



**Centro Aragonés de Investigación de Flora y Fauna**  
POP de Ciencias Ecológicas y de la Tierra y Master en estudios de

# **ALTA MONTAÑA**

Universidades de Europa  
y Asociadas

2007



## ÍNDICE

EL CENTRO ARAGONÉS DE INVESTIGACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE ALTA MONTAÑA “LOS SILOS” .....	2
PROYECTO BÁSICO PARA EL CENTRO ARAGONÉS DE INVESTIGACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE ALTA MONTAÑA.....	4
ACUERDO DE INTENCIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE ALTA MONTAÑA EN EL PIRINEO ARAGONÉS, IBÓN DE RESPOMUSO.....	42
PROPUESTA DE ACONDICIONAMIENTO DE ANTIGUOS SILOS DE LA PRESA DE RESPOMUSO .....	46
POP: CIENCIAS ECOLÓGICAS Y DE LA TIERRA EN ALTA MONTAÑA PIRENAICA .....	48
PLANIFICACIÓN DE LA DIFUSIÓN .....	58
APOYOS DE ORGANISMOS PÚBLICOS .....	61
PETICIÓN DE FINANCIACIÓN A POTENCIALES PATROCINADORES. DESGRAVACIÓN DE HACIENDA.....	65
FINANCIACIÓN Y GESTIÓN .....	68
ANTECEDENTES Y PUBLICACIONES .....	71

Redacción: equipo del Laboratorio de Anatomía Animal 2007.

## **EL CENTRO ARAGONÉS DE INVESTIGACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE ALTA MONTAÑA “LOS SILOS”**

Está situado a 2.100 m de altitud, en el Pirineo central y junto al embalse de Respomuso, sobre la zona de contacto entre las rocas graníticas del antiguo batolito que originó el plegamiento hercínico y las metamórficas, resto de la antigua morfología superficial erosionada principalmente por glaciares. En este punto de la cordillera se alternan irregularmente las influencias atlántica, mediterránea y continental, produciendo inestabilidades climáticas que, unidas a la propia dinámica del topoclima de montaña, crean ambientes extremos que plantean una gran dificultad a la flora y fauna para adaptarse a estos medios ya de por sí difíciles y agresivos.

Pertenece al municipio de Sallent de Gállego y las aguas de sus glaciares y arroyos siguen su curso hacia el sur de la cordillera llegando hasta el Ebro y los regadíos de Los Monegros. Se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala y de la Zona Periférica de Protección de los Monumentos Nacionales de los Glaciares Pirenaicos que concierne a los glaciares situados al pié del Balaitous (3.146 m).

Desde el punto de vista científico, por su situación, es una excelente infraestructura de partida para el estudio tanto de los sectores occidentales como los orientales de ambas vertientes de los Pirineos, utilizando como bases eventuales los refugios del Parque Nacional francés y los de la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada.

Rodeado de altas cumbres que sobrepasan los 3000 m de altitud posibilita el fácil y rápido acceso a interesantes ambientes típicos del nivel subalpino (bosques de pino negro), alpinizado (pastos que han invadido la antigua área potencial de bosques de pino negro) y alpinos (grandes altitudes).

En resumen, podemos decir que tiene una situación singular y privilegiada tanto desde el punto de vista científico como del valor cultural asociado.

En este Centro, instalación emblemática gestionada por la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, se instalarán las

infraestructuras básicas para poder utilizar todos los Refugios de montaña de ambas vertientes de nuestro Pirineo central como complementarias, formando así una red óptima para el estudio de la alta montaña pirenaica y su comparación con otras montañas del mundo.

La reconversión de los silos en centro de investigación ha sido una iniciativa tomada en el verano del 2007 por ENDESA Generación, el Ayuntamiento de Sallént de Gállego y el Laboratorio de Anatomía Animal a través de su Fundación. Este Laboratorio lleva estudiando el valle desde 1977 y en los últimos años, gracias a la colaboración de los guardas Ursi, Javier y David Abajo, ha aprovechado como infraestructura complementaria el Refugio Vigilado de Respomuso, de la Federación Aragonesa de Montañismo, situado muy cerca del nuevo Centro.

Un control de fauna mediante sistemas audiovisuales será posible gracias al original diseño que permite unos ambientes artificiales al amparo del calor residual de los espacios modulares que componen el Centro.

## **PROYECTO BÁSICO PARA EL CENTRO ARAGONÉS DE INVESTIGACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE ALTA MONTAÑA**

**PROPIETARIOS: ENDESA GENERACIÓN S.A.**

**SITUACIÓN: IBÓN DE RESPOMUSO.**

**LOCALIDAD: SALLENT DE GÁLLEGO (HUESCA)**

### **DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:**

#### **DOCUMENTACIÓN ESCRITA:**

- MEMORIA DESCRIPTIVA y CUADRO DE SUPERFICIES
- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO SOBRE ACCESIBILIDAD Y BARRERAS ARQUITECTÓNICAS
- PRESUPUESTO ESTIMADO POR CAPÍTULOS

#### **DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

- 01: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02: ESTADO ACUTAL. PLANTA
- 03: ESTADO ACTUAL. SECCIÓN COMPARTIMENTO 1.
- 04: ESTADO ACTUAL. SECCIÓN COMPARTIMENTO 2
- 05: ESTADO ACTUAL. SECCIÓN COMPARTIMENTO 3
- 06: ESTADO ACTUAL. SECCIÓN COMPARTIMENTO 4
- 07: ESTADO ACTUAL. ALZADO FRONTAL.
- 08: ESTADO ACTUAL. ALZADO LATERAL.
- 09: NIVEL 1. DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES.
- 10: NIVEL 2. DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
- 11: NIVEL 3. DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES 2
- 12: NIVEL 4. DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
- 13: NIVEL MIRADOR. DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
- 14: SECCIÓN COMPARTIMENTO 1
- 15: SECCIÓN COMPARTIMENTO 2
- 16: SECCIÓN COMPARTIMENTO 3
- 17: SECCIÓN COMPARTIMENTO 4
- 18: ALZADO SUR.
- 19: ALZADO ESTE.
- 20: ALZADO OESTE
- 21: PLANTA DE COTAS. CAJAS 1,2,3,4.
- 22: PLANTA DE COTAS. CAJAS 5,6,7,8.
- 23: PREVENCIÓN DE INCENDIOS
- 24: DETALLE CERRAMIENTO

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **I.- OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto es la construcción de un Centro de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña, dentro de la estructura de unos silos en el Ibón de Respomuso, en Sallent de Gállego (Huesca).

### **II.- PROPIEDAD**

Los autores del encargo y propietarios de la Instalación, es ENDESA GENERACIÓN, S.A. con N.I.F. A82434697, y domicilio, en Auda de la Borbolla nº5, C.P. 41004, Sevilla.

### **III.- AUTOR DEL PROYECTO**

El presente proyecto ha sido redactado por el Arquitecto D. Javier Bosch Arisó, adscrito al Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón con el nº 805 y miembro de la Sociedad BOSCH ARISO y Asdos., Arquitectura y Urbanismo, S.L., con domicilio profesional en el Paseo del Muro nº 23, 2º Dcha. de Ejea de los Caballeros.

### **IV.- ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES**

Mediante un convenio rubricado por el Gobierno de Aragón, la Confederación Hidrográfica del Ebro, Ibercaja, la Federación Aragonesa de Montañismo y Endesa, se está procediendo a la limpieza de once ibones del pirineo aragonés.

Esta limpieza consiste en el desmantelamiento de las viejas y hoy abandonadas instalaciones y edificaciones heredadas de la construcción de las presas para el aprovechamiento hidroeléctrico de los ibones.

En el ibón de Respomuso, se han desmantelado y retirado las torres y cables de teleférico, y se ha procedido a la demolición e integración de restos de edificaciones, así como la voladura de distintos silos.

El ibón de Respomuso es un bello enclave natural, visitado por numerosos excursionistas. Éstos se pueden alojar en el refugio del ibón de Respomuso. No existen accesos rodados, de modo que se debe llegar a él bien a pie o en bicicleta, como hacen los excursionistas, o bien con helicóptero, como hacen los trabajadores que controlan el funcionamiento de la presa.

Desde un punto de vista científico, según estudios el ibón de Respomuso resulta un enclave muy interesante, ya que se trata de un microclima de Alta Montaña, que a la vez recibe la influencia de otros tres climas. Por esta causa, su flora y fauna vive en condiciones muy cambiantes, por lo que su estudio biológico resulta especialmente importante a juzgar por los científicos. Realizar esta clase de estudios hoy es tarea difícil, ya que el refugio existente no reúne las condiciones necesarias para ello.

Es necesaria pues una instalación adecuada para ello, con el programa y los medios suficientes para llevar a cabo esta clase de estudios, en los que están implicadas diversas universidades.

