables, con independencia del tiempo de renovación.

- Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- Los acuíferos a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- Las aguas procedentes de la desalación de agua del mar.

No obstante, podrían existir dudas en determinados casos como el del Lago. En efecto, el Lago podría estar sujeto a la interpretación de la ley en la que se establece que “las charcas situadas en predios de propiedad privada se considerarán como parte integrante de los mismos siempre que se destinen al servicio exclusivo de tales predios y sin perjuicio de la aplicación de la legislación ambiental correspondiente”. En el caso del Lago, si bien puede considerarse que se encuentra en propiedad privada, pasará en principio a ser de titularidad pública en mayo de 2018. Al margen de esta interpretación el proyecto de recuperación de la antigua mina de lignito y el proyecto finalmente elegido de conversión del hueco de la misma en un lago artificial hacen que sea necesario cuantificar el valor del agua que alberga como bien económico, más allá de la identificación del titular del derecho de propiedad de dicho valor económico.



4.3. El agua como bien económico

Tal y como se ha indicado en la sección de valoración económica de los servicios ambientales y recreativos del lago de Meirama, se puede considerar que el agua que alberga tiene un valor de uso directo e indirecto. El valor de uso directo es el derivado de su consumo humano, ganadero e industrial, mientras que el valor de uso indirecto es el que mide los beneficios sociales a través de su contribución a la provisión de otros servicios ecosistémicos. En el caso del uso directo, si bien se podría aplicar alguna o varias de las técnicas de valoración indicadas anteriormente, no es necesario hacerlo, ya que la existencia de un mercado del agua y, por tanto, de un precio de mercado explícito, facilita la valoración económica del mencionado recurso.

A partir de aquí, y para poder llevar a cabo la valoración económica del agua del Lago para su uso directo es necesario analizar dos aspectos cruciales. En primer lugar, delimitar lo más exhaustivamente posible el mercado que consumiría el agua del Lago, para lo cual es menester un estudio de la población y de su demanda. Y en segundo lugar, analizar las necesidades de la zona en cuestión y el potencial aprovechamiento de las aguas procedentes del lago.

4.4. Estudio de la situación actual

4.4.1. Población urbana

Si tenemos en cuenta los planes hidrológicos de la cuenca Galicia-Costa, el área geográfica potencialmente beneficiaria del uso del agua del Lago es la configurada por los ayuntamientos de Arteixo, A Coruña, Bergondo, Cambre, Culleredo, Oleiros y Sada. Es necesario, pues, analizar la población urbana actual de esta área, que determinará el punto de partida, así como la previsión de su evolución a lo largo de los próximos años, para determinar los potenciales incrementos de consumo y de demanda de agua.

Según las cifras oficiales de la revisión del Padrón municipal, la población de los diferentes municipios que configuran el área de afectación a 1 de enero de 2016 es la que se ofrece en la Tabla 23.

Tabla 40 Revisión del Padrón municipal a 1-1-2016.

	2004	2007	2010	2013	2016
15005 Arteixo	25.295	27.713	30.255	31.005	31.239
15008 Bergondo	6.413	6.540	6.758	6.738	6.656
15017 Cambre	20.919	22.513	23.621	23.999	24.141
15030 Coruña, A	242.846	244.388	246.047	245.923	243.978
15031 Culleredo	24.640	26.707	28.737	29.415	29.638
15058 Oleiros	29.671	31.694	33.550	34.470	35.013
15075 Sada	12.453	13.606	14.734	15.075	15.150
	362.237	373.161	383.702	386.625	385.815

Fuente: INE.

A día de hoy, hemos de tener en cuenta que existen unos 385.815 potenciales demandantes de agua para consumo, bien urbano o industrial.

Sin embargo, la cifra de residentes no es suficiente para determinar los potenciales demandantes de agua, sino que deberíamos tener en cuenta, además, los potenciales demandantes propietarios de segundas residencias y los potenciales demandantes del sector hostelero de la zona.

En el caso de segundas residencias, se ha tenido en cuenta el número de segundas residencias según los datos del IGE para 2011 (último dato publicado) y se ha hecho una proyección a 2016, teniendo en cuenta un incremento lineal en función de la variación media de los últimos años. Así mismo se ha considerado una ocupación media de 3 personas por segunda residencia a efectos del cálculo del número de potenciales demandantes.

Tabla 41 Potenciales demandantes del servicio por segunda residencia.

	2001	2011	Variación anual	2013	2016
15005 Arteixo	3.480	5.427	195	5.816	6.401
15008 Bergondo	4.311	3.345	-97	3.152	2.862
15017 Cambre	4.395	4.827	43	4.913	5.043
15030 Coruña, A	28.227	31.632	341	32.313	33.335
15031 Culleredo	2.802	3.000	20	3.040	3.099
15058 Oleiros	8.874	8.739	-14	8.712	8.672
15075 Sada	4.911	4.170	-74	4.022	3.800
	57.000	61.140		61.968	63.210

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE.

Del mismo modo se ha procedido a realizar un cálculo de toda la oferta hotelera de los municipios, pues es necesario tenerlo en cuenta a efectos de posibles demandantes de agua.

Tabla 42 Potenciales demandantes del servicio por hostelería.

	2007	2010	2013	2016	Variación anual
15005 Arteixo	565	712	720	718	17
15008 Bergondo	1.634	1.649	1.713	1.717	9
15017 Cambre	0	82	82	96	11
15030 Coruña, A	3.603	4.800	5.077	5.320	191
15031 Culleredo	559	734	734	622	7
15058 Oleiros	1.449	1.480	1.508	1.463	2
15075 Sada	860	929	929	695	-18
	8.670	10.386	10.763	10.631	218

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos muestran que tanto los potenciales demandantes de agua por segunda residencia como por plazas hoteleras tienen un elevado grado de estacionalidad. No obstante, y al objeto de determinar las necesidades máximas potenciales del recurso, se han considerado los puntos máximos de ocupación. Con ello, los posibles demandantes urbanos de agua procedente del lago de Meirama (y de otros puntos de aprovisionamiento) son los que se recogen en la Tabla 26.

Tabla 43 Potenciales demandantes en 2016.

	2016
15005 Arteixo	38.358
15008 Bergondo	11.235
15017 Cambre	29.280
15030 Coruña, A	282.633
15031 Culleredo	33.359
15058 Oleiros	45.148
15075 Sada	19.645
	459.656

Fuente: Elaboración propia.

A la hora de estimar las necesidades de agua de una determinada zona, se hace necesario tener en cuenta las proyecciones de la población que albergará en el futuro. En el presente estudio hemos considerado un horizonte temporal de 15 años en base a los datos obtenidos de las proyecciones de población 2016-2031 del INE. A pesar de que dichas proyecciones solo están disponibles a nivel provincial y no aparecen desagregadas por municipios, hemos realizado una proyección extrapolada para estos municipios². Las cifras de población que hemos obtenido para 2031 son las que aparecen en la Tabla 27.

Tabla 44 Proyección del padrón municipal a 2031.

	0,48%	0,15%	-0,11%	-0,30%	-0,42%
	2019	2022	2025	2028	2031
15005 Arteixo	31.389	31.437	31.403	31.309	31.178
15008 Bergondo	6.688	6.698	6.691	6.671	6.643
15017 Cambre	24.257	24.294	24.268	24.195	24.094
15030 Coruña, A	245.151	245.527	245.257	244.523	243.504
15031 Culleredo	29.781	29.826	29.793	29.704	29.580
15058 Oleiros	35.181	35.235	35.197	35.091	34.945
15075 Sada	15.223	15.246	15.229	15.184	15.121
	387.670	388.264	387.837	386.677	385.065

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

² Aunque existen proyecciones a más largo plazo, estas suelen variar notablemente en función de las circunstancias y coyunturas socioeconómicas.

Como se puede observar de los datos obtenidos, la población para 2031 no difiere mucho de la existente en 2016, lo cual supone que (al menos) los próximos quince años serán un periodo de estancamiento de la población residente en la zona próxima al Lago.

En el caso de las segundas residencias, la proyección se ha realizado en base a la variación anual de los últimos años proyectados hacia el futuro en función del número de años.³

Tabla 45 Proyección potenciales demandantes del servicio por segunda residencia.

	2019	2022	2025	2028	2031
15005 Arteixo	6.985	7.569	8.153	8.737	9.321
15008 Bergondo	2.572	2.282	1.993	1.703	1.413
15017 Cambre	5.173	5.302	5.432	5.561	5.691
15030 Coruña, A	34.356	35.378	36.399	37.421	38.442
15031 Culleredo	3.158	3.218	3.277	3.337	3.396
15058 Oleiros	8.631	8.591	8.550	8.510	8.469
15075 Sada	3.577	3.355	3.133	2.910	2.688
	64.452	65.694	66.936	68.178	69.420

Fuente: Elaboración propia a partir de daos del IGE.

Del mismo modo, se ha realizado una proyección de la oferta hotelera de los municipios del área a efectos de posibles demandantes de agua procedentes del Lago. Los resultados obtenidos son los que se ofrecen en la Tabla 7.⁴

Tabla 46 Potenciales demandantes del servicio por hostelería.

	2019	2022	2025	2028	2031
15005 Arteixo	769	820	871	922	973
15008 Bergondo	1.745	1.772	1.800	1.828	1.855
15017 Cambre	128	160	192	224	256
15030 Coruña, A	5.892	6.465	7.037	7.609	8.182
15031 Culleredo	643	664	685	706	727
15058 Oleiros	1.468	1.472	1.477	1.482	1.486
15075 Sada	640	585	530	475	420
	11.285	11.938	12.592	13.246	13.899

Fuente: Elaboración propia a partir de daos del IGE.

³ En cualquier caso sería necesario también contemplar la existencia de suelo urbanizable para poder llevar a cabo cualquier expansión en cada uno de los municipios.

⁴ Al igual que en el caso anterior, sería necesario considerar las posibilidades de desarrollo de la oferta hotelera en cada uno de los municipios contemplados.

Una vez realizados todas las proyecciones, los potenciales demandantes de agua en el año 2031 se presentan en la Tabla 30.

Tabla 47 Proyección potenciales demandantes en 2031.

	2019	2022	2025	2028	2031
15005 Arteixo	39.143	39.826	40.427	40.968	41.472
15008 Bergondo	11.005	10.753	10.483	10.201	9.911
15017 Cambre	29.558	29.756	29.891	29.980	30.041
15030 Coruña, A	285.400	287.369	288.693	289.553	290.127
15031 Culleredo	33.582	33.708	33.756	33.747	33.703
15058 Oleiros	45.280	45.298	45.224	45.082	44.900
15075 Sada	19.440	19.186	18.892	18.569	18.229
	463.407	465.897	467.365	468.100	468.384

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE e INE.

Como puede observarse, a lo largo de los próximos 15 años cabe esperar un incremento del 1,9% en la población del área en estudio, lo cual significa un aumento de, aproximadamente, el 0,012% cada año. Cabe concluir, pues, que el número total de potenciales demandantes de agua procedente del Lago (y de otras fuentes de aprovisionamiento) se estancará a lo largo de los próximos años y en 2031 será muy similar al que existe en la actualidad.

#

4.4.2. Dotaciones

Para estimar el volumen medio de consumo diario de agua por habitante se han teniendo en cuenta los valores para dotación establecidos en el Plan de Abastecimiento de Galicia y las recomendadas en las ITOHG de la Xunta de Galicia. En la siguiente tabla se indican las dotaciones recomendadas en ambos documentos.

Tabla 48 Dotaciones máximas según PAG.

POBLACIÓN ABASTECIDA POR EL SISTEMA (habitantes)	DOTACIONES MÁXIMAS (l/hab.día)		
	Actividad industrial - comercial		
	Alta	Media	Baja
< 2.000	210	195	180
De 2.000 a 10.000	270	240	210
De 10.000 a 50.000	300	270	240
De 50.000 a 250.000	350	310	280
> 250.000	410	370	330

Fuente: Plan de Abastecimiento de Galicia.

Se indican, a continuación, las dotaciones consideradas para cada uno de los municipios, tanto en el año actual como en el año horizonte de 2031.

Tabla 49 Dotaciones máximas actuales y futuras por municipio según PAG.

DOTACIONES L/hab.día	ACTUAL	FUTURA
Arteixo	300,00	300,00
Bergondo	270,00	270,00
Cambre	300,00	300,00
A Coruña	350,00	350,00
Culleredo	300,00	300,00
Oleiros	300,00	300,00
Sada	300,00	300,00

Fuente: Plan de Abastecimiento de Galicia.

Por último, en la siguiente tabla se muestran las dotaciones totales por municipio y habitante en el ámbito urbano, así como la dotación media por habitante en litros.

Tabla 50 Dotaciones máximas actuales y futuras por municipio y habitante según PAG.