Uno de los silos existentes se encuentra muy cercano a la presa, por lo que su voladura sería demasiado peligrosa puesto que ésta podría resultar dañada. Por su tamaño y su posición, esta estructura que no es posible demoler resulta muy adecuada para albergar este Centro de Investigación. Esto permitiría la construcción del mismo sin tener que alterar el terreno existente, y por otra parte conseguiría darle un uso y un mejor aspecto a la estructura existente.

#### **IV.- CONDICIONANTES URBANISTICOS**

El suelo donde está enclavada la instalación del proyecto es "Suelo No Urbanizable" Dadas las características especiales de este proyecto y de acuerdo con la Ley Urbanística de Aragón 5/1999 de 25 de Marzo podrá acogerse al artículo 24 apartado a , en cuanto que se trata de una construcción o instalación que cabe considerar de "interés público", para lo que se deberá solicitar de acuerdo con el procedimiento reglamentado establecido en el artículo 25.

## **V.- DATOS DEL TERRENO**

Los silos que albergarán el Centro de Investigación están situados, en el Ibón de Respomuso, en una ladera orientada al Sur de una de las montañas que delimitan el pantano. Este silo en concreto está situado a unos 30 metros de la coronación de la presa construida para su aprovechamiento hidroeléctrico, y a unos 25 metros de una marmita de piedra.

Esta ladera tiene una pendiente muy pronunciada, superior incluso al 100%. Es una construcción aislada, y por su situación especial no se rige por ninguna normativa. No obstante, la construcción del centro se introducirá dentro de la estructura existente, por lo que no ocupará más suelo del ya hoy ocupado, ni tendrá una mayor altura.

Los silos se empotran en su fachada Norte contra esta ladera, de modo que su única fachada libre da al sur. Las fachadas este y oeste son prácticamente opacas.

## **VI.- DATOS DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE**

Estos silos están formados por cinco grandes muros de hormigón soportados por contrafuertes en los laterales y arriostrados entre sí mediante numerosas vigas, formando un conjunto en el que, adaptándose a su irregular suelo, todos estos muros coronan todos a la misma altura. Los espacios entre muros resultan los compartimentos donde se almacenaban los áridos que sirvieron para la construcción de la presa.

Cada uno de estos muros tiene forma rectangular seccionada en dos de sus lados. En su base, todos los muros tienen un grosor de 1.10 m. Los tres muros centrales se van estrechando conforme van ascendiendo, hasta tener 47 cm. de espesor al llegar a su coronación.

Tal y como se ha dicho, cada uno de los muros se apoya en un suelo rocoso muy irregular, de modo que cada uno de ellos tiene una altura distinta, que van desde los 13,5 metros hasta los 15. Su fondo también es distinto en cada uno, ya que los muros se empotran en perpendicular a la pendiente de la



montaña, que también tiene forma irregular. No obstante, en todos los muros este fondo está entorno a los 20 metros.

Cada uno de los muros laterales está sostenido por cinco contrafuertes de hormigón armado. Cada uno de ellos tiene 1 metro de espesor. Su sección tiene forma de triángulo rectángulo, de modo que en la base tienen un fondo de 2,10 y 2,35 metros (dependiendo de su posición), hasta llegar a los 0 metros en la coronación de los muros.

Estos muros laterales están sólo perforados por dos huecos en cada uno de ellos, que se sitúan a nivel de suelo entre los contrafuertes centrales.

Todos los muros están arriostrados entre sí mediante múltiples vigas de hormigón armado. Todas ellas tienen una sección de 25x50 cm., excepto la principal, que es de 90x50 cm. Siete de ellas están situadas a lo largo de la cara superior, mientras que el resto de ellas se encuentran empotradas a unas vigas que recorren de forma más o menos diagonal cada uno de los muros.

Actualmente los compartimentos de almacenamiento de estos silos se encuentran parcialmente ocupados por los restos de la desmantelamiento de otras instalaciones existentes en la zona.

## **VII.- RAZONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

En la elaboración del proyecto se han tenido en cuenta todos los requerimientos de la propiedad que se concretan en un Centro de Investigación dedicado a la Flora y Fauna de Alta Montaña, así como las circunstancias especiales que se presentan para la realización del mismo, ya que se encuentra en un enclave inaccesible para cualquier vehículo de motor por vía rodada.

El programa tiene usos muy diversos, que se resumen a continuación:

### **Espacio público:**

- Recepción-observatorio.
- Sala de exposición.
- Sala de audiovisuales.

### **Investigación:**

- Laboratorio.
- Animalario.
- Almacén.
- Espacio controlado para plantas.

### **Alojamiento:**

- Tres apartamentos.
- Refugio de emergencia.

El Centro en cuestión tendrá dos clases de usuarios:

a) Por una parte, los excursionistas podrán acceder a la zona pública. Podrán entrar al observatorio, a la sala de exposiciones y a la sala de audiovisuales. Todas estas salas tienen como propósito explicar a los visitantes el trabajo que aquí se esté realizando.

b) El resto del programa será para uso exclusivo de los investigadores, biólogos y estudiantes. Éstos se alojarán en cada uno de los pequeños apartamentos proyectados. Uno de ellos, el más grande, está destinado al director del centro, que vivirá de forma semi-permanente en el mismo. Los espacios de trabajo también completan el programa, con un laboratorio, un animalario y un espacio protegido para las plantas. Este espacio deberá ser practicable, de manera que su exposición a las inclemencias meteorológicas pueda ser controlado.

Una premisa principal a la hora de abordar el proyecto, ha sido la de tener una intervención mínima sobre el terreno, por lo que el Centro estará enmarcado siempre dentro de la estructura existente.

Con el fin de alterar lo menos posible el comportamiento estructural de la edificación existente, se ha tomado como otra de las premisas principales, modificar lo menos posible el estado de la misma. Sólo se sustraerán o sustituirán los elementos imprescindibles. Cabe decir que gran parte de los escombros que ahora ocupan los compartimentos serán retirados.

Por esta razón el espacio de uso que nos queda, es decir, los compartimentos entre muros resulta mucho más complejo, ya que éste está atravesado por las vigas de arriostramiento.

Debido al difícil acceso, el transporte tanto de maquinaria como de elementos de construcción ha de resultar lo más sencillo posible. Por ello se ha optado por una construcción totalmente seca, y con piezas de pequeño tamaño.

La solución proyectada consiste en la inserción dentro de la estructura existente de una serie de cajas. Cada una de ellas albergará una de las funciones antes mencionadas. A cada caja se accederá a través de las escaleras dispuestas en el fondo de los silos, y tendrán su fachada principal dando a la única parte de los compartimentos que queda abierta coincidente con la fachada sur. Esta fachada tiene unas fantásticas vistas hacia el ibón.

Estas cajas están formadas por piezas de fácil transporte y montaje en seco, cuyos elementos deberán ser transportados mediante helicóptero. Las cajas, con estructura metálica apoyarán en vigas metálicas que estarán ancladas en los muros existentes.

Se accede a cada una de ellas por su extremo norte, tras haber recorrido las escaleras exteriores metálicas, a las que se puede llegar bien desde la base, o bien desde la coronación de la estructura existente. La fachada sur de la caja sobresale un poco respecto a la estructura existente, y es de vidrio, con el fin de conseguir la mayor luz posible. Cada una de ellas tiene un pequeño balcón que facilita las tareas de limpieza y mantenimiento de las escaleras.

Debido a la casi ausencia total de huecos en los muros, las circulaciones principales serán las verticales, por lo que el programa no se dividirá en plantas como suele ser común, sino en compartimentos.

La parte publica ocupa el compartimento más oriental. Se puede acceder a ella tanto desde la base de los silos, como desde su coronación. A través de las escaleras podemos llegar bien al observatorio o bien a la caja que alberga la sala de exposición y de audiovisuales.

La caja del observatorio-recepción es la principal, y la única que ocupa parte de dos compartimentos y los comunica. Esto ocurre gracias que sobresale lo suficiente respecto a la estructura existente como para pasar por delante de ella. Tanto la sala de exposiciones como la de audiovisuales están en una misma caja de dos pisos, unidos por una escalera interior.

El compartimento contiguo a éste último acoge la mitad del observatorio-recepción y dos apartamentos, cada uno en una caja. A estos apartamentos no se puede acceder directamente desde el exterior, sino que hay que pasar por la recepción y alcanzar de este modo la escalera de este compartimento. De este modo hay un control más sencillo de los accesos.

Los otros dos compartimentos alojan todo el programa de investigación y un apartamento auxiliar. En la parte superior se destina a plataformas con vegetación, con el fin de que les de la mayor luz posible. En un compartimento encontramos el laboratorio, que es la otra caja de dos plantas unidas por una escalera interior. Debajo de los laboratorios, a nivel de suelo, se sitúa el almacén. En este mismo nivel, este compartimento está unido a través de un hueco ya existente al contiguo. A este último también se puede acceder desde la coronación, y contiene, además de las plantas en su parte superior, el apartamento auxiliar y el animalario.