DEMANDA HABITANTES	ACTUAL	FUTURA
Arteixo	38.357,50	41.472,25
Bergondo	11.235,00	9.911,39
Cambre	29.280,00	30.041,05
Coruña (A)	282.632,50	290.127,19
Culleredo	33.359,00	33.703,36
Oleiros	45.147,50	44.900,24
Sada	19.644,50	18.228,54
TOTALES	459.656,00	468.384,02
URBANA (m3/día)	151.691,38	154.724,23
DOTACIÓN MEDIA (L/hab.día)	330,01	330,34

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan de Abastecimiento de Galicia e INE.

De los datos obtenidos se puede concluir que no existe una gran diferencia entre las dotaciones entre los dos períodos de tiempo considerados (2016 y 2031) en lo que se refiere al consumo urbano y que, tal y como establece el Plan de Abastecimiento de Galicia, incluye además el consumo industrial. Este resultado nos servirá para obtener las conclusiones pertinentes respecto a la valoración económica del agua que alberga el Lago y que puede ser susceptible de consumo.

4.4.3. Cabaña ganadera

Para estimar la demanda potencial de agua por parte de la cabaña ganadera del área en estudio es necesario, primero, realizar una estimación de dicha cabaña. El número de bovinos del área y la dotación necesaria de litros por cabeza y día aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Tabla 51 Número de cabezas de bovino por municipio y dotación l/cabeza y día.

		2014	Var. Anual 2002/14
15005	Arteixo	1.205	-87
15008	Bergondo	404	-8
15017	Cambre	776	-40
15030	Coruña, A	23	-2
15031	Culleredo	467	-23
15058	Oleiros	51	-6
15075	Sada	25	-9
TOTAL		2.951	-175
Dotación l/cabeza y día		90	

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan de Abastecimiento de Galicia e IGE.

Se observa que existe una reducción media anual de 175 cabezas en total. Para ser conservadores con los cálculos, se ha decidido tomar como valor de referencia a efectos de 2031 el mismo valor que en 2014, aunque existen grandes probabilidades de que la cabaña bovina se reduzca.

Por lo que respecta a la cabaña porcina, los datos son los que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 52 Número de cabezas de porcino por municipio y dotación l/cabeza y día.

		2014	Var. Anual 2002/14
15005	Arteixo	6.736	206
15008	Bergondo	0	-83
15017	Cambre	3.769	218
15030	Coruña, A	25	2
15031	Culleredo	12.507	802
15058	Oleiros	25	2
15075	Sada	1.078	-13
TOTAL		24.140	1.134
Dotación l/cabeza y día		20	

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan de Abastecimiento de Galicia e IGE.

En el caso de la cabaña porcina la tendencia es inversa a la de la cabaña bovina, ya que a diferencia de esta ha experimentado un incremento anual medio de 1.134 cabezas. Al igual que en la cabaña bovina se ha considerado que los datos se mantienen a lo

largo de los próximos años, y en todo caso podrían verse compensados con las reducciones de consumo por parte de la cabaña bovina.

4.5. Estudio de la demanda de agua

Para calcular las diferentes demandas de agua se ha seguido la estructura establecida en el Anexo III “Usos y demandas de agua del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa 2015-2021” y el informe técnico “Sistema de abastecimiento del embalse de Cecebre” de la actualización del Plan de Abastecimiento de Galicia (PAG) de 2013. Tal y como se establece en este último informe, “para calcular las necesidades de regulación, se considerará el consumo de 24h en la época de mayor consumo (incluyendo el coeficiente 1,4), y un factor de seguridad (1,3) que incluye la reserva para incendios. Esto representa un factor global de 1,82 respecto del consumo dado por el caudal medio” (Tabla 53).

Tabla 53 Coeficientes de diseño para el cálculo de las necesidades de regulación.

COEFICIENTES DE DISEÑO	ACTUAL	FUTURA
Coeficiente de seguridad	1,3	1,3
Punta estacional	1,4	1,4
Coeficiente total	1,82	1,82

Fuente: Sistema de abastecimiento del embalse de Cecebre 2013.

4.5.1. Estimación de la demanda de agua

La demanda de agua para el año 2016 (demanda actual) y el año 2031 (demanda futura) teniendo en cuenta las dotaciones establecidas en el PAG es la que aparecen recogida en la Tabla 47.

Tabla 54 Dotaciones máximas totales actuales y futuras por habitante.

TOTALES	ACTUAL	FUTURA
URBANA	151.691,38	154.724,23
GANADERA	576,45	576,45
TOTAL (m3/día)	152.267,83	155.300,68
DOTACIÓN MEDIA (L/hab.día)	331,26	331,57
CAUDAL MEDIO L/s	1.762,36	1.797,46

Fuente: Elaboración propia a partir de PAG, INE e IGE.

Para el cálculo de la punta de producción, tanto en lo que se refiere a la demanda actual como a la demanda futura, se ha tenido en cuenta el coeficiente de punta estacional de 1,4 sobre el total de m³/día.

Tabla 55 Punta de producción en m3/día para la zona de estudio.

PUNTA DE PRODUCCIÓN	ACTUAL	FUTURA
m3/día	213.174,96	217.420,95
L/s	2.467,30	2.516,45

Fuente: Elaboración propia a partir de PAG, INE e IGE.

A su vez, para el cálculo del volumen de regulación de la demanda actual y futura se ha tenido en cuenta el coeficiente de seguridad de 1,3 sobre la punta de producción.

Tabla 56 Volumen de regulación en m³/día para la zona de estudio.

VOLUMEN DE REGULACIÓN	ACTUAL	FUTURA
-----------------------	--------	--------

Fuente: Elaboración propia a partir de PAG, INE e IGE.

Por último, el volumen de regulación en base anual es de 101,15 hm³ para el año 2016 y de 103,16 hm³ para el año 2031. La diferencia entre el volumen de regulación para ambos años es de 5.519 m³/día, lo que representa en términos anuales una variación de 2,01 hm³/año.

4.5.2. Consumo de agua durante el periodo 2003-2015

Del mismo modo que se analizan los volúmenes de regulación y las dotaciones de cara al futuro, es preciso examinar también la demanda real de agua en la zona considerada. De los datos publicados por EMALCSA se concluye que, en lo que se refiere a los principales indicadores relacionados con el consumo de agua en la zona considerada y a lo largo del periodo 2013-2015, la población demandante ha sufrido un pequeño retroceso del 0,27% en el año 2014 con respecto al año 2013 y otro más del 0,13% en el año 2015 con respecto al año 2014 (ver la Tabla 57).

Tabla 57 Principales indicadores de suministro para la zona de estudio.

POBLACIÓN ABASTECIDA	2013	2014	2015
Población abastecida	392.748	391.669	391.142
Dotación abastecida (l/hab. día)	219	216	225
Consumo área abastecida (m ³ x 103)	31.463	30.937	32.056
Consumo Ayuntamientos limítrofes (m ³ x 103)	13.059	12.777	13.119
Dotación doméstica A Coruña (l/hab. día)	128	122	128
Total clientes EMALCSA	134.228	134.875	135.421

Fuente: Memoria de Responsabilidad Social Empresarial EMALCSA 2013, 2014 y 2015.

Esta evolución negativa de la población está alineada con las expectativas poblacionales establecidas en la Tabla 44 y en cierto sentido contradicen las proyecciones alcistas establecidas en el Anexo 6 del proyecto "Abastecimiento del área metropolitana de A Coruña a partir del lago artificial de la central de Meirama". En efecto, mientras que las expectativas en dicho anexo establecen un incremento poblacional en la zona de prácticamente 100.000 personas en 2035 (un aumento del 20%), los datos y las proyecciones más recientes muestran una exigua variación poblacional de 5.000 personas para 2031, lo cual representa un incremento de apenas un 2% en los próximos quince años.

Por último, del análisis de los datos también se infiere que el incremento en el consumo de agua del área en el año 2015 ha sido del 3,62% con respecto al año 2014, lo cual venía precedido de una reducción del 1,67% en 2014 con respecto a 2013 y

supone un incremento neto del 1,88% en el periodo 2013-2015. En este contexto, si tenemos en cuenta que la variación en el consumo de los ayuntamientos distintos del de A Coruña ha sido de solo el 0,46%, se deduce que el incremento del consumo en este periodo se debe en su casi totalidad al ayuntamiento de A Coruña.

De hecho, analizando en detalle la Tabla 58 se puede observar precisamente este aspecto donde el incremento más significativo se produce en A Coruña.

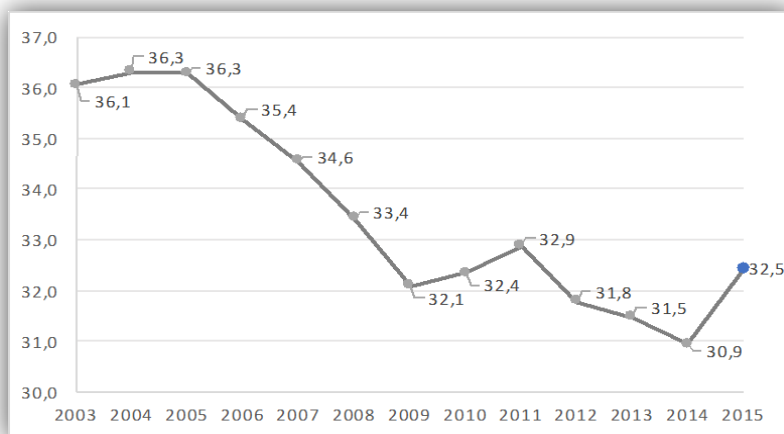
Tabla 58 Población abastecida, consumo y dotación por ayuntamiento 2013-2015.

ÁREA ABASTECIDA	2013			2014			2015		
	Población	Consumo m ³ ·10 ³	Dotación L/hab·día	Población	Consumo m ³ ·10 ³	Dotación L/hab·día	Población	Consumo m ³ ·10 ³	Dotación L/hab·día
15005 Arteixo	31.005	2.695	238	30.857	2.669	237	30.950	2.522	223
15008 Bergondo	6.738	578	235	6.702	509	208	6.700	522	213
15017 Cambre	23.999	1.861	212	24.029	1.847	211	24.076	1.941	221
15021 Carral	6.123	563	252	6.118	566	253	6.180	564	250
15030 Coruña, A	245.923	18.404	205	244.810	18.160	203	243.870	18.937	213
15031 Culleredo	29.415	1930	180	29.434	1846	172	29.593	1831	170
15058 Oleiros	34.470	4115	327	34.563	3912	310	34.693	4359	344
15075 Sada	15.075	1317	239	15.156	1428	258	15.080	1380	251
Total	392.748	31.463	219	391.669	30.937	216	391.142	32.056	225

Fuente: Memoria de Responsabilidad Social Empresarial EMALCSA 2013, 2014 y 2015.

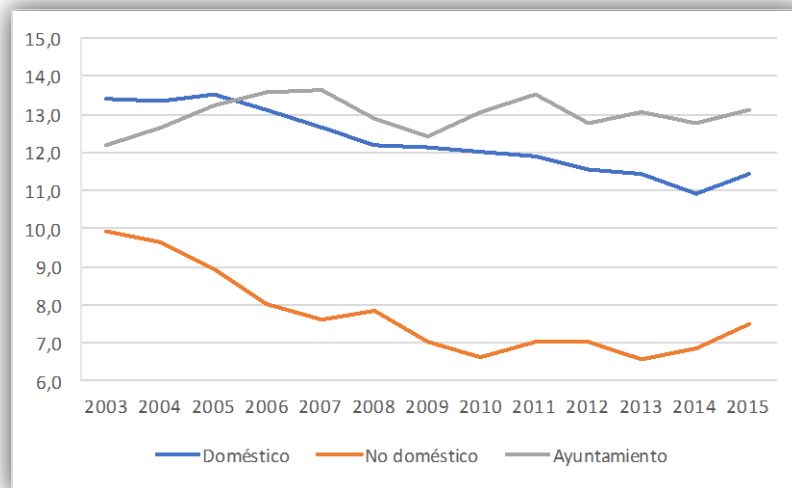
Analizando los volúmenes totales del consumo de agua en el área de estudio desde el año 2003 (Gráfico 3), se puede observar un notable descenso a partir del año 2005 con un pequeño repunte en el año 2011 y de nuevo en el año 2015.

Gráfico 128 Evolución del consumo de agua en área abastecida en hm³



Fuente: Memoria de Responsabilidad Social Empresarial EMALCSA 2015.

Si diferenciamos por tipología de consumo, el Gráfico 130 muestra que el consumo de agua, tanto el doméstico como el no doméstico, se ha ido reduciendo paulatinamente a lo largo del tiempo, mientras el consumo de los ayuntamientos se ha mantenido relativamente constante en torno a los 13 hm³. En todos los casos, sin embargo, el consumo ha experimentado un repunte en el último año.

Gráfico 129 Evolución del consumo de agua en área abastecida en hm³ por tipo de consumo.

Fuente: Memoria de Responsabilidad Social Empresarial EMALCSA 2015.

4.6. Evolución de la demanda de agua

A la vista de los datos observados y de la evolución tanto de la población como del correspondiente consumo de agua, cabe esperar que en los próximos quince años no se produzca un cambio significativo en las pautas de consumo de agua del área metropolitana de A Coruña y, por tanto, en las necesidades de abastecimiento de la misma. En cualquier caso, se observa que, en apenas cinco años, desde la redacción del proyecto y las posteriores revisiones de los datos en el año 2013, *“Estimaciones en la Actualización del Plan de Abastecimiento de Galicia. Informe Técnico – Sistema de abastecimiento del embalse de Cecebre”* y los datos del 2015 Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa 2015-2021, existe una gran variabilidad en las proyecciones. Esto nos lleva a considerar un contexto conservador a la hora de hacer una valoración económica del agua del Lago como bien de consumo e *input* productivo.



4.7. Metodología del estudio del valor del agua

Dentro del amplio abanico de metodologías que existen para valorar el agua del Lago, utilizaremos la que subyace en las indicaciones establecidas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa 2015-2021. Como idea general para la valoración económica del agua adoptamos el principio de recuperación de costes, establecido en el artículo 9 de la Directiva Marco del agua, 2000/60/CE y transpuesto a la legislación española a través de su artículo 111 bis de texto refundido de la Ley de Aguas aprobada por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. En el caso de la legislación de Galicia, el artículo 40 de la Ley 9/2010 de Aguas de Galicia asume del mismo modo este principio de recuperación de costes estableciendo a nivel autonómico un canon del agua como tributo que afecta a los gastos de la Comunidad Autónoma en materia de ciclo de agua.

Para aplicar esta metodología al agua del Lago es necesario, en primer lugar, establecer el servicio que provee la construcción del lago y su posible uso. La actividad en este caso hay que ligarla al beneficio que obtienen los usuarios del recurso hídrico y entre los que, además de los servicios del agua para utilización doméstica, industrial y agrícola, se deberían incluir también otros servicios que presta: los servicios de protección contra avenidas, protección ambiental, suavización del clima y administración de agua en general, etc. No obstante, el cálculo de los servicios de protección contra avenidas, protección medioambiental y de servicio de agua no es factible, ya que no se disponen de datos suficientes para ello. Es por ello que en este caso concreto la valoración del servicio de suministro de agua en alta del Lago se refiere exclusivamente a la captación, almacenamiento y transporte de agua en alta, a través de obras de regulación y conducción.

Tal y como se establece en el propio plan, el servicio de suministro en alta incluye regulación de avenidas, reservas para usuarios futuros y la producción de energía eléctrica, por lo que solo una parte del servicio es imputable al suministro de agua. En cualquier caso, el beneficio proporcionado por el proyecto de llenado de agua de la mina hay que valorarlo en toda su extensión, aunque solo una parte del proyecto pueda llegar a recuperarse por la empresa adjudicataria del servicio de suministro a través de los ingresos que obtenga con las tarifas.

Como en realidad no existe un precio para determinar el valor de mercado en esta fase del ciclo integral del agua, es necesario tomar la estimación de los costes incurridos para la prestación del servicio y la generación del beneficio para la sociedad como *proxy* de valoración. Para ello, nos basamos en el principio de recuperación de costes. Los costes a tener en cuenta según el PHDHGC 2015-2021 son los *costes de operación y mantenimiento* referidos a los servicios en alta (extracción, embalse, almacenamiento y suministro de servicios públicos para todos los usos) y que, independientemente del destino de uso final del agua, se han establecido de forma unitaria en 0,06 euros/m³, de acuerdo con las indicaciones del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Del mismo modo han de tenerse en cuenta los costes anuales equivalentes para lo cual se ha utilizado un coste unitario

por metro cúbico para cada servicio y que en el caso de los servicios en alta asciende a 0,05 euros/m³.

Pues bien, para determinar la valoración que presentamos en este estudio se ha adoptado el coste total unitario como valor de referencia por m³ del servicio prestado por la creación del Lago artificial, a modo de referencia de una aproximación al servicio del agua para aprovechamiento humano.⁵ En concreto, este proyecto afectaría exclusivamente a la primera fase del ciclo integral del agua (véase el Gráfico 5), el que se refiere a *reservas de agua*, por lo que el resto de las fases no se vería afectada.

Gráfico 130 Fases del ciclo integral del agua en el área metropolitana de A Coruña.



Fuente: EMALCSA.

El coste incremental del suministro de agua no se vería afectado, ya que las infraestructuras existentes en la actualidad no precisan de inversiones adicionales para la potabilización y tratamiento del agua. Dado que en este momento el volumen de agua tratada por la ETAP de La Telva es de 34 hm³/año según los últimos datos de EMALCSA, aún existe margen suficiente, incluso en el peor de los escenarios en el que fuese necesario tratar los 24 hm³/año adicionales, ya que la planta cuenta con una capacidad anual de tratamiento de 76,5 hm³/año.

Para ello se utilizarán los volúmenes de agua considerados en el proyecto de "Abastecimiento del área metropolitana de A Coruña a partir del lago artificial de la central de Meirama", tanto en la estrategia de regulación que contempla una aportación de 14,5 hm³/año para conseguir un déficit 0 en la regulación del sistema Cecebre-Meirama, como en la estrategia de regulación alternativa que plantea una aportación de 24 hm³/año al objeto de conseguir que el volumen mínimo del embalse de Cecebre no descienda por debajo del 30%.

⁵ Otra opción de valoración sería utilizar el coste medio unitario de suministro que aparece reflejado en la estadística sobre el suministro y saneamiento del agua 2014 publicado por el INE y que se establece en 1,10 euros/m³ el coste de suministro y 0,80 euros/m³ el de saneamiento. Sin embargo, hay que considerar el proyecto de una manera parcial, como una inversión añadida a las ya existen por lo que solo se deberían de tener en cuenta los flujos incrementales del proyecto.

Para el cálculo del coste de la inversión del proyecto utilizaremos dos herramientas financieras bien conocidas: el valor actual (VA) y el coste anual equivalente (CAE). Formalmente, el VA se define como

$$VA = Q_0 + \frac{Q_1}{(1+k_1)} + \frac{Q_2}{(1+k_1) \times (1+k_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k_1) \times (1+k_2) \times \dots \times (1+k_n)}, \quad (7)$$

donde VA denota el valor actual de la inversión, $Q_0, Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ son los flujos de inversión de los años 0, 1, 2, ..., n, respectivamente, y k_1, k_2, \dots, k_n son las tasas de descuento para los años 1, 2, ..., n, respectivamente. En el caso que nos ocupa y al realizarse la inversión del proyecto en el primer año, el valor correspondiente a dicho año no necesita ser actualizado; sin embargo, es preciso actualizar los costes de operación y mantenimiento. Pues bien, suponiendo que la tasa de descuento permanece constante a lo largo de un horizonte temporal de 25 años, la expresión (7) se puede reescribir como

$$VA = Q_0 + \sum_1^n \frac{Q_n}{(1+k)^n}. \quad (8)$$

A su vez, el coste anual equivalente de una determinada inversión es una forma de realizar el cálculo de una renta que iguala el valor actual de la inversión a lo largo de su vida útil. Formalmente

$$CAE = VA * \frac{i}{1-(1+i)^{-t}}, \quad (9)$$

donde CAE es el coste anual equivalente, VA es el valor actual de la inversión, r es la tasa de interés o descuento y t denota el tiempo de duración del proyecto de inversión.

En el presente caso, para calcular el VA y el CAE por hm^3 adoptamos como horizonte temporal un periodo de 25 años para las infraestructuras de transporte y una tasa de descuento/interés del 5% como reflejo del precio predominante en el mercado financiero.

4.8. Valoración del agua del lago de Meirama

En la valoración económica del agua contenida en el lago de Meirama planteamos dos escenarios posibles en función de los diferentes volúmenes de utilización del Lago.⁶ En cada uno de ellos es necesario tener en cuenta:

- (a) la valoración del agua como variable flujo, teniendo en cuenta las aportaciones anuales que desde el Lago se podrían realizar al embalse de Cecebre. En este caso, se analizarán las estrategias incluidas en el documento *“Abastecimiento del área metropolitana de A Coruña a partir del Lago artificial de Meirama”*. En este sentido hemos de considerar también la inversión necesaria para poder llevar a cabo este trasvase regulador basado en un volumen de 24 hm³ y la elección de la alternativa Túnel I descrita en el proyecto y cuyo importe asciende a 8.689.021,33 euros.
- (b) la valoración del agua contenida en el Lago, interpretando dicha agua como una variable stock. Este aspecto valorativo se corresponde más con un valor del agua por su posible disponibilidad que con un valor por su uso directo, tal y como se establece en la metodología del valor económico de los recursos naturales.

4.8.1. El valor del agua como variable flujo

En este apartado se analiza el valor del agua del Lago como un flujo que se produce a lo largo de los años. Para ello nos basamos en el proyecto *“Abastecimiento del área metropolitana de A Coruña a partir del Lago Artificial de Meirama”*, que contempla un flujo anual en base a dos escenarios alternativos a partir de la simulación de modelos hidrológicos. Tomando en consideración dichos modelos, cada uno de los dos escenarios corresponde a una determinada estrategia a seguir para cubrir las necesidades de abastecimiento del embalse de Cecebre.

■ Escenario 1: 14,5 hm³/año

En este caso, teniendo en cuenta:

- a) el coste del desarrollo del proyecto, que asciende a $Q_0 = 8.689.021,33$ euros,
- b) el valor de las inversiones de operación y mantenimiento, dado por

$$Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n = 14.500.000 \frac{m^3}{año} \times \frac{0,06 \text{ euros}}{año} = 870.000 \text{ euros/año}$$

⁶ Obviamente, ambos escenarios pueden dar lugar a valoraciones distintas.

- c) el valor de $k = 5\%$ y
- d) el horizonte temporal de $n = 25$ años,

el valor actual que resulta es

$$VA = 8.689.021,33 + \sum_1^{25} \frac{870.000}{(1+5\%)^{25}} = 20.950.753,10 \text{ euros.} \quad (10)$$

Es decir, para una vida útil de 25 años, que es el periodo que se ha considerado para el caso de las infraestructuras de transporte del agua, el coste necesario para el trasvase de $14,5 \text{ hm}^3/\text{año}$ desde el Lago ascendería a 21 millones de euros aproximadamente. Este coste, que en principio sería recuperable a través de las tarifas del agua cobradas a los usuarios, puede representar un indicador del valor de esta estrategia de trasvase de agua.

Por último, dado el valor actual obtenido en (10), el correspondiente coste anual equivalente de la inversión que representaría el coste anual del trasvase es

$$CAE = 20.950.753,10 \times \frac{5\%}{1-(1+5\%)^{-25}} = 1.486.507,41 \text{ euros/año.} \quad (11)$$

■ Escenario 2: $24 \text{ hm}^3/\text{año}$

Bajo el supuesto de este escenario alternativo, teniendo en cuenta:

- a) el valor actual de las inversiones, $Q_0 = 8.689.021,33$ euros,
- b) el coste de operación y mantenimiento,

$$Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n = 24.000.000 \frac{\text{m}^3}{\text{año}} \times \frac{0,06 \text{ euros}}{\text{año}} = 1.470.000 \text{ euros/año}$$

- c) el valor de $k = 5\%$ y
- d) el horizonte temporal de $n = 25$ años,

el valor actual que resulta es

$$VA = 8.689.021,33 + \sum_1^{25} \frac{1.470.000}{(1+5\%)^{25}} = 29.407.119,84 \text{ euros.} \quad (12)$$

Así pues, para una vida útil de 25 años, el coste incurrido en el trasvase de $24 \text{ hm}^3/\text{año}$ desde el Lago ascendería a 29,5 millones de euros, aproximadamente. Una vez más, se

asume que este coste es, al igual que en el caso anterior, recuperable a través de las tarifas del agua cobradas a los usuarios y puede representar un indicador del valor de esta estrategia de trasvase de agua.

Por último, a partir del valor actualizado que hemos obtenido, el correspondiente coste anual equivalente de la inversión que representaría el coste anual del trasvase ascendería a

$$CAE = 29.407.119,84 \frac{5\%}{1-(1+5\%)^{-25}} = 2.086.507,41 \text{ euros/año.} \quad (13)$$

4.8.2. Estudio del valor del agua del lago de Meirama como variable stock

Como variable stock, el valor del agua actualmente embalsada en el Lago y valorada tal y como se establece en las indicaciones del Plan Hidrológico habría que estimarlo a partir de la inversión realizada en su constitución y mantenimiento. Pues bien, dado que supondría un coste de mantenimiento y operación de aproximadamente 8,76 millones de euros por año, el valor actualizado del stock de agua del Lago sería

$$VA_{total} = \sum_1^{25} \frac{8.760.000}{(1+5\%)^{25}} = 123.462.954,40\text{€}. \quad (14)$$

4.8.3. Valoración económica del agua en cada escenario

Para determinar, por último, el valor total actualizado del agua que contiene el Lago hemos de sumar el valor actual de los costes del agua como variable flujo (los cuales se recuperarían a través de los sistemas de tarificación a los usuarios) y el valor del stock de agua acumulada en el lago.