Sobre la estructura de hormigón, en su coronamiento, se dispondrá un mirador de trames.

Se reservará un recinto siempre abierto, situado en el último compartimento, a nivel de terreno, que servirá como refugio para excursionistas para caso de que por emergencia lo necesiten.

Cabe destacar, que para la solución de la demanda energética del edificio se usarán en la medida de lo posible sistemas renovables, como energía eólica, hidráulica, solar y fotovoltaica. Por otra parte, el agua necesaria se tomará del canal proveniente del Ibón de Arrieles.

## **VII.- MATERIAL Y CONSTRUCCIÓN.-**

En la elaboración del proyecto se han tenido en cuenta en todo momento las NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD, requeridas para este tipo de edificación.

Si bien en el proyecto de ejecución se concretarán y dimensionarán los materiales y su ejecución. Se presenta aquí una relación de los principales elementos que lo componen.

### **Estructura**

#### **a) Cajas:**

La estructura sobre la que se apoyarán, es a base de vigas metálicas IPE-200, empotradas en los muros de hormigón armado existentes.

La estructura de la caja estará formado por viguetas metálicas IPE-160 y pilares metálicos de perfil tubular unidos por tirantes metálicos dispuestos en diagonal.

#### **b) Escaleras:**

A partir de vigas UPN-160 sobre las que apoya una escalera metálica con peldaños de Trámex.

Para el cálculo de la estructura se considerarán los pesos propios, sobrecargas y coeficientes de trabajo y seguridad de acuerdo con las Normas del Código Técnico de la Edificación, en sus libros 3 y 4.

## **Albañilería y acabados**

### **Fachadas**

Los cerramientos de las cajas se harán a partir de un revestimiento exterior de panel Sándwich de chapa de acero lacada con alma de poliestireno, apoyado sobre una estructura auxiliar de chapa grecada, y un revestimiento interior de panel de cartón yeso.

### **Tabiquería**

La tabiquería se llevará a cabo con paneles de cartón-yeso, con estructura autoportante.

### **Cubierta**

La cubierta se proyecta con solución de cubierta deck sobre viguetas metálicas, con placas de aislamiento de 10 cm., y placa interior de cartón-yeso.

### **Solados**

Pavimento interior: El pavimento se resolverá mediante paneles de madera laminada o similar, apoyadas sobre rastreles que a su vez apoyan en las viguetas. Entre los rastreles se dispondrá una manta de aislamiento térmico, sostenido en placa grecada soportada por las viguetas.

Pavimento exterior: Se prevé un pavimento exterior de tramex.

## **Saneamiento**

Con tubería de P.V.C. en bajantes o canales ocultas. Las canales y bajantes vistas serán de chapa lacada en color marrón.

Las aguas fecales irán a parar a una fosa séptica que se deberá realizar según la reglamentación vigente.

## **Carpintería exterior**

Las ventanas y puertas balconeras serán de aluminio lacado color gris claro.

Las contraventanas exteriores serán chapa de aluminio perforada.

## **Carpintería interior**

Las puertas interiores serán lisas, forradas de paneles laminados y canteadas en todo su perímetro con cercos, tapajuntas y junquillos.

## **Vidrios**

Para todos los cerramientos acristalados se utilizará vidrio de seguridad y cámara de aire, dormando como mínimo 3+3/12/4.

## **Pinturas**

Pintura plástica a elegir en interiores. Toda la cerrajería se pintará al esmalte previamente protegida con dos manos de pintura de vinilo.

En cuanto a las instalaciones, se realizarán los correspondientes proyectos de las mismas por Técnicos competentes y de acuerdo a lo solicitado por las Instituciones y la Administración.

## **Fontanería**

La distribución de agua fría y caliente se realizará con tubería de polietileno.

La red de desagües se efectuará con tubería de P.V.C. sanitario.

El agua se tomará del canal que proviene del Ibón de Arrieles.

Aparatos sanitarios Grifería con mezclador exterior monomando en baños, grifo mezclador monomando en todos los sanitarios.

El agua caliente sanitaria se obtendrá por caldera eléctrica con depósito acumulador, con posibilidad de sistemas de obtención por placas solares.

## **Electricidad**

Toda la instalación eléctrica se realizará de acuerdo, al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Debido a su posición aislada, será necesaria la construcción de un grupo electrógeno y también se estudiará la colocación de placas fotovoltaicas, así como una pequeña central que sea capaz de abastecer las necesidades del edificio.

## **Calefacción**

Se proyecta un sistema de calefacción eléctrica a base de radiadores de fluido térmico.

El cálculo de la instalación se hará previendo un salto térmico tal que, teniendo una temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$  en exterior, se alcance una temperatura interior de  $+25^{\circ}\text{C}$ .



## **Aislamientos**

- Térmico: En la elaboración del Proyecto, se ha tenido en cuenta el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación cuanto a las condiciones térmicas del edificio, considerando que se encuentra en zona climática.

- Acústico: Se cumple el Código Técnico de la Edificación del referente a las condiciones acústicas del edificio.

En fichas anexas al proyecto de ejecución se justificará el cumplimiento de estas Normas.

El proyecto cumplirá los requisitos de cada una de las partes del Código Técnico de la Edificación que le atañen, que son:

- Libro 1: Disposiciones Generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas y anejos.
- Libro 2: DB SE Seguridad Estructural: Bases de Cálculo.  
DB SE-AE Acciones en la Edificación.
- Libro 4: DB SE-A Seguridad Estructural: Acero.
- Libro 7: DB SI Seguridad en caso de Incendio.
- Libro 8: DB SU Seguridad de Utilización.
- Libro 9: DB HS Salubridad.
- Libro 10 DB HE Ahorro de Energía.

**CUADRO DE SUPERFICIES**

SUPERFICIE PARCELA	444,37 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE OCUPACIÓN	444,37 m <sup>2</sup>

<b>Superficies construidas por planta:</b>	
NIVEL 1	87,40m <sup>2</sup>
NIVEL 2	184,49m <sup>2</sup>
NIVEL 3	201,94m <sup>2</sup>
NIVEL 4	210,79m <sup>2</sup>
<b>SUP. CONSTRUIDA TOTAL</b>	<b>684,62 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIES ÚTILES:</b>	
<b>NIVEL 1</b>	
servicios	9,45 m <sup>2</sup>
almacén	12,33 m <sup>2</sup>
refugio	15,18 m <sup>2</sup>
<b>S.U.T. nivel 1</b>	<b>36,96 m2</b>
<b>NIVEL 2</b>	
sala audiovisuales	26,09 m <sup>2</sup>
apartamento 3	18,43 m <sup>2</sup>
laboratorio	24,55 m <sup>2</sup>
apartamento 2	18,15 m <sup>2</sup>
<b>S.U.T. nivel 2</b>	<b>87,22 m2</b>
<b>NIVEL 3</b>	
sala exposición	26,59 m <sup>2</sup>
apartamento 1	24,62 m <sup>2</sup>
laboratorio	21,28 m <sup>2</sup>
animalario	26,00 m <sup>2</sup>
<b>S.U.T. nivel 3</b>	<b>98,49 m2</b>
<b>NIVEL 4</b>	
recepción-observatorio	61,97 m <sup>2</sup>
espacio control vegetación 1	26,15 m <sup>2</sup>
espacio control vegetación 1	26,32 m <sup>2</sup>
<b>S.U.T. nivel 4</b>	<b>114,44 m2</b>
<b>SUP. ÚTIL TOTAL</b>	<b>337.11 m2</b>

## **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE) SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB SI)**

### **I.- APLICACIÓN**

Los edificios que se proyectan quedan abarcados por el Régimen de aplicación de la Norma en cuanto que es obra nueva con uso mixto de vivienda, pública concurrencia y docente..

### **II.- COMPARTIMENTACIÓN**

Cada dos compartimentos se puede considerar un sector de incendio independiente. Esto se debe a que estas dos partes tienen funcionamiento y accesos totalmente independientes. La superficie total construida de cada sector será:

UNIDAD 1 (Compartimentos 1 y 2): 179,48 m<sup>2</sup>.

UNIDAD 2 (Compartimentos 3 y 4): 157,63 m<sup>2</sup>.