■ Escenario 1: 14,5 hm³/año

En caso de adoptar la estrategia que define el Escenario 1, resulta

$$\begin{aligned} VA &= VA \text{ del agua como flujo} + VA \text{ del agua como stock} = \\ &= 8.689.021,33 + \sum_1^{25} \frac{870.000}{(1+5\%)^{25}} = 20.950.753,10 \text{ euros} \end{aligned} \quad (15)$$

y, por tanto, el valor actualizado total del agua del Lago es

$$VA_{total} = 123.462.954,40 + 20.950.753,10 = 144.413.707,50 \text{ euros.} \quad (16)$$

■ Escenario 2: 24 hm³/año

Alternativamente, en el caso de seguir la estrategia que define el Escenario 2 un cálculo similar al efectuado con el Escenario 1 da lugar a

$$\begin{aligned}
 VA &= VA \text{ del agua como flujo} + VA \text{ del agua como stock} = \\
 &= 8.689.021,33 + \sum_1^{25} \frac{1.470.000}{(1+5\%)^{25}} = 29.407.119,84 \text{ euros,} \quad (17)
 \end{aligned}$$

con lo cual el valor actualizado total del agua del Lago ascendería en este contexto a

$$VA_{\text{total}} = 123.462.954,40 + 29.407.119,84\text{€} = 152.870.074,24 \text{ euros.} \quad (18)$$

En resumen, los valores de uso obtenidos se presentan de forma esquemática en la Tabla siguiente.

Tabla 59 Valor del uso del agua del lago de Meirama.

	Valor económico (en euros)
Valor del uso del agua Flujo 14,5 hm ³ /año A	20.950.753,10
Valor del uso del agua Flujo 24 hm ³ /año B	29.407.119,84
Valor del uso del agua Disponibilidad C	123.462.954,40
Total valor económico usos A)+C)	144.413.707,50
Total valor económico usos B)+C)	173.820.827,34

Fuente: Elaboración propia

4.8.4. Limitaciones sobre la valoración económica del agua

La valoración económica del agua del Lago que hemos obtenido ha de ser tomada con cautela ya que es altamente dependiente de los valores adoptados para el tipo de descuento y el horizonte temporal. En particular, el cálculo de los valores económicos del agua como variable flujo puede variar en función de ambos parámetros. En todo caso hemos tratado de ser conservadores en los sistemas de valoración para conseguir un valor de referencia mínimo, más que un valor exacto e inequívoco.

Obviamente, los valores obtenidos serían mayores si considerásemos un horizonte temporal más amplio y/o una menor tasa de descuento. El objetivo es, por tanto, adoptar el valor inferior de un intervalo de valoración que sirva de referencia para la toma de decisiones. Si el valor se considera aceptable, cualquier incremento que se

podiera producir sobre el mismo daría lugar a un mayor valor del recurso, lo que redundaría en un mayor beneficio para la sociedad.

Con respecto a la valoración económica del agua del lago como variable stock, la mera posibilidad de que exista el recurso y, sobre todo, la capacidad de poder utilizarlo es lo que le confiere valor. En este caso, habría que tener en cuenta que la utilización completa del recurso podría tener otros efectos sobre los servicios ecosistémicos del Lago, por lo que, al igual que en el caso anterior, estos datos hay que tomarlos siempre como referencia más que como un valor exacto.

Para realizar la valoración del agua del Lago no se han tenido en cuenta los costes financieros ni tampoco el impacto que en los costes en términos puede tener la inflación. Tal como se ha indicado, esto daría lugar a una mayor cuantía en los costes a recuperar y, por ende, a una valoración económica más elevada del recurso.

Por último, y a pesar de que algunos estudios de la valoración del agua incorporan la disposición a pagar de los usuarios por tener acceso a ella en situaciones de sequía, no hemos considerado este aspecto. La razón es que, dada la particularidad del sistema de distribución de tipo público-semipúblico, de la información obtenida no sería posible discernir en esa disponibilidad a pagar, la valoración concreta del agua procedente del Lago.



5. Conclusiones

5.1. Conclusiones a la revisión de la literatura

La revisión de la bibliografía relacionada con Meirama nos ha de servir como una de las fuentes de las que obtener los datos de carácter biológico, químico, agrícola, etc., para poder realizar una correcta valoración de los SE. Este tipo de información recogida en estas publicaciones, son datos de tipo primario, difíciles de conseguir de otro modo pero que sirven de soporte básico para generar un repositorio de información sistemática relacionada con la mina. En todo caso, será necesario incluir información adicional generada por otros autores en forma de informes, tesis, bases de datos, etc., para poder disponer de una base de información sólida que nos permita una correcta aproximación al valor económico de los SE.

La valoración económica de SE constituye un promisorio campo de estudio para conocer mejor las relaciones entre la naturaleza y los seres humanos, así como las personas que se benefician de los SE que junto con los tomadores de decisiones necesitan contar con metodologías y herramientas robustas que aporten resultados concretos a la hora de desarrollar políticas públicas.

La valoración constituye un paso necesario, pero no suficiente, para una gestión sostenible y resiliente de los SE. Los encargados de tomar decisiones necesitan contar con valoraciones económicas ya que el hecho de adoptar acciones implica, necesariamente, un beneficio o costo de carácter económico y social.

Hemos realizado una detallada revisión de la literatura con vistas a legar un repositorio de información sobre las diferentes técnicas de valoración económica de SE en el presente proyecto. Hemos encontrado que:

- I. Las herramientas de valoración económica de SE están atrayendo una atención cada vez mayor por parte de la comunidad científica,
- II. La literatura sobre valoración económica de SE es numerosa, diversa y con un elevado carácter multidisciplinar, que se ha aplicado a una gran diversidad de hábitats,
- III. Existe una gran variedad de disciplinas y ámbitos de actuación donde la valoración económica de SE se está aplicando en la actualidad.

La valoración económica de lagos comienza a tener una mayor relevancia en los últimos años, si bien en pocas ocasiones se han encontrado casos similares al de Meirama, al tratarse generalmente de lagos naturales y no procedentes de proyectos de recuperación de minas.

5.2. Conclusiones de las encuestas para la valoración económica de los servicios ecosistémicos

Una de las grandes fortalezas del estudio realizado es que la muestra de la que se parte para analizar los resultados se confiere como una muestra representativa, tanto en percentiles de sexo y edad, como de formación y ocupación. Así, todos estos grandes sectores o grupos de la sociedad se ven fielmente representados y, por tanto, se asegura disponer de información sobre percepción, conocimiento e intención de uso de la totalidad de los diversos grupos poblacionales.

Con respecto a las principales diferencias en función de la distribución por áreas de encuesta, se aprecia que no hay grandes diferencias en cuanto a la potencialidad del uso de los servicios del lago, aunque sí acerca del conocimiento de su existencia y del proyecto de restauración, dato que, de forma general, denota un bajo conocimiento que además disminuye conforme nos vamos alejando del lago de la mina de Meirama. Relacionando este dato con la intención de visita mostrada por los encuestados una vez el equipo de trabajo les aportaba información sobre el lago y su proyecto (más de un 94% estarían dispuestos a visitarlo en algún momento) se concluye la necesidad de llevar a cabo acciones de difusión y promoción del mismo.

Por lo general, los kilómetros a realizar por los potenciales visitantes no serían un problema para visitar el lago y la mina, ya que la inmensa mayoría de los interesados en acudir estaría dispuesta a desplazarse desde su residencia hasta Meirama. Mayoritariamente (más del 90%) se desplazarían en coche particular, con indiferencia de la distancia a la que se encuentran sus residencias habituales. Esto estaría también vinculado con el número de acompañantes por visita, siendo la opción mayoritaria entre 2 y 3 acompañantes. Más de un 63% de los encuestados no se alojarían en la zona durante la realización de la visita, siendo el gasto medio de dicha visita (por grupo) de 78€.

Con respecto a los costes que los potenciales visitantes estarían dispuestos a asumir, casi la mitad de ellos no pagarían por el acceso al lago. A su vez, los encuestados no estarían dispuestos a pagar más de 11,61€ (de media) por la realización de alguna de las actividades que estuvieran programadas. Un porcentaje muy pequeño afirma que no estaría dispuesto a pagar por ningún servicio (menos del 6 %). El principal argumento esgrimido para no pagar por el acceso es que se trata de un dominio público, algo que debería estar financiado con impuestos. Cabe destacar que en el análisis por zonas no existen grandes diferencias en las respuestas de los encuestados: entre el 41% y el 46% de ellos se niegan a pagar por el acceso al lago.

En lo relativo a la necesidad de destinar partidas económicas en forma de impuestos para la conservación del lago y el aseguramiento de sus funciones ambientales, la conservación de la biodiversidad de la flora y fauna, el mantenimiento de la calidad del agua y la regulación del clima, la media de lo que asumirían a costear es de 6,12€ al año, aunque hay que tener en cuenta que casi un 45% de los encuestados no estarían dispuestos a contribuir económicamente.

Con relación a las actividades más demandadas, gran parte de la muestra iría para hacer senderismo y observar el entorno, además de comer al aire libre y realizar fotos y vídeos de la zona. Por tanto, la belleza paisajística y la biodiversidad se confieren como elementos clave para la sociedad a la hora del disfrute. Los fines de semana serían los días con mayor afluencia de visitantes, además de los períodos vacacionales.

En relación a las actividades preferidas por el encuestado que conforma la muestra del estudio, se puede afirmar que, en las 4 zonas donde se realizaron las encuestas las principales actividades preferidas son, de mayor a menor grado, "caminar /senderismo", "observar la naturaleza", "comer al aire libre", "hacer fotos/vídeos", "andar en bicicleta", "pescar", "bañarse" y "deportes acuáticos". Este dato sí se revela muy dependiente de la media de edad del encuestado, de forma que a mayor edad menor interés en realizar actividades más activas o deportes.

En cuanto a las características del lago que llevarían a los potenciales visitantes a ver/visitar el lago, la belleza paisajística es la más valorada en todos los grupos poblacionales y muestras geográficas. Si bien es cierto que la proximidad se valora especialmente, como es de entender, en la zona 0. Su riqueza en biodiversidad despierta, por detrás de la belleza, el mayor de los intereses para el potencial usuario.

Los fines de semana serían los días con mayor afluencia de visitantes, además de los períodos vacacionales. Se trataría de visitas cortas (1,2 días al año) en las que mayoritariamente no se requeriría ningún tipo de alojamiento, ni aún cuando se trata de individuos que acceden desde las zonas geográficas más alejadas. Además, a mayor distancia de la mina, mayor posibilidad de visitar otras zonas, y no invertir ese día de visita exclusivamente en el lago objeto de estudio, algo que no ocurre con las personas que residen más cerca de la mina.

El medio de transporte seleccionado para realizar la visita al lago es mayoritariamente el coche, utilizando en muy pocos casos medios de transporte públicos. En lo relativo al gasto medio por la visita al lago, destaca que cuanto más alejado se halla el lugar de origen de los encuestados, mayor es la cantidad de gasto diario por grupo, llegando a duplicarse el gasto esperado de los individuos de la zona más alejada, con respecto a los de la zona 0.

Al respecto de la disposición a contribuir económicamente (algún tipo de impuesto) para la conservación del lago y sus valores, no son muchos los que indican su intención positiva y que ésta sea de un gran valor. Algo que disminuye notablemente conforme nos alejamos de las zonas más próximas al lago.

5.3. Conclusiones a la valoración económica de los servicios ecosistémicos

En este trabajo se ha determinado el valor económico del Lago de Meirama (Cecebre, A Coruña), tanto en su vertiente recreativa y ambiental, como en su faceta de reservorio de agua potable para abastecer a la población del área geográfica más cercana. En el caso de los usos recreativos y ambientales, la aplicación del método de coste de viaje que hemos utilizado para obtener la correspondiente valoración constituye una importante contribución que puede ser de gran interés, tanto para las administraciones autonómica y municipal, como para los usuarios futuros del lago y las empresas que potencialmente pudiesen proporcionar las actividades recreativas declaradas de interés por los entrevistados.

La importancia de valorar económicamente un recurso natural como el lago de Meirama radica en que es una forma de determinar la dimensión exacta de su papel social en términos de los servicios que presta el ecosistema que representa. Además, en un contexto en el que la mayor sensibilidad de la sociedad respecto a los problemas ambientales supone una creciente preocupación por la gestión de bienes y servicios ecosistémicos por parte de la administración pública, este trabajo puede servir de instrumento de soporte y apoyo para el proceso de toma de decisiones en la gestión de un recurso ambiental como el lago de la mina de Meirama y sus alrededores. En particular, puede ser un instrumento de suma utilidad para ayudar a la institución encargada de la gestión del mismo a decidir si destinar o no, y en qué cuantía, recursos y programas para proteger el mencionado recurso.

La teoría económica del bienestar constituye el fundamento de la valoración monetaria de servicios ecosistémicos para los que no existen mercados tradicionales en los que se puedan intercambiar. La valoración de los usos recreativos y ambientales del lago de Meirama mediante el método del coste de viaje se ha realizado bajo la idea de que los gastos en los que incurre un visitante para desplazarse desde su domicilio hasta el lago y poder consumir los correspondientes servicios recreativos y ambientales que ofrece corresponden a la máxima disposición a pagar que manifiesta por dicho consumo. En la práctica esta técnica de valoración utiliza información sobre los gastos necesarios en bienes intercambiables en mercados tradicionales (desembolso monetario por desplazamiento, coste que implica el tiempo de desplazamiento y el tiempo de estancia, etc.) para valorar los bienes y servicios que no se compran ni venden a través del mercado. Dichos servicios son, en este caso, los que se refieren a los usos recreativos y ambientales del Lago.

En este contexto, el presente trabajo ofrece una revisión sintética de la literatura sobre la economía del medio ambiente y la aplicación del método de coste de viaje en casos de estudio de espacios naturales de índole similar al lago de Meirama. Dicho método ha demostrado ser un buen instrumento, de fácil aplicación y menor coste que otros métodos alternativos, para la toma de decisiones de bienes ambientales. En nuestro caso, hemos aplicado el método utilizando para ello la información suministrada por un total de 1296 entrevistas realizadas a potenciales visitantes del Lago.

De los resultados derivados de las encuestas, cabe resaltar que el visitante medio del lago de Meirama se desplazaría mayoritariamente en coche particular, con independencia de la zona en la que vive, y realizaría una visita en jornada de ocio (fines de semana), fundamentalmente acompañada de su familia, constituyendo un grupo de visita que rondaría las 2-3 personas en su mayoría. En términos generales, los visitantes permanecerían en el lago por un tiempo estimado promedio de 5 horas, y aunque en su mayor parte realizarían una visita, también existen porcentajes significativos de demanda de visitas de 2, 5 y 7 días.

Computando todas las zonas de generación de demanda definidas, el método del coste de viaje ha arrojado un valor económico del uso recreativo y ambiental del lago de Meirama de 176,8 millones de euros. Adicionalmente, en caso de que el lago ofreciese las actividades que más se ajustasen a las preferencias declaradas por los visitantes encuestados (vela, kayak, turismo rural, visitas guiadas), estos, además de los gastos en los que tuviesen que incurrir para visitarlo, estarían dispuestos a pagar (en caso de que se decidiese aplicar una cuota de entrada al lago) una cantidad máxima de 59,76 millones de euros.

Por último, hemos de tener en cuenta que, además del uso recreativo preferido por los visitantes, estos reconocieron también que el lago de Meirama cumple otro tipo de funciones ambientales como, por ejemplo, la conservación de la biodiversidad de la flora y la fauna, el mantenimiento de la calidad de agua y la regulación del clima. En este caso, los resultados de las encuestas permiten determinar que la cantidad máxima que los visitantes estarían dispuestos a pagar para mantener intactas estas funcionalidades (y, por ende, poder consumirlas) sería de 17,83 millones de euros.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, el valor económico del Lago de Meirama ascendería a 254,4 millones de euros, mientras que el excedente del consumidor en caso de que el acceso al mismo fuese gratuito sería de 71,59 millones de euros. Si este valor económico lo complementamos con el papel del Lago como reservorio de agua y, por tanto, su valor económico como proveedor de agua potable y de excelente calidad a los municipios de A Coruña y su zona metropolitana, entonces el valor económico total del Lago ascendería a una cantidad situada entre 398,9 millones y 407,3 millones de euros.



Valor económico del lago de Meirama según el MCV	176.827.253,37
Disposición a pagar por actividades preferentes	59.766.945,92
Disposición a pagar por servicios ecosistémicos	17.828.969,96
Valor del agua del lago como variable flujo	
Escenario 1: 14,5 hm ³ /año	20.950.735,10
Escenario 2: 24,0 hm ³ /año	29.407.119,84
Valor del agua del lago como variable fondo o stock	123.413.707,50
Valor económico total del lago de Meirama	
Escenario 1: 14,5 hm³/año	398.787.611,90
Escenario 2: 24,0 hm³/año	407.243.996,60

Los resultados obtenidos de esta investigación pueden ser de gran interés para arrojar luz sobre la relevancia de los bienes ambientales y espacios naturales y la traducción de esta importancia a términos económicos, en un contexto de ausencia de mercados tradicionales en los que poder intercambiar estos bienes y, por ende, medir su valor. Esta información es, sin duda, importante tanto para los usuarios del Lago de Meirama como para las empresas que, potencialmente, pudiesen proporcionar las actividades recreativas declaradas de interés por los encuestados. Más allá de la esfera privada, y en un contexto en el que tanto la sensibilidad de la sociedad respecto a los problemas ambientales como su preocupación por la gestión de bienes y servicios ecosistémicos son cada vez mayores, este trabajo puede constituir un importante instrumento de apoyo para la toma de decisiones públicas en lo referente al proceso de gestión, conservación y mejora de los recursos ambientales.

6. Recomendaciones

Una vez presentadas las conclusiones relativas a la Valoración económica de los servicios recreativos y ecosistémicos del Lago de Meirama (A Coruña) cabe realizar una serie de puntualizaciones al respecto. La presente valoración tiene sentido para un momento y unas circunstancias determinadas. Esto es, dada la situación actual del entorno y dadas las preferencias actuales de la población que potencialmente podría disfrutar de los servicios ecosistémicos. Esto significa que cualquier posible variación de los elementos de partida pueden hacer que el valor estimado pueda cambiar a lo largo del tiempo.

Cabe recordar que el valor económico obtenido es un valor de referencia y no de mercado, por lo que es susceptible de variaciones y no debe ser entendido como un valor de negociación puro, sino una representación del beneficio social que representa la existencia de un entorno renaturalizado de la zona.

Dicho esto, efecto de las recomendaciones que se pudieran establecer a raíz de este informe dependerán en gran medida del uso que en el futuro se pueda o quiera realizar de la zona y de la titularidad de la misma. En cualquier caso, la gestión del área en concreto pasaría por la modificación del Plan General de Ordenación Municipal de Cerceda en lo referente a la catalogación de la zona y los posibles usos del suelo. Todo ello además dependería de la posible inclusión de la zona en algún tipo de figura de protección que pudiera establecerse a diferentes niveles administrativos superiores, autonómicos o nacionales.

En cualquier caso y en lo que respecta a la conservación de la biodiversidad presente en la zona, no debemos olvidar que un aspecto reseñable tanto del lago como de las zonas de la mina adyacentes es su aislamiento con relación al libre tránsito de personas y vehículos. En este sentido, el papel del área controlada de la mina como



refugio de muchas especies amenazadas es indiscutible. Especies particularmente sensibles desde el punto de vista faunístico por sus especiales requerimientos ecológicos, son precisamente las de mayor valor de conservación y pueden encontrar aquí el hábitat adecuado para asentar poblaciones de un incalculable valor para el estudio y divulgación de los valores naturales. Pero si atendemos al interés social que generan los espacios naturales en relación con el esparcimiento y la cultura, a la gestión armónica de la biodiversidad de la antigua mina de Meirama pueden asignársele objetivos productivos y conservacionistas, como un valor añadido que contribuya decisivamente al desarrollo patrimonial y cultural del Concello de Cerceda.

Una estrategia perfectamente viable y que pudiera tener una gran aceptación social sería la consideración del lago de la mina y su área circundante como un "sitio natural de interés turístico" que, sin estar distinguido por ninguna figura de protección o reconocimiento nacional o autonómica concreta, si lo puede estar a nivel local por tener un especial atractivo sus servicios ecosistémicos. En este caso, las particularidades paisajísticas, naturales y tecnológicas del espacio de la mina y su evolución y recuperación medioambiental justifican sobradamente una medida de tal naturaleza.

Estas características pueden contribuir a poner de manifiesto el valor económico asignado en el presente estudio por parte de los potenciales visitantes, y contribuir con ello al desarrollo del Concello de Cerceda y zonas limítrofes. A los potenciales usuarios se les debería ofrecer una infraestructura que les proporcione los servicios y asesoramiento adecuados para facilitar su estancia, la interpretación de los valores naturales y el disfrute de los valores recreacionales.

Para mantener e incrementar el valor asignado, sería preciso la elaboración de un plan especial de gestión integrado de la zona en el que participasen todos los potenciales actores involucrados, para poder establecer el destino final que se quiere para el lago y su zona circundante y el impacto que los posibles usos podrían tener.



7. Referencias

- Abdrabo, M. A., & Hassaan, M. A. (2010). Wetland socioeconomy: The case of lake Maryut (Egypt). Coastal water bodies: Nature and culture conflicts in the Mediterranean (pp. 21-43) doi:10.1007/978-90-481-8854-3_2
- Abildtrup, J., Garcia, S., Olsen, S. B., & Stenger, A. (2013). Spatial preference heterogeneity in forest recreation. *Ecological Economics*, 92, 67-77. doi:10.1016/j.ecolecon.2013.01.001
- Adamowicz, W., Fletcher, J., Graham-Tomasi, T. 1989. Functional form and the statistical properties of welfare measures. *American Journal of Agricultural Economics* 71: 414-421.
- Aguas de Galicia 2015. Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa. Anexo III. Usos e demandas de auga.
- Aguas de Galicia 2015. Plan Hidrológico - Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa. Capítulo 9. Recuperación de custos.
- Aguas de Galicia e Idom. 2013. Actualización del Plan de Abastecimiento de Galicia. Informe Técnico – Sistema de abastecimiento del embalse de Cecebre.
- Aguas de Galicia, Proyco e Iceasca. 2012. Abastecimiento del área metropolitana de A Coruña a partir del lago artificial de la central de Meirama (provincia de A Coruña)
- Aguas de Galicia. 2009. Instrucciones técnicas para obras hidráulicas en Galicia.
- Akerlof, G. A. 1970. The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *The quarterly journal of economics*, 488-500.
- Antelo, M. 2014. Economía de la información: Teoría y ejercicios, McGraw-Hill, Madrid, 263 p.
- Antelo, M. 2017. Microeconomía avanzada, Garceta Grupo Editorial, Madrid, 524 p.
- Azqueta, D. 2002. Introducción a la Economía Ambiental. Ed. McGraw-Hill. Madrid.
- Barrett, S. Måler, K-G., Maskin, E. (2014) Partha Dasgupta's contributions to environment and development economics, pp. 3-30. In Barrett, S. Måler, K-G., Maskin, E. (Eds.) Environment and development economics. Essays in Honor of Sir Partha Dasgupta, Oxford University Press.
- Barrett, S. Måler, K-G., Maskin, E. (2014) Partha Dasgupta's contributions to environment and development economics, pp. 3-30. In Barrett, S. Måler, K-G., Maskin, E. (Eds.) Environment and development economics. Essays in Honor of Sir Partha Dasgupta, Oxford University Press.
- Bassa, C. M., Oyanguren, P. R., Philippon, R. G., & Fernández-Pello Lois, M. (2014). The toppling of large blocks on the northeast slope of the Meirama mine. *Rock Engineering and Rock Mechanics: Structures in and on Rock Masses - Proceedings of EUROCK 2014, ISRM European Regional Symposium*, 731-736.
- Bateman, I. J., Cooper, P., Georgiou, S., Navrud, S., Poe, G. L., Ready, R. C., . . . Vossler, C. A. (2005). Economic valuation of policies for managing acidity in remote mountain lakes: Examining validity through scope sensitivity testing. *Aquatic Sciences*, 67(3), 274-291. doi:10.1007/s00027-004-0744-3
- Bateman, I. J., Cooper, P., Georgiou, S., Navrud, S., Poe, G. L., Ready, R. C., . . . Vossler, C. A. (2005). Erratum: Economic valuation of policies for managing acidity in remote mountain lakes: Examining validity through scope sensitivity testing (*aquatic sciences* (June 13, 2005)3(274-291)). *Aquatic Sciences*, 67(3), 392. doi:10.1007/s00027-005-7441-8
- Bateman, I. J., Cooper, P., Georgiou, S., Navrud, S., Poe, G. L., Ready, R., . . . Vossler, C. A. (2004). Scope sensitivity tests for preference robustness: An empirical examination of economic expectations regarding the economic valuation of policies for reducing acidity in remote mountain lakes
- Beaumont NJ, Austen MC, Atkins JP, Burdon D, Degraer S, Dentinho TP, Derosus S, Holm P, Horton T, Ierland Ev, Marboe AH, Starkey DJ, Townsend M, Zarzycki T (2007) Identification, definition and quantification of goods and services provided by marine biodiversity: Implications for the ecosystem approach. *Marine Pollution Bulletin* 54 (3): 253- 265.
- Bishop, R. C., Boyle, K. J., & Welsh, M. P. (1987). Toward total economic valuation of great lakes fishery resources. *Transactions of the American Fisheries Society*, 116(3), 339-345. doi:10.1577/1548-8659(1987)116[339:TTEVOG]2.0.CO;2
- Bowes, N., Schneider, R. 1979. Procedures in estimating benefits of water quality change. *American Journal of Agricultural Economics* 61: 535-539.
- Carson, R; Carson, N; Alberini, A.; Flores, N. y Wright, J. (1993) A Bibliography of Contingent Valuation Studies and Papers. La Jolla: Natural Resources Damage Assessment