### **III.- OCUPACIÓN (Artículos 5 y 6)**

La ocupación teórica de esta norma será de una persona por cada 20 m<sup>2</sup> de vivienda una persona cada 5 m<sup>2</sup> en zona docente y una persona por cada 2 m<sup>2</sup> en zona de pública concurrencia. Ello implica una ocupación en cada planta de:

#### **UNIDAD 1**

Apartamento:  $18,15/20 = 2$  personas

Animalario:  $26,00/5 = 5$  personas

Laboratorio:  $45,83/5 = 5$  personas

#### **UNIDAD 2**

Observatorio:  $61,97/2 = 30$  personas

Exposición:  $26,59/2 = 14$  personas

Audiovisuales:  $26,09/1,5 = 17$  personas (1 por asiento)

#### **IV.- EVACUACIÓN (Artículo 7)**

##### **- Recorridos de evacuación:**

No se considera recorrido de evacuación en el interior de las viviendas por considerarse el origen de evacuación en la propia puerta de entrada al apartamento.

El recorrido de evacuación desde la puerta de cada apartamento hasta alguna salida a espacio exterior, es en todos los casos inferior a 50 m.

El recorrido de evacuación desde los espacios de pública concurrencia o docentes hasta alguna salida a espacio exterior, es en todos los casos inferior a 25 m.

La altura de evacuación es de 15 metros en ambas unidades de incendio :

Una sola salida es suficiente para el número de ocupantes según lo que sigue:

##### **- Dimensionamiento de las puerta de entrada:**

anchura = 0,90 m.  $P = 0,90 \times 200 = 180$  personas

##### **- Dimensionamiento de las escaleras:**

anchura = 1,20 m

Evacuación ascendente: 158 personas

Evacuación descendente: 192 personas

Peldaños H = 30 cm, C = 18 cm

Longitud de meseta = 1,20 m

#### **V.- LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (Artículo 19).**

En todo el Centro de investigación no hay ningún local o zona de riesgo especial.

**VI.- ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIBLE A LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS (Artº. 13, 14, 15 y 16).**

Elementos estructurales: En todas las cajas R-90

**VII.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (Artº.20 y 21).**

a)- Extintores portátiles: uno de eficacia 21A-113B cada 15m en zonas comunes (hay uno por planta)

b)- Alumbrado de emergencia: En las zonas comunes se colocará los aparatos autónomos automáticos, cumpliendo las normas UNE 20-062, UNE 20-392 y UNE-EN 60598-2-22. Colocados según planos de evacuación.

Dichos medios se señalizarán conforme a UNE 23-033 y dimensiones e iluminación normalizada.

**PRESUPUESTO ESTIMADO POR CAPITULOS**

01.- ACTUACIONES PREVIAS	6.613
02.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	21.000
03.- RED DE SANEAMIENTO	21.393
04.- ESTRUCTURAS	154.210
05.- ALBAÑILERIA	38.043
06.- AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACION	19.267
07.- CUBIERTAS	42.383
08.- REVESTIMIENTOS Y TECHOS	179.802
09.- PAVIMENTOS	29.043
10.- CARPINTERIA DE MADERA	5.197
11.- CARPINTERIA DE ALUMINIO	71.684
12.- CARPINTERIA METALICA y CERRAJERÍA	111.923
13.- FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	4.743
14.- CALEFACCIÓN Y ACS.	5.777
15.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	23.000
16.- INFRAES. COMUN. TELECOMUNICACION	6.888
17.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	696
18.- VIDRIERÍA	10.351
19.- PINTURAS	69.230
20.- VARIOS	16.551
21.- CONTROL DE CALIDAD	331
22.- SEGURIDAD Y SALUD	16.387
<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL</b>	<b>854.512</b>
5% Gastos Generales	92.762
5% Beneficio Industrial	42.725
SUMA DE G.G. y B.I.	111.420,42
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>990.000</b>

Asciende el presupuesto por Contrata a la expresada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA MIL EUROS

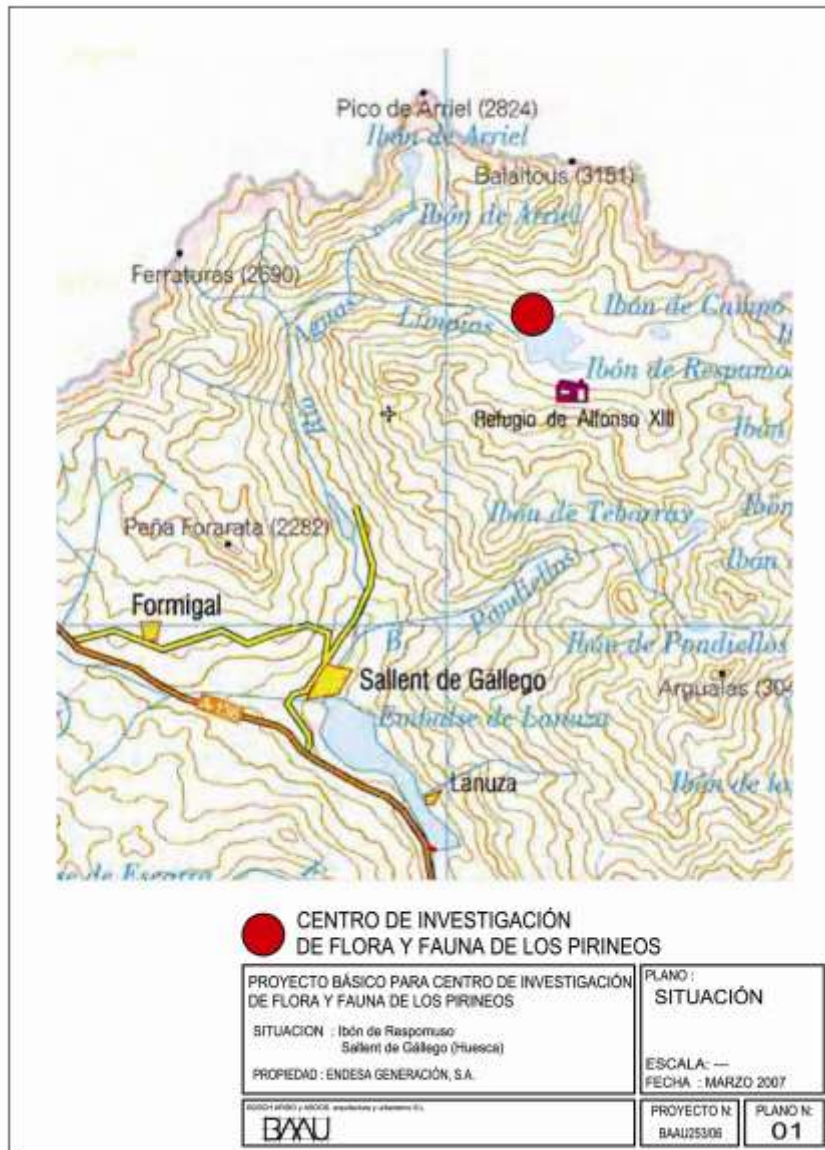
## **ANEXO II**

### **ANEXO ACCESIBILIDAD**

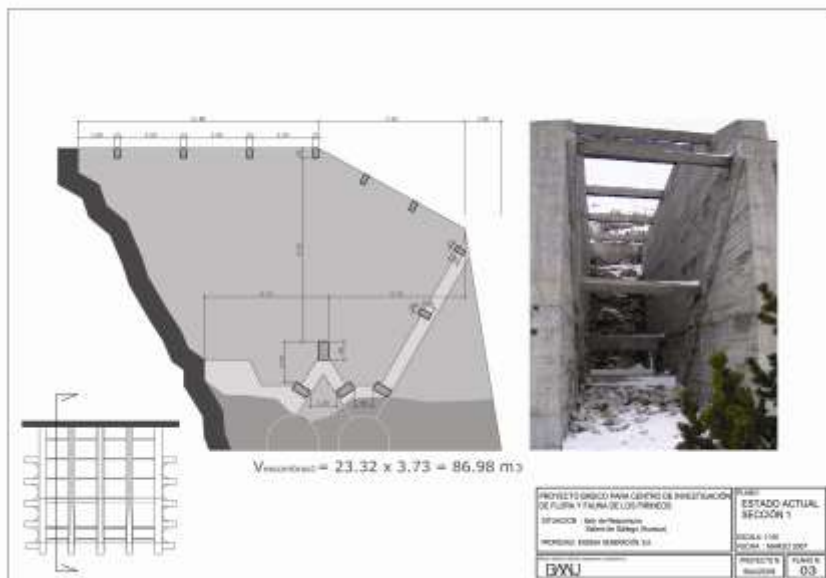
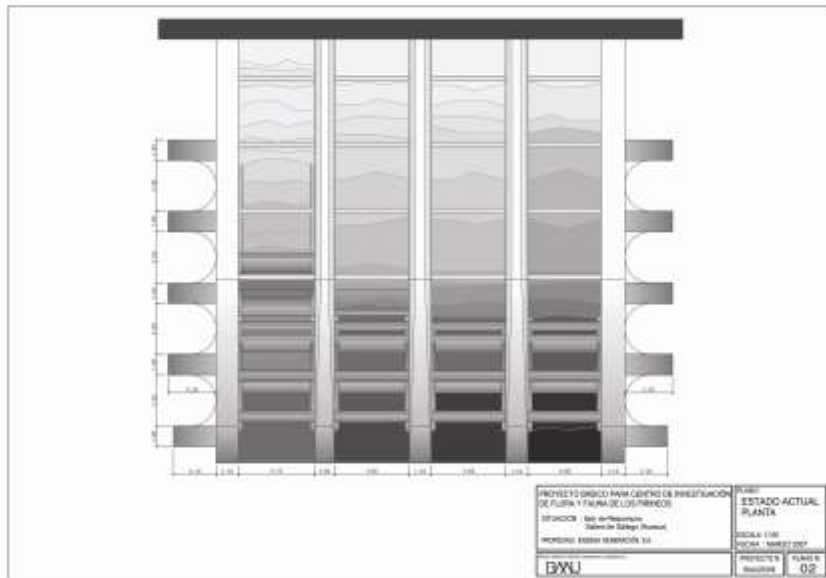
La situación especial del Centro de Investigación, y las circunstancias especiales del edificio, enmarcado en una estructura existente, y en un contexto ya de por sí totalmente inaccesible para una persona de movilidad reducida, dejan fuera cualquier posibilidad de realizar un edificio accesible para minusválidos.

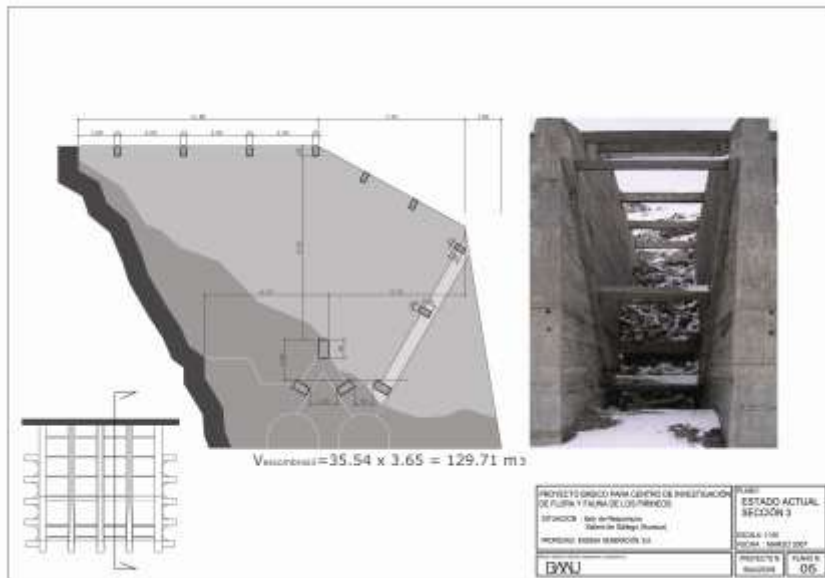
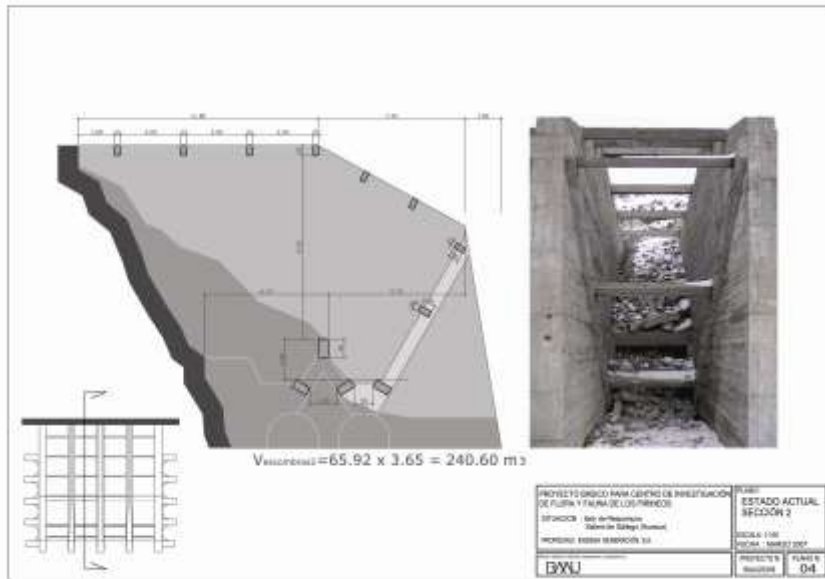
Tal y como se ha comentado, el Centro está situado en una zona muy escarpada, a la que no es posible acceder si no es con medios de deporte de montaña, o bien en helicóptero.

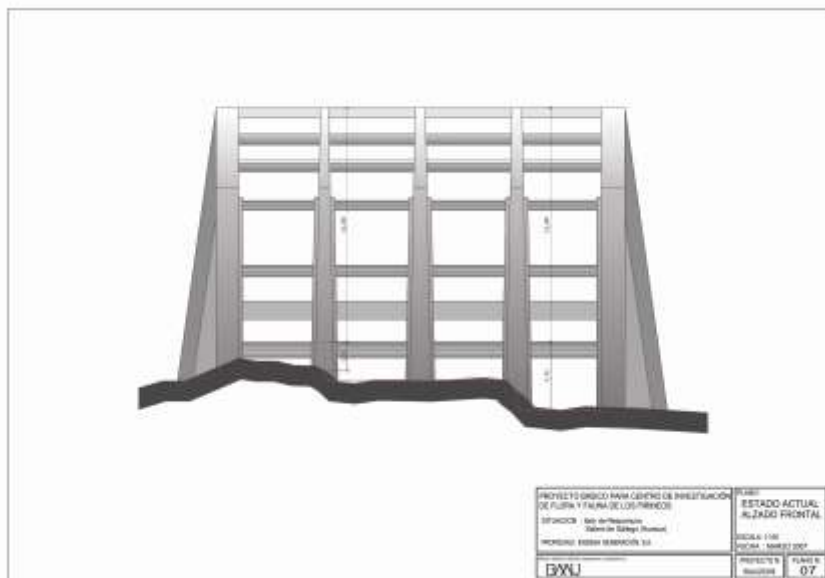
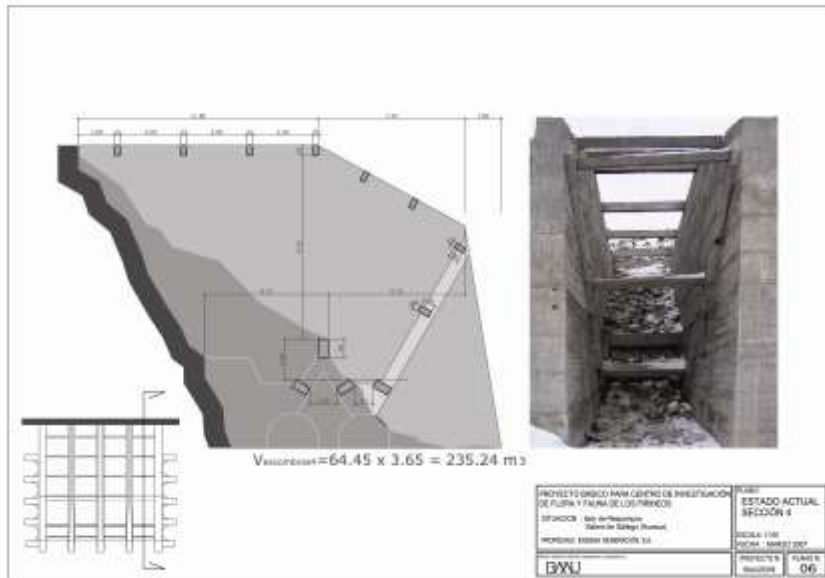
Ejea de los Caballeros, Septiembre de 2.006  
EL ARQUITECTO, F./ Javier Bosch Arisó