- Cerda, C., Ponce, A., & Zappi, M. (2013). Using choice experiments to understand public demand for the conservation of nature: A case study in a protected area of Chile. *Journal for Nature Conservation*, 21(3), 143-153. doi:10.1016/j.jnc.2012.11.010
- Coase, R. 1977. The wealth of nations. *Economic inquiry* 15(3):309-325
- Coase, R. H. (1977). Economics and contiguous disciplines. In *The organization and retrieval of economic knowledge* (pp. 481-495). Palgrave Macmillan UK.
- Coase, R. H. (1977). Economics and contiguous disciplines. In *The organization and retrieval of economic knowledge* (pp. 481-495). Palgrave Macmillan UK.
- Cobo, F. 2015. La biodiversidad en el lago de la mina de Meirama y su entorno, *Gas Natural Fenosa*, 103 p.
- Corradino, C. 1993. Un'applicazione del travel cost method al Castello di Rivoli. *Genio Rurale* 10.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260.
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S., Turner, K.R. (2014) Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26, 152-158.
- Crespo, A., Barreno, E., Sancho, L. G., & Bueno, A. G. (1981). (Evaluation of atmospheric purity in the Coruña province (Spain) using lichen bioindicators, Meirama). [Establecimiento de una red de valoración de pureza atmosférica en la provincia de La Coruña (España) mediante bioindicadores líquenicos.] *Lazaroa*, 3, 289-311.
- Daily, G.C. (1997) *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC.
- Dasgupta, P. (2003) *Human well being and the natural environment*. Oxford University Press.
- Dasgupta, P. 2001. *Human well-being and the natural environment*. Oxford University Press, New York.
- de Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P., van Beukering, P., 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1, 50-61.
- de la Hera, A., Fornés, J. M., & Bernués, M. (2011). Ecosystem services of inland wetlands from the perspective of the EU water framework directive implementation in Spain. [Services des écosystèmes des zones humides intérieures dans la perspective de la mise en œuvre en Espagne de la directive cadre sur l'eau de l'Union Européenne] *Hydrological Sciences Journal*, 56(8), 1656-1666. doi:10.1080/02626667.2011.629784
- Del Villar, A. 2012. Análisis de las fórmulas de recuperación de costes de tratamiento de aguas residuales y de su distribución para reutilización. Instrumentos para la financiación de tarifas.
- Delgado-Martin, J., Juncosa-Rivera, R., Falcón-Suárez, I., & Canal-Vila, J. (2013). Four years of continuous monitoring of the Meirama end-pit lake and its impact in the definition of future uses. *Environmental Science and Pollution Research*, 20(11), 7520-7533. doi:10.1007/s11356-013-1618-9
- Delgado, J., Juncosa, R., Vázquez, A., Falcón, I., Canal, J., Hernández, H., . . . Delgado, J. L. (2008). Hydrochemical characteristics of the natural waters associated with the flooding of the Meirama open pit (A Coruña, NW Spain). *Mineralogical Magazine*, 72(1), 399-403. doi:10.1180/minmag.2008.072.1.399
- Delgado, J., Juncosa, R., Vázquez, A., Fernández, S., Arias, M. A., González, R., & Fernández, A. (2010). Hydrochemical evolution of the Meirama pit lake (NW Spain) after two years of flooding. *Water-Rock Interaction - Proceedings of the 13th International Conference on Water-Rock Interaction, WRI-13*, 515-518.
- Eiswerth, M. E., Donaldson, S. G., & Johnson, W. S. (2000). Potential environmental impacts and economic damages of Eurasian watermilfoil (*Myriophyllum spicatum*) in western Nevada and northeastern California. *Weed Technology*, 14(3), 511-518.
- Emalcsa. 2014. Memoria de Responsabilidad Social Empresarial 2013.
- Emalcsa. 2015. Memoria de Responsabilidad Social Empresarial 2014.
- Emalcsa. 2016. Memoria de Responsabilidad Social Empresarial 2015.
- Enc Akerlof, G. A. (1970). The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *The quarterly journal of economics*, 488-500.
- Englin, J., Boxall, P.C., Chakraborty, K., Watson, D.O. 1996. Valuing the impacts of forest fires on backcountry forest recreation. *Forest Sciences* 42: 450-455.

- Ezebilo, E.E., Boman, M., Mattson, L., Lindhagen, A., Mbongo, W., 2015. Preferences and willingness to pay for close to home nature for outdoor recreation in Sweden. *Journal of Environmental Planning and Management* 58:283-296.
- Fant, C., Srinivasan, R., Boehlert, B., Rennels, L., Chapra, S. C., Strzepek, K. M., . . . Martinich, J. (2017). Climate change impacts on us water quality using two models: HAWQS and US basins. *Water (Switzerland)*, 9(2) doi:10.3390/w9020118
- Feás, J., Villasante, S., Antelo, M., Portela, M., Vieira, R., Cobo, F. 2017. Evaluación biofísica y económica de los servicios ecosistémicos del lago artificial de Meirama (A Coruña), Informe #1, Proyecto Meirama-Gas Natural "Evaluación biofísica, económica y socio-cultural de los servicios ecosistémicos del lago artificial de Meirama", 81 p.
- Feás, J., Villasante, S., Antelo, M., Portela, M., Vieira, R., Cobo, F. 2017a. Resultados de encuestas para la valoración económica de usos recreativos del Lago de Meirama (A Coruña), Informe #2, Proyecto Meirama-Gas Natural "Evaluación biofísica, económica y socio-cultural de los servicios ecosistémicos del lago artificial de Meirama", 81 p.
- Fidalgo de Matos, M. D. C. C., & Zhang, Z. (2011). Mining acid rock passive treatment for closure of a lignite mine in Spain: Achieving necessary water quality for discharge into lakes and drinking water reservoirs. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 16(3), 195-204. doi:10.1111/j.1440-1770.2011.00468.x
- Folke, C., Jansson, Å., Rockström, J., Olsson, P., Carpenter, S., Chapin, F., Crépin, A.S., Daily, G., Danell, K., Ebbesson, J., Elmqvist, T., Galaz, V., Moberg, F., Nilsson, M., Österblom, H., Ostrom, E., Persson, Å., Peterson, G., Polasky, S., Steffen, W., Walker, B., Westley, F. 2011. Reconnecting to the Biosphere, *AMBIO*, 40(7), pp. 719-738.
- Galán, P. (1997). Colonization of spoil benches of an opencast lignite mine in northwest Spain by amphibians and reptiles. *Biological Conservation*, 79(2-3), 187-195. doi:10.1016/S0006-3207(96)00097-3
- García Melendez, E. (1989). Description and sedimentological interpretation of the detritic facies in the northern part of Meirama basin, Galicia, NW of Spain. [Descripción e interpretación sedimentológica de las facies detríticas del borde Norte de la cuenca de Meirama (Galicia, NW de España)] *Cuadernos - Laboratorio Xeolóxico De Laxe*, 14, 79-91.
- Ghermandi, A., & Fichtman, E. (2015). Cultural ecosystem services of multifunctional constructed treatment wetlands and waste stabilization ponds: Time to enter the mainstream? *Ecological Engineering*, 84, 615-623. doi:10.1016/j.ecoleng.2015.09.067
- Gil-Sotres, F., Leirós, M. C., Trasar-Cepeda, M. C., Saá, A., & González-Sangregorio, M. V. (1993). Nitrogen forms in 1- to 7-year-old opencast lignite mine soils. *Biology and Fertility of Soils*, 16(3), 173-178. doi:10.1007/BF00361403
- Gil-Sotres, F., Trasar-Cepeda, M. C., Ciardi, C., Ceccanti, B., & Leirós, M. C. (1992). Biochemical characterization of biological activity in very young mine soils. *Biology and Fertility of Soils*, 13(1), 25-30. doi:10.1007/BF00337233
- Gobierno de España. 2001. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. *Boletín Oficial del Estado*, 176.
- Gracia, M., Gancedo, J. R., Martínez-Alonso, A., & Tascón, J. M. D. (1990). Comparative Mössbauer study of the oxidation of pyrite under different conditions. *Hyperfine Interactions*, 58(1-4), 2581-2587. doi:10.1007/BF02398380
- Groot R, Brander L, der Ploeg S, Costanza R, Bernard F, Braat L, Christie M, Crossman N, Ghermandi A, Hein L, Hussain S, Kumar P, McVittie A, Portela R, Rodriguez L, Brink P, Beukering P (2012) Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1 (1): 50- 61.
- Gürlük, S., & Rehber, E. (2008). A travel cost study to estimate recreational value for a bird refuge at Lake Manyas, Turkey. *Journal of Environmental Management*, 88(4), 1350-1360. doi:10.1016/j.jenvman.2007.07.017
- Hernández, J. -, Padilla, F., Juncosa, R., Vellando, P. R., & Fernández, T. (2012). A numerical solution to integrated water flows: Application to the flooding of an open pit mine at the Barcés river catchment - La Coruña, Spain. *Journal of Hydrology*, 472-473, 328-339. doi:10.1016/j.jhydrol.2012.09.040
- Huguenin MT, Leggett CG, Paterson RW (2006) Economic valuation of soil fauna. *European Journal of Soil Biology* 42(suppl.1): S16-S22.
- Huttl, R. F., Heinkele, T., & Wisniewski, J. (1996). Minesite recultivation. *Water, Air, and Soil Pollution*, 91(1-2), 1-161.