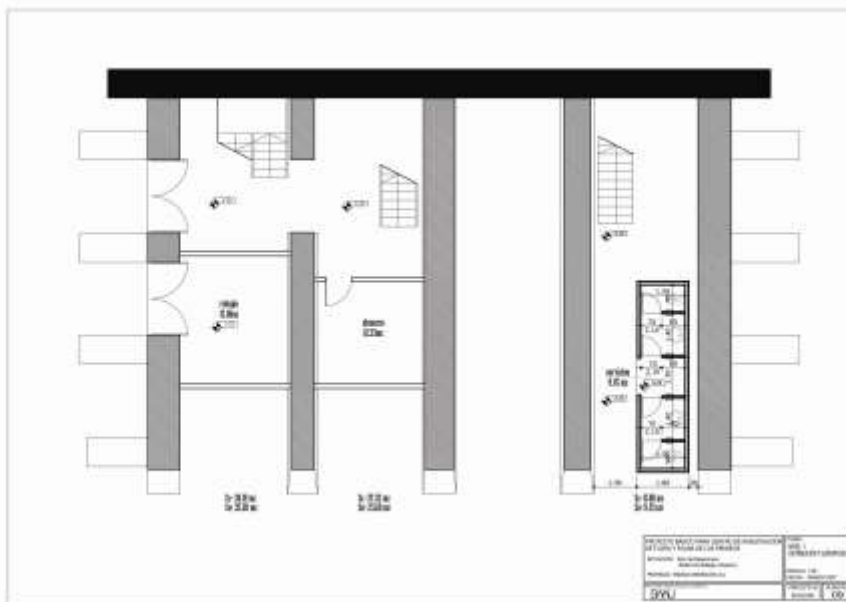
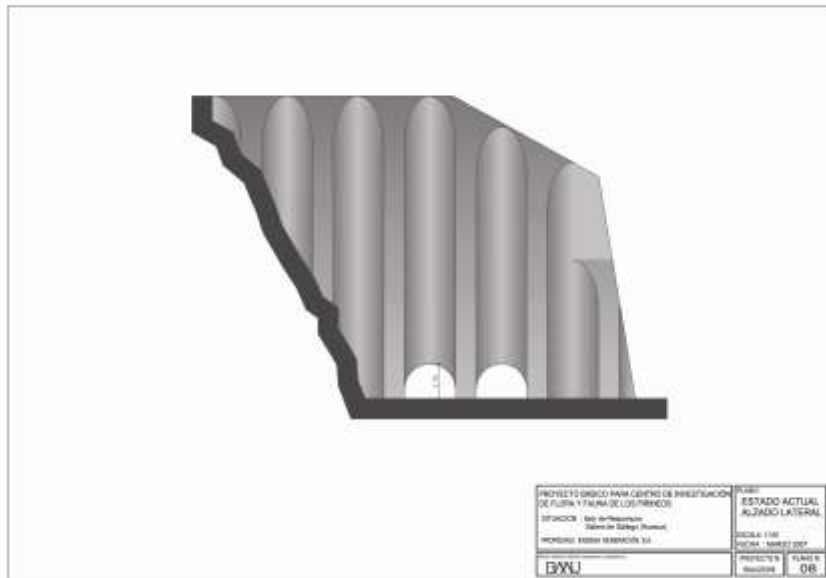






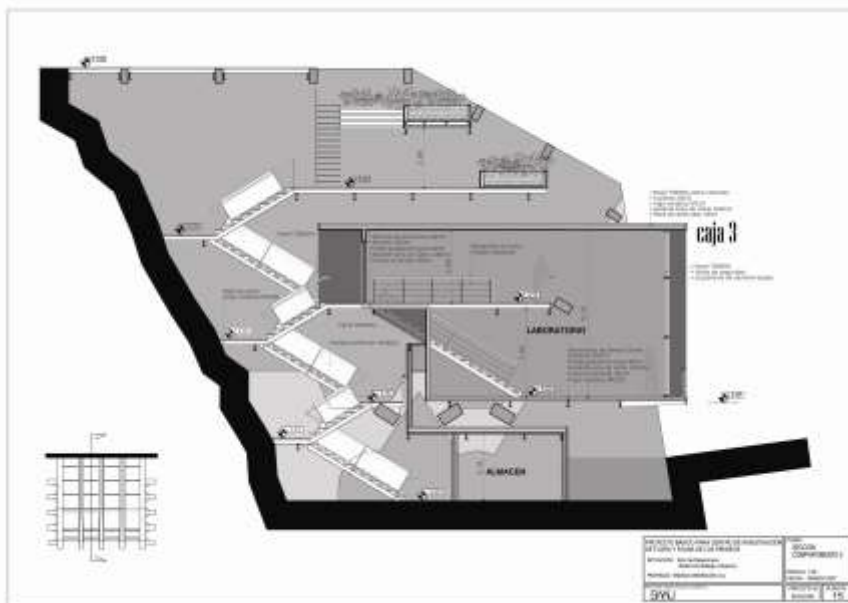
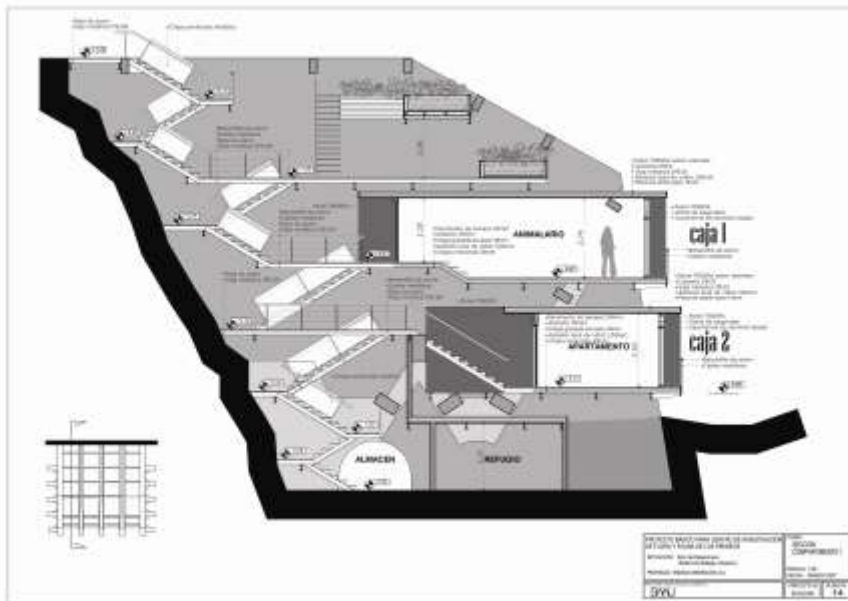


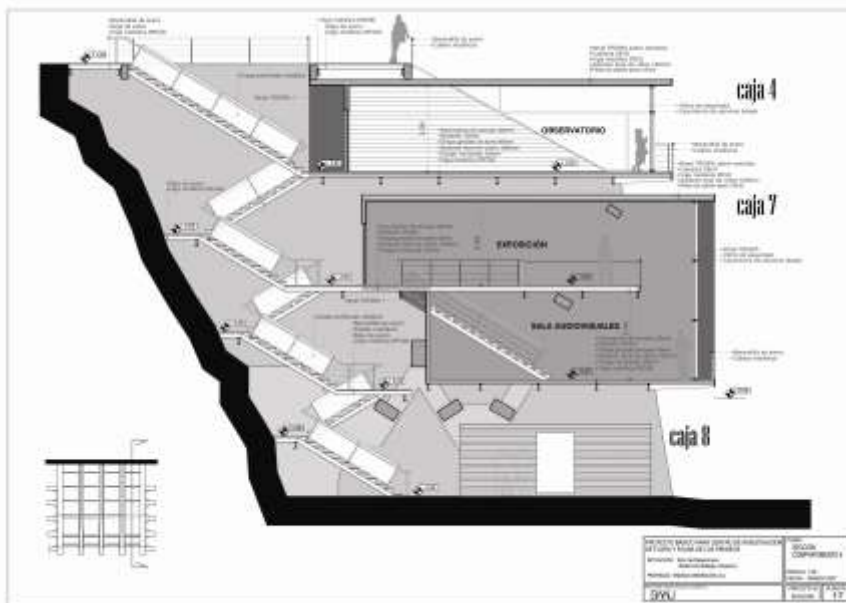
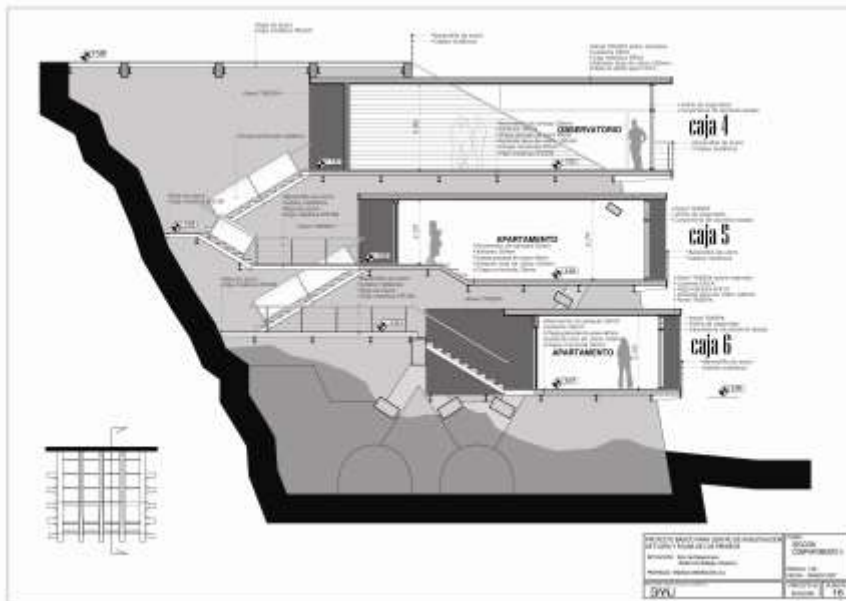