- Isely, E. S., Isely, P., Seedang, S., Mulder, K., Thompson, K., & Steinman, A. D. (2010). Addressing the information gaps associated with valuing green infrastructure in west michigan: INTeGrated valuation of ecosystem services tool (INVEST). *Journal of Great Lakes Research*, 36(3), 448-457. doi:10.1016/j.jglr.2010.04.003
- Izco Sevillano, J. (2001) El manto verde de las tierras de Meirama, pp. 113-158. En Unión Fenosa (Ed.) La central térmica de Meirama y su entorno.
- Jiang, B., Christina, P. W., Chen, Y. -, & Ouyang, Z. -. (2015). Monitoring indicators and methods for lake wetland ecosystem services. *Chinese Journal of Ecology*, 34(10), 2956-2964.
- Jiang, B., Zhang, L., & Ouyang, Z. -. (2015). Ecosystem services valuation of qinghai lake. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 26(10), 3137-3144.
- Jiang, B., Zhang, L., & Ouyang, Z. (2015). Ecosystem services valuation of qinghai lake. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao = the Journal of Applied Ecology / Zhongguo Sheng Tai Xue Xue Hui, Zhongguo Ke Xue Yuan Shenyang Ying Yong Sheng Tai Yan Jiu Suo Zhu Ban*, 26(10), 3137-3144.
- Jiao, L., & Liu, Y. (2010). Geographic field model based hedonic valuation of urban open spaces in wuhan, china. *Landscape and Urban Planning*, 98(1), 47-55. doi:10.1016/j.landurbplan.2010.07.009
- Juncosa, R., Delgado, J., Padilla, F., Rdgz-Vellando, P., & Hernández, H. (2016). Improvements in mero river basin water supply regulation through integration of a mining pit lake as a water supply source. [Verbesserung der Wasserversorgung im Einzugsgebiet des Flusses Mero durch Einbeziehung eines Bergbaufolgesees als Wasserquelle] *Mine Water and the Environment*, 35(3), 389-397. doi:10.1007/s10230-015-0378-9
- Kealy, M., Bishop, R. 1986. Theoretical and empirical specification issues in travel cost demand studies. *American Journal of Agricultural Economics* 68: 660-667.
- La Notte, A., Liqueste, C., Grizzetti, B., Maes, J., Egoh, B., & Paracchini, M. (2015). An ecological-economic approach to the valuation of ecosystem services to support biodiversity policy. A case study for nitrogen retention by mediterranean rivers and lakes. *Ecological Indicators*, 48, 292-302. doi:10.1016/j.ecolind.2014.08.006
- Leirós, M. C., Gil-Sotres, F., Ceccanti, B., Trasar-Cepeda, M. C., & González-Sangregorio, M. V. (1993). Humification processes in reclaimed open-cast lignite mine soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 25(10), 1391-1397. doi:10.1016/0038-0717(93)90053-E
- Leiros, M. C., Gil-Sotres, F., Trasar-Cepeda, M. C., Saa, A., & Seoane, S. (1996). Soil recovery at the meirama opencast lignite mine in northwest spain: A comparison of the effectiveness of cattle slurry and inorganic fertilizer. *Water, Air, and Soil Pollution*, 91(1-2), 109-124.
- Limeisa, 2004. Estudio de impacto ambiental "Llenado de la mina a cielo abierto de Lignitos de Meirama SA", Cerceda, A Coruña, 178 p.
- Liqueste C, Piroddi C, Drakou E, Gurney L, Katsanevakis S, Charef A, Egoh B (2013) Current Status and Future Prospects for the Assessment of Marine and Coastal Ecosystem Services: A Systematic Review. *PLoS ONE* 8 (7): e67737.
- Lopez Jimeno, E. (1989). The erosion control and contamination of the water in the exploitation of meirama lignite. [Control de la erosion y contaminacion de las aguas en la explotacion de Lignitos de Meirama] Cuadernos - Laboratorio Xeoloxico De Laxe, 14, 213-224.
- López-Tercero, A. M., Andrade, M. L., & Marcet, P. (2005). Organic nitrogen mineralization rate in sewage sludge-amended mine soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 36(7-8), 1005-1019. doi:10.1081/CSS-200050410
- Luttik, J. (2000). The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the netherlands. *Landscape and Urban Planning*, 48(3-4), 161-167. doi:10.1016/S0169-2046(00)00039-6
- Maclean, I. M. D., Tinch, R., Hassall, M., & Boar, R. (2003). Towards optimal use of tropical wetlands: An economic valuation of goods derived from papyrus swamps in southwest uganda
- Marinelli, A., Casini, L., Romano, D. 1990. Economic valuation of the aggregate impact and direct benefits of outdoors recreation: the case of a Natural Park in Tuscany. *Genio Rurale* 53:51-55.
- Martín-López B, Gómez-Baggethun E, González JA, Lomas P y Montes C (2009) The assessment of ecosystem services provided by biodiversity: re-thinking concepts and research needs. En: Aronoff, J.B. (Ed.) *Handbook of Nature Conservation: Global, Environmental and Economic Issues*. Nova Science Publishers, New York: 261-282
- Martín, J. D., Rivera, R. J., Philippon, R. G., & García, A. F. (2011). Transient processes associated with the flooding of the meirama pit lake (la coruña, spain). [Fenómenos transitorios asociados a la formación del lago minero de meirama (la coruña, españa)] *Boletín Geológico y Minero*, 122(2), 247-258.

- Martínez-Tarazona, M. R., Palacios, J. M., Martínez-Alonso, A., & Tascón, J. M. D. (1990). The characterization of organomineral components of low-rank coals. *Fuel Processing Technology*, 25(1), 81-87. doi:10.1016/0378-3820(90)90097-C
- MEA, 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington D.C.
- Menz, G., Wilton, D. 1983. Alternative ways to measure recreation values by the travel cost method. *American Journal of Agricultural Economics* 65: 332-336.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, 137 pp. [ISBN 1-56973-597-2]
- Moetz, F., Maerzendorfer, M., & Menzel, H. (1981). Automation and control equipment for the meirama power plant in Spain. *Brown Boveri Review*, 68(8-9), 331-337.
- Mohanty, R. K., Mohapatra, A., & Mohanty, S. K. (2009). Assessment of the impacts of a new artificial lake mouth on the hydrobiology and fisheries of Chilika Lake, India. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 14(3), 231-245. doi:10.1111/j.1440-1770.2009.00406.x
- Mohanty, S. K., Bhatta, K. S., Mohanty, R. K., Mishra, S., Mohapatra, A., & Pattnaik, A. K. (2008). Eco-restoration impact on fishery biodiversity and population structure in Chilika Lake. *Monitoring and Modelling Lakes and Coastal Environments* (pp. 1-21) doi:10.1007/978-1-4020-6646-7_1
- Monge Ganuzas, C. (1987). Sedimentology of Meirama Tertiary Basin (NW Spain, Galicia). One example of sedimentary basin developed over a strike slip fault. [Estudio sedimentológico de la cuenca terciaria de Meirama. Un ejemplo de una cuenca sedimentaria sobre una falla de salto en dirección] *Cuadernos - Laboratorio Xeolóxico De Laxe*, 11, 51-67.
- Moreno, N., Querol, X., Ayora, C., Alastuey, A., Fernández-Pereira, C., & Janssen-Jurkovicová, M. (2001). Potential environmental applications of pure zeolitic material synthesized from fly ash. *Journal of Environmental Engineering*, 127(11), 994-1002. doi:10.1061/(ASCE)0733-9372(2001)127:11(994)
- Moreno, N., Querol, X., Plana, F., Andres, J. M., Janssen, M., & Nugteren, H. (2002). Pure zeolite synthesis from silica extracted from coal fly ashes. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 77(3), 274-279. doi:10.1002/jctb.578
- Münch, A., Nielsen, S. P. P., Racz, V. J., & Hjalager, A. -. (2016). Towards multifunctionality of rural natural environments?—an economic valuation of the extended buffer zones along Danish rivers, streams and lakes. *Land Use Policy*, 50, 1-16. doi:10.1016/j.landusepol.2015.08.024
- Murray BR, hOSE gc, Eamus D, Licari D. (2006) Valuation of groundwater-dependent ecosystems: a functional methodology incorporating ecosystem services. *Australian Journal of Botany* 54(2): 221-229.
- Navrud, S. (2001). Economic valuation of inland recreational fisheries: Empirical studies and their policy use in Norway. *Fisheries Management and Ecology*, 8(4-5), 369-382. doi:10.1046/j.1365-2400.2001.00267.x
- Norgard, R. (1994) *Development betrayed: The end of progress and a co-evolutionary revisioning of the future*. Routledge.
- O'Riordan, T. (1999). Economic challenges for lake management. *Hydrobiologia*, 395-396, 13-18.
- Oglethorpe, D. R., & Miliadou, D. (2000). Economic valuation of the non-use attributes of a wetland: A case-study for Lake Kerkini. *Journal of Environmental Planning and Management*, 43(6), 755-767.
- Ostrom, E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* 325: 419-422.
- Pareto, V. (1906). *Manuale di economia politica* (Vol. 13). Societa Editrice.
- Pareto, V. 1906. *Manuale di economia politica*, Societa editrice libraria. *Manual of political economy*, 1971.
- Pearce, D., Turner, K. 1995. *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Ed. Celeste, Madrid, 450 p.
- Pearce, D.W. y Turner, R.K. (1995), *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*, Colegio de Economistas de Madrid y Celeste Ediciones, Madrid.
- Penche García, C., Maldonado, J.G. (Coord.) (2004) *Estudio de impacto ambiental del llenado de la mina a cielo abierto de lignitos de Meirama, SA.*, 168 p.
- Pérez-álvarez, R., Torres-Ortega, S., Díaz-Simal, P., Husillos-Rodríguez, R., & De Luis-Ruiz, J. M. (2016). Economic valuation of mining heritage from a recreational approach: Application to the case of El Soplao Cave in Spain (Geosite UR004). *Sustainability (Switzerland)*, 8(2) doi:10.3390/su8020185
- Pigou, (1920), *The Economics of Welfare*, MacMillan, London
- Pigou, A.C. 1920. *The Economics of Welfare*. MacMillan, New York.

- POWER digest: An alstom trifecta. (2007). *Power*, 151(3)
- Querol, X., Moreno, N., Umaa, J. C., Juan, R., Hernández, S., Fernandez-Pereira, C., . . . Cazorla-Amoros, D. (2002). Application of zeolitic material synthesised from fly ash to the decontamination of waste water and flue gas. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 77(3), 292-298. doi:10.1002/jctb.597
- Querol, X., Umaña, J. C., Alastuey, A., Bertrana, C., Lopez-Soler, A., & Plana, F. (1999). Physicochemical characterization of spanish fly ashes. *Energy Sources*, 21(10), 883-898.
- Ramachandra, T. V., Rajinikanth, R., & Ranjini, V. G. (2005). Economic valuation of wetlands. *Journal of Environmental Biology*, 26(2 SUPPL.), 439-447.
- Richards, M., Thomas, C. 1991. Economic value of campground visits in Arizona. United States Department of Agriculture, Forest Service. Research Paper RM 305.
- Riera, P., Descalzi, C., Ruiz, A. 1994. El valor recreativo de los espacios de interés natural en España. Aplicación de los métodos de valoración contingente y el coste de desplazamiento. *Revista Española de Economía - Número monográfico sobre Recursos Naturales y Medio Ambiente*.
- Riera, P., García, D., Kriström, B., Brännlund, R. 2005. *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales*. Ed. Thomson Paraninfo.
- Robbins, K. (2013). An ecosystem management primer history, perceptions, and modern definition. *The laws of nature: Reflections on the evolution of ecosystem management law and policy* (pp. 3-19)
- Rockel, M.L., Kealy, M. 1991. The value of non-consumptive wildlife recreation in the United States. *Land Economics* 39: 70-77.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A. 2009. A safe operating space for humanity, *Nature*, 461, pp. 472-475.
- Rothlisberger, J. D., Finnoff, D. C., Cooke, R. M., & Lodge, D. M. (2012). Ship-borne nonindigenous species diminish great lakes ecosystem services. *Ecosystems*, 15(3), 462-476. doi:10.1007/s10021-012-9522-6
- Santanach Prat, P. (1994). The tertiary basins of galicia in the western termination of the pyrenean reliefs. [Las Cuencas Terciarias gallegas en la terminacion occidental de los relieves pirenaicos] *Cuadernos Laboratorio Xeoloxico De Laxe*, 19, 57-71.
- Söderberg, M., & Barton, D. N. (2014). Marginal WTP and distance decay: The role of 'Protest' and 'True zero' responses in the economic valuation of recreational water quality. *Environmental and Resource Economics*, 59(3), 389-405. doi:10.1007/s10640-013-9735-y
- Steffen W., Richardson K., Johan Rockström J., Cornell S., Fetzter I., Bennett E., Biggs R., Carpenter S., de Vries W., de Wit C., Folke C., Gerten D., Heinke J., Mace G., Persson L.M., Ramanathan V., Meyers B., Sörlin S. (2015) Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*: 347(6223), 1259855.
- Sterner, T. 2007. Instrumentos de política económica para el manejo del ambiente y los recursos naturales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Stiglitz, J. E. 1986. The new development economics. *World Development*, 14(2), 257-265.
- TEEB (2010) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. UNEP/Earthprint, 36 pp. [ISBN 9783981341034]
- Trasar-Cepeda, M. C., De Blas, E., Garcia-Rodeja, I., Leirós, M. C., & Gil-Sotres, F. (1993). Modifications of the phosphorus cycle with development of lignite mine soils. *Land Degradation & Development*, 4(3), 131-142. doi:10.1002/ldr.3400040304
- Troy A, Wilson MA (2006) Mapping ecosystem services: practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer. *Ecological Economics* 60(2): 435-449.
- Varela, C., Vázquez, C., González-Sangregorio, M. V., Leirós, M. C., & Gil-Sotres, F. (1993). Chemical and physical properties of opencast lignite minesoils. *Soil Science*, 156(3), 193-204.
- Vega, F. A., Covelo, E. F., & Andrade, M. L. (2005). Limiting factors for reforestation of mine spoils from galicia (spain). *Land Degradation and Development*, 16(1), 27-36. doi:10.1002/ldr.642
- Vega, F. A., Covelo, E. F., Andrade, M. L., & Marcet, P. (2004). Relationships between heavy metals content and soil properties in minesoils. *Analytica Chimica Acta*, 524(1-2 SPEC. ISS.), 141-150. doi:10.1016/j.aca.2004.06.073
- Walras, L. (1874). *Elements of Pure Economics or the Theory of Social Wealth*. Orion Editions, March.