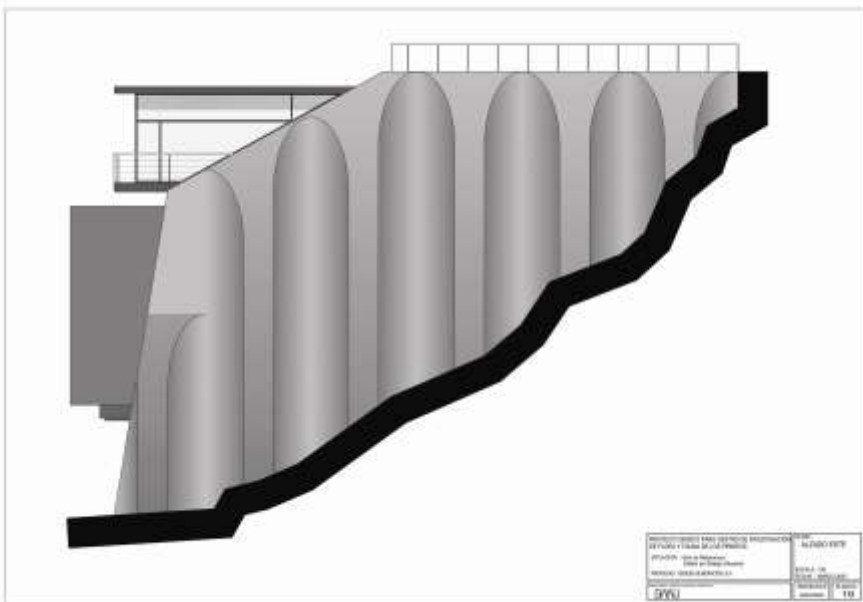


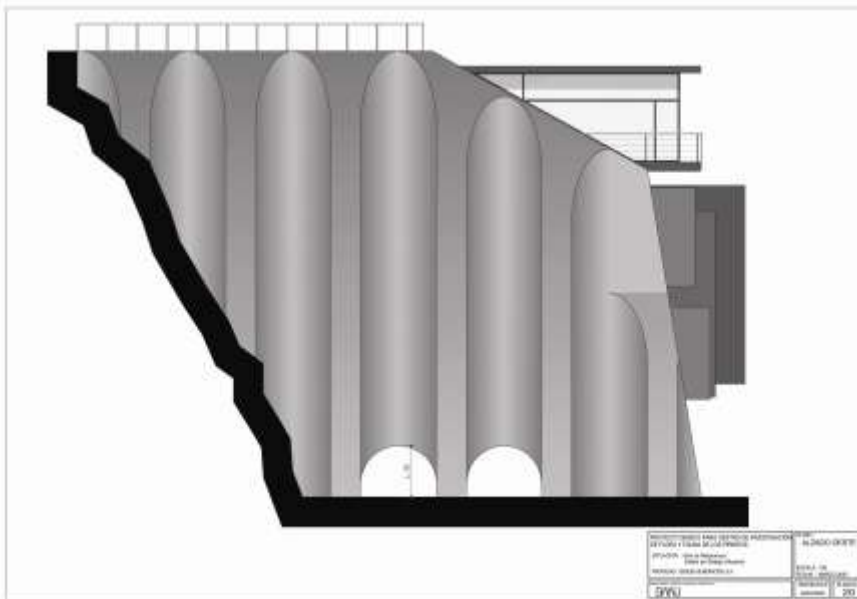


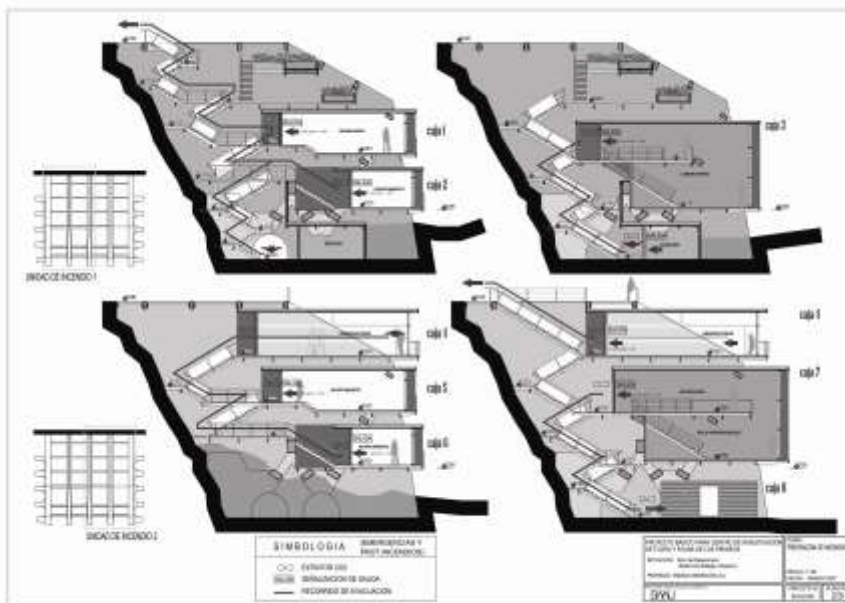
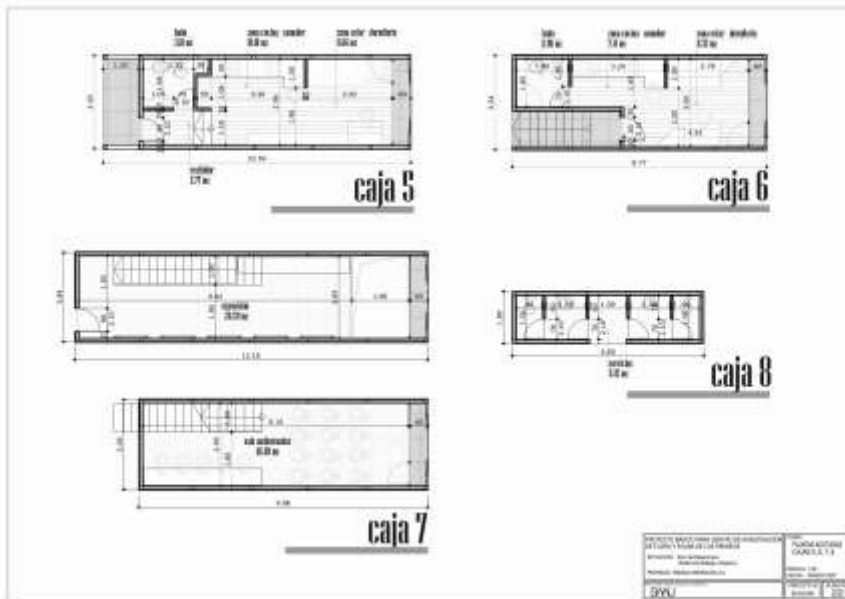