- Wang, H., Shi, Y., Kim, Y., & Kamata, T. (2013). Valuing water quality improvement in china: A case study of lake puzhehei in yunnan province. *Ecological Economics*, 94, 56-65. doi:10.1016/j.ecolecon.2013.07.006
- Watson KW, Ricketts T, Galford G, Polasky S, O'Neil-Dunne J. (2017) Quantifying flood mitigation services: the economic value of Otter Creek wetlands and floodplains to Middlebury, VT. *Ecological Economics* 130:16-24.
- Westley, F., Olsson, P., Folke, C., Homer-Dixon, T., Vredenburg, H., Loorbach, D. Thompson, J., Nilsson, M., Lambin, E., Sendzimir, J., Banerjee, B., Galaz, V., van der Leeuw, S. 2011. Tipping Toward Sustainability: Emerging Pathways of Transformation. *AMBIO* 40 (7): pp. 762-780.
- Willis, K. G., Garrod, G. D. 1991. An Individual Travel-Cost method of Evaluating Forest Recreation. *Journal of Agricultural Economics* 42(1): 33-42.
- Wilson, M. A., & Carpenter, S. R. (1999). Economic valuation of freshwater ecosystem services in the united states: 1971-1997. *Ecological Applications*, 9(3), 772-783.
- Xu, T., Xu, Y., Jiang, B., Zhang, L., Song, W. B., & Zhou, D. M. (2015). Evaluation of the ecosystem services in caohai wetland, guizhou province. *Shengtai Xuebao/ Acta Ecologica Sinica*, 35(13), 4295-4303. doi:10.5846/stxb201403250550
- Zawacki, W. T., Marsinko, A., Bowker, J. M. (2000). A travel cost analysis of nonconsumptive wildlife-associated recreation in the United States. *Forest science*, 46(4), 496-506.
- Zhang B, Shi YT, Liu JH, Xu J, Xie GD (2017) Economic values and dominant providers of key ecosystem services of wetlands in Beijing, China. *Ecological Indicators* 77: 48-58.



8. ANEXOS

8.1. Anexo I. Listado de municipios incluidos en la zonificación la demanda de servicios ecosistémicos del lago de Meirama

Zona 0	Municipio	Población
	A Coruña	243978
	Oleiros	35013
	Arteixo	31239
	Cambre	24141
	Culleredo	26938
	Betanzos	12966
	Ordes	12669
	A Laracha	11295
	Carral	6172
	Abegondo	5533
	Cerceda	5031
	Tordoia	3522

Zona 1	Municipio	Población
	Santiago de Compostela	95966
	Ferrol	68308
	Naron	39426
	Ames	30544
	Teo	18510
	Sada	15150
	Fene	13250
	Santa Comba	9556
	Pontedeume	8005
	Brion	7590
	Vimianzo	7378
	Negreira	6911
	Bergondo	6656
	Coristanco	6426
	Arzúa	6211
	Miño	5832
	Ponteceso	5703
	Ares	5672
	Malpica	5616
	Guitiriz	5495
	Mugardos	5335
	Neda	5197
Oza dos Rios	5181	
Zas	4756	
O Pino	4653	

	Cabana de Bergantiños	4446
	Boqueixon	4291
	Curtis	3980
	Touro	3703
	A Baña	3645
	Cabanas	3259
	Laxe	3148
	Paderne	2445
	Boimorto	2111
	Aranga	1982
	Sobrado	1882
	Irixoa	1369
	Vilasantar	1275

Zona 2	Municipio	Población
		A Estrada
	Moraña	19458
	Vilalba	14487
	Noia	14337
	As Pontes	10399
	Caldas de Reis	9830
	Porto do Son	9389
	Muros	8833
	Silleda	8734
	Padron	8581
	Cee	7631
	Melide	7488
	Cedeira	6997
	Valdoviño	6650
	Outes	6606
	Valga	6047
	Camariñas	5486
	Vila de Cruces	5435
	Outeiro de Rei	5043
	Vedra	5012
	Muxía	4941
	Cuntis	4794
	Fisterra	4737
	Rois	4657
	Carnota	4170
	Mazaricos	4087
	Friol	3894
	Barro	3746
	Monterroso	3741
	Palas de Rei	3554

	Lousame	3429
	Catoira	3376
	Dumbría	3085
	Portas	3056
	Pontecesures	3040
	San Sadurniño	2944
	Dodro	2853
	Agolada	2507
	Monfero	2019
	Xermade	1943
	Santiso	1672
	Corcubión	1606
	Rábade	1521
	A Capela	1318
	Moeche	1220
	Toques	1196
	Cerdido	1191
	As Somozas	1160

Zona 3

Resto de municipios de Galicia



8.2. Anexo II. Cuestionario realizado a los potenciales visitantes del Lago de Meirama

Buenos días/tardes. La Universidad de Santiago de Compostela (USC) está realizando una encuesta sobre el posible uso recreativo del lago de Meirama (A Coruña), que forma parte del proyecto de investigación “*Evaluación biofísica, económica y cultural de los servicios ambientales del Lago de Meirama*”, financiado en concurso competitivo por la empresa Gas Natural Fenosa. Usted ha sido elegido completamente al azar y la encuesta es totalmente anónima. Apreciamos sinceramente su colaboración y nos gustaría contar con su opinión. Por favor, tenga en cuenta que no existen respuestas correctas o incorrectas. Para cualquier duda o sugerencia por favor contactar con los Prof. Jacobo Feás o Sebastian Villasante (Email: Jacobo.feas@usc.es, sebastian.villasante@usc.es, tel. 981563100).

Entrevistador:

Fecha:

Nº encuesta:

PREGUNTAS A POTENCIALES VISITANTES AL LAGO DE MEIRAMA

1. ¿Conoce las actividades de restauración ambiental de la antigua mina de lignito de Meirama? SI No. En caso negativo, mostrar fotos sobre el estado actual del Lago.
2. ¿Visitaría el Lago de Meirama y sus alrededores? SI No
3. Considerando el estado actual del Lago y suponiendo que se permita el acceso público, ¿qué actividades realizaría en el Lago de Meirama y sus alrededores?
 Observar la naturaleza Caminar/Senderismo Pescar Hacer fotos/videos
 Comer al aire libre Andar en bicicleta Otro: _____
4. ¿Qué características del Lago de Meirama le llevarían a elegirlo frente a otros posibles espacios naturales alternativos?
 Belleza paisajística Biodiversidad Calidad del agua Proximidad
Otro: _____
5. ¿Cuánto tiempo dedicaría al conjunto de estas actividades al año?
 1 día 2 días 5 días 7 días Otro: _____
6. ¿Qué día(s) de la semana sería(n) más propicios para ello?
 Lunes-viernes Fines de semana Otro: _____
7. ¿Visitaría otras zonas además del Lago de Meirama? Si No. En caso afirmativo, cuáles: _____
8. ¿Cuántos km estaría dispuesto a realizar para visitar el Lago de Meirama? _____ Kms
9. ¿Cómo viajaría hasta el Lago? Coche particular Otro medio: _____

10. ¿Cuántas personas viajarían en esta visita (además de Usted)? 1 2-3
Otro: ____
- ¿Y cuántas menores de 18 años? 1 2-3 Otro: _____
11. ¿Podría decirnos dónde se alojaría? Hotel Camping Casa rural
Otro: _____
12. ¿Cuál sería su gasto promedio diario máximo durante su visita? _____ €
13. Suponiendo que para acceder al Lago hubiese que pagar un precio de entrada ¿cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar? _____ €
14. Por favor, valore de 1-5 su acuerdo o desacuerdo (1= totalmente en desacuerdo; 5= totalmente de acuerdo): Estaría de acuerdo en ofrecer al público nuevos servicios de uso del Lago para aprovechar el estado actual del medio natural si tuviera que pagar por usarlos?
- 1 2 3 4 5
15. ¿Cuáles de estos servicios le parecerían más interesante?
- Turismo natural Vela/kayak Visitas guiadas Otra (especificar): _____
16. En caso de que se ofreciesen las actividades que más se ajusten a sus preferencias, además de los gastos en los que tuviese que incurrir, ¿cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar? _____ €
17. Solo si da 0 en las preguntas 13 o 14, ¿por qué motivo no está dispuesto a pagar? _____
18. Además del uso recreativo, ¿piensa que el Lago de Meirama cumple otro tipo de funciones ambientales como la conservación de la biodiversidad de la flora y fauna, mantenimiento de la calidad del agua, regulación del clima, etc.? Si No
19. En caso afirmativo, ¿estaría dispuesto a contribuir económicamente para que el Lago cumpla con todas estas funciones? Si No
20. ¿Cuál sería la cantidad máxima anual con la que estaría dispuesto a contribuir? _____ €
21. ¿Conoce algún área natural similar al Lago de Meirama que le produzca un nivel de satisfacción similar? Si No. Cuáles? ____
- ¿Cuáles ha visitado en los últimos 12 meses? ____

INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

22. Edad: 18-24 25-34 35-49 50-64 más de 65 años
23. Sexo: Hombre Mujer
24. Estado civil: Casado/a Soltero/a Separado/a Divorciado/a
Otro: _____

25. Nivel educativo: Sin estudios Educación primaria Secundaria
Formación Profesional Educación Universitaria
26. ¿Qué número de personas componen su hogar (incluido Usted)? ____
Y, ¿cuántos son menores de 18 años? _____
27. Actividad laboral: Asalariado Autónomo Empresario Estudiante
 Jubilado Parado Otro (especificar): _____
28. ¿Cuál es el promedio de horas de su jornada laboral?: 8 hs > 8 hs Otro:

29. ¿Cuál es su renta familiar mensual (€)?: <900 900-1500 1500-3000
 más de 3000 No sabe/no responde
30. ¿Pertenece a alguna organización ambiental (ONG, etc.)?: Si No
31. Residencia habitual (indique el municipio):
32. Lugar de realización de la encuesta: Calle Otro: ____
33. Antes de finalizar, ¿qué opina de la encuesta que acaba de contestar?
- Demasiado larga
 Difícil
 Interesante
 Formativa
 Indiferente

Por favor, si tiene algún comentario o sugerencia acerca de esta entrevista indíquelo al entrevistador.

Muchas gracias por su desinteresada colaboración

8.3. Anexo III. Residencia de los potenciales visitantes

Residencia (municipio)	Número	% respecto del total
Baamonde	1	0,08%
Bergondo	1	0,08%
Bruselas	1	0,08%
Burgos	1	0,08%
Cangas	1	0,08%
Carballo	1	0,08%
Catoira	1	0,08%
Cecebre	1	0,08%
Coiroso	1	0,08%
Córdoba	1	0,08%
Cuntis	1	0,08%
Dumbría	1	0,08%
Edimburgo	1	0,08%
Gondomar	1	0,08%
Granada	1	0,08%
Lalín	1	0,08%
León	1	0,08%
Lleida	1	0,08%
Maceda	1	0,08%
Meirama (Cerceda)	1	0,08%
Mesía	1	0,08%
Moaña	1	0,08%
Mugardos	1	0,08%
París (es gallega)	1	0,08%
Pastoriza (Terra Chá)	1	0,08%
Pontevedeume	1	0,08%
Portugalete (Viscaya)	1	0,08%
Redondela	1	0,08%
Ribadavia	1	0,08%
Riotorto	1	0,08%
Roibeira	1	0,08%
Santa Cruz	1	0,08%
Silleda	1	0,08%
Suiza	1	0,08%
Touro	1	0,08%
Vilaboa	1	0,08%
Vilarodís (Arteixo)	1	0,08%
Viveiro	1	0,08%
Xinzo (Ourense)	1	0,08%
Alicante	2	0,16%

Residencia (municipio)	Número	% respecto del total
Barreiro	2	0,16%
Bertamiráns	2	0,16%
Boqueixón	2	0,16%
Logroño	2	0,16%
Madrid (es de Ferrol)	2	0,16%
Madrid (es de Santiago)	2	0,16%
Miño	2	0,16%
Padrón	2	0,16%
Ponferrada	2	0,16%
Pontecaldelas	2	0,16%
Salamanca	2	0,16%
Santa Comba	2	0,16%
Tomiño	2	0,16%
Valencia	2	0,16%
Verín (Ourense)	2	0,16%
A Estrada	3	0,24%
Frades	3	0,24%
Inglaterra	3	0,24%
Laracha	3	0,24%
Ponteareas	3	0,24%
Bandeira, Silleda	4	0,32%
Bilbao	4	0,32%
Monforte de Lemos	4	0,32%
Oleiros	4	0,32%
Oroso	4	0,32%
Sada	4	0,32%
Baiona	5	0,40%
Noia	5	0,40%
Poio	5	0,40%
Vedra	6	0,48%
Barcelona	7	0,56%
Sigüeiro	7	0,56%
Tui	7	0,56%
Abegondo	8	0,64%
Sarria	8	0,64%
Teo	10	0,80%
Narón	11	0,88%
Culleredo	13	1,04%
Marín	16	1,27%
Muros	16	1,27%
O Pino	16	1,27%
Mondoñedo	17	1,35%

Residencia (municipio)	Número	% respecto del total
Carral	18	1,43%
Cambre	25	1,99%
Cerceda	26	2,07%
Madrid	27	2,15%
Ames	31	2,47%
Vilagarcía de Arousa	37	2,95%
Arteixo	40	3,18%
Ourense	49	3,90%
Lugo	54	4,30%
Betanzos	56	4,46%
Vigo	68	5,41%
Ordes	76	6,05%
Ferrol	91	7,25%
Pontevedra	104	8,28%
Santiago de Compostela	131	10,43%
A Coruña	156	12,42%
TOTALES	1256	100%