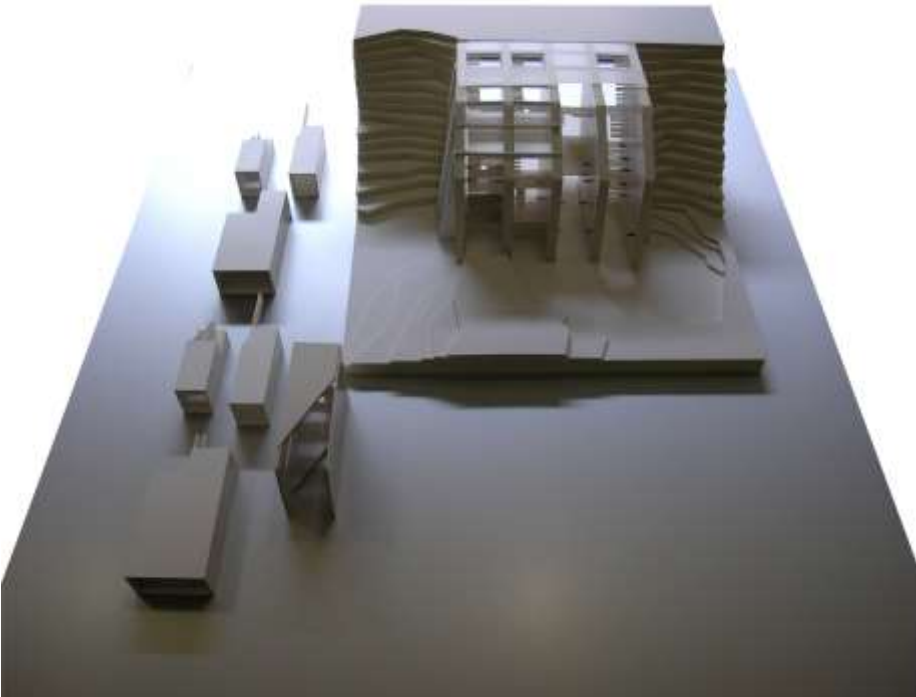


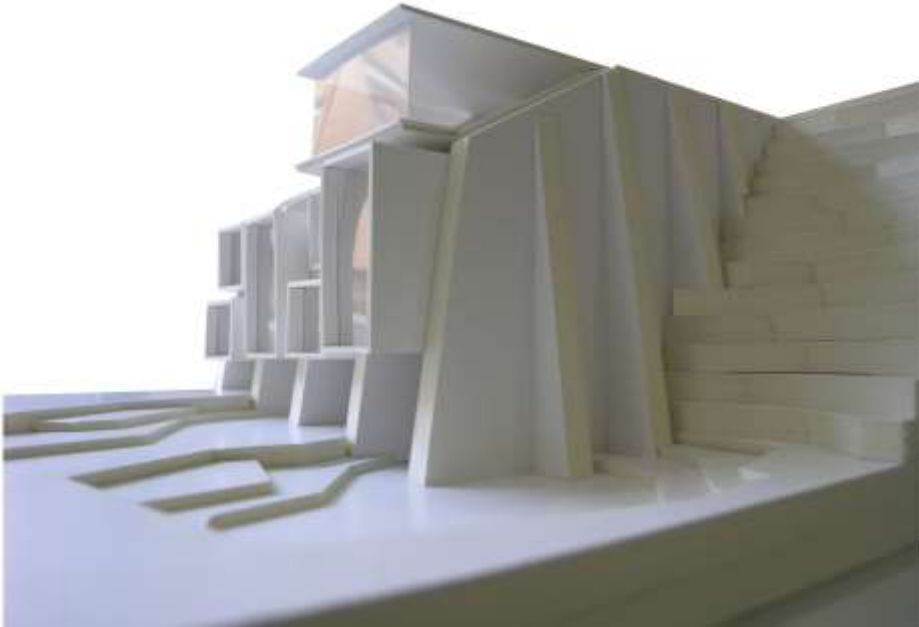


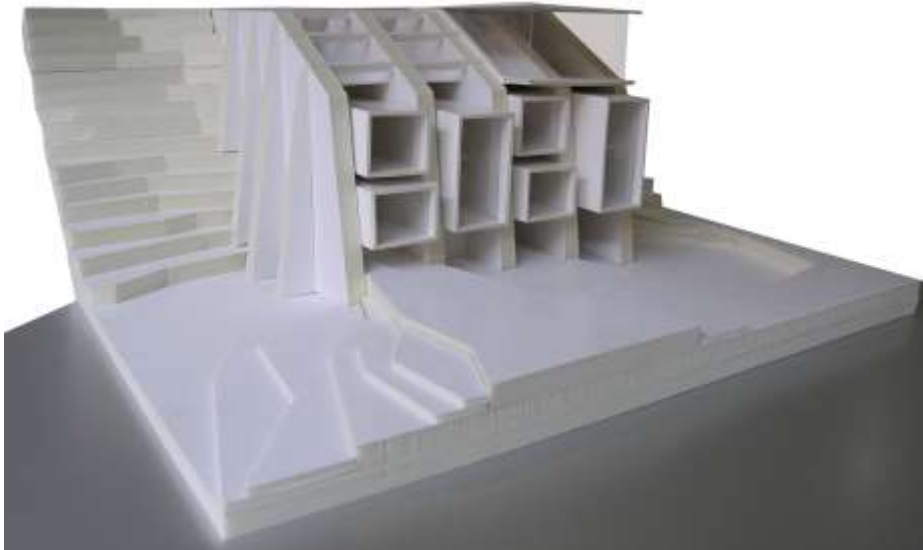
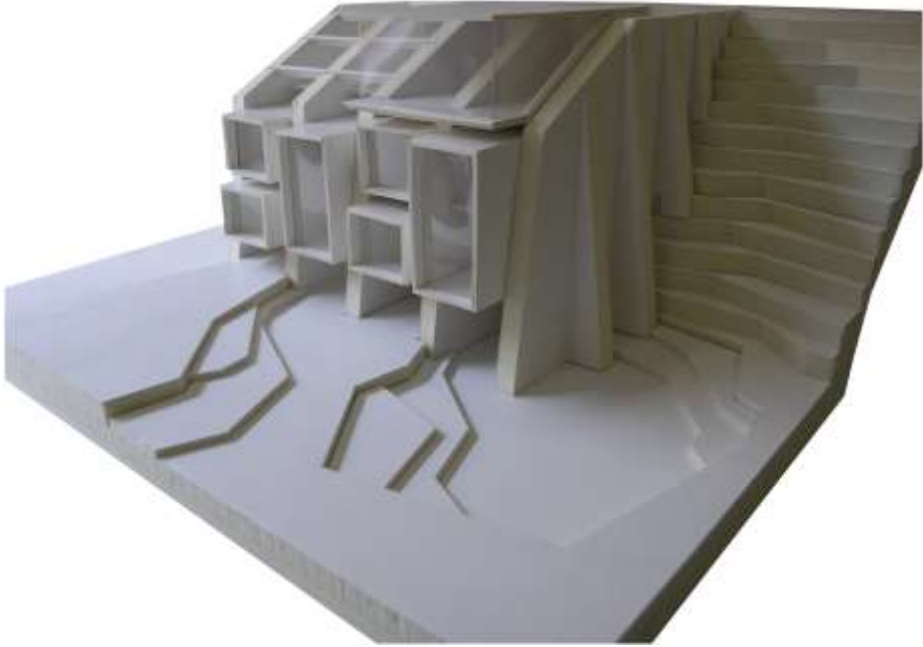




















## **ACUERDO DE INTENCIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE FLORA Y FAUNA DE ALTA MONTAÑA EN EL PIRINEO ARAGONÉS, IBÓN DE RESPOMUSO**

En la localidad de Zaragoza, a 18 de abril de 2007.

### **REUNIDOS**

D. José Luis Sánchez, con DNI nº 37.239.040-Q, en calidad de Alcalde de la localidad de Sallént de Gállego, facultado para la firma del presente Convenio en virtud de acuerdo del Pleno de la Corporación del día 9 de noviembre de 2006.

D. Ricardo Fañanás Ipiens, con DNI nº 17.827.718-G, en calidad de apoderado de ENDESA GENERACIÓN en Aragón, con domicilio social en Zaragoza, calle de San Miguel 10.

D. Antonio Palanca Soler, Biólogo, colegiado en el Colegio Oficial de Biólogos de Aragón con el nº 19692ARN, con DNI nº 22.503.653-Q, en calidad de Presidente de la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal.

### **MANIFIESTAN**

I.- Que la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, que realiza sus actividades principalmente dentro de las comunidades autónomas de Aragón, Galicia y Valencia, tiene como uno de sus objetivos la investigación de la flora y fauna de alta montaña.

II.- Que la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal considera de alto interés científico la creación de un centro de Investigación en la zona del ibón de Respomuso, entre otras razones, por su ubicación y climatología singular.

Que ENDESA está desarrollando un amplio proyecto de limpieza y acondicionamiento de las infraestructuras existentes en el entorno de los embalses situados en el Pirineo y cuyo aprovechamiento hidroeléctrico, por si y sus causantes, tiene ENDESA otorgado en virtud de las oportunas concesiones administrativas.

Entre todos estos trabajos, se están realizando los correspondientes al entorno del lago de Respomuso, en cuyas inmediaciones se encuentra unos silos que se utilizaron para la construcción de la presa.

**III.-** Que el Ayuntamiento de Sallént de Gállego es el titular de los terrenos en los que se ubican los referidos silos cuyo uso se otorgó a ENDESA cuando construyó el aprovechamiento hidroeléctrico.

**IV.-** Que ENDESA GENERACIÓN considera un objetivo medioambiental el poder estudiar los cambios producidos en el clima y su incidencia en la flora y fauna del Pirineo aragonés, por lo cual ha realizado el proyecto básico de rehabilitación de los silos, según acuerdo de la Comisión de Seguimiento del Proyecto de Acondicionamiento de los Ibones de Diciembre de 2006.

**V.-** Que el Ayuntamiento de Sallént de Gállego, ENDESA GENERACIÓN y la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, entienden que los silos referidos son susceptibles de aprovechamiento como Centro Aragonés de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña y con ello desean contribuir al desarrollo científico, socio-económico y turístico de la localidad de Sallent de Gállego, por lo que,

### **ACUERDAN**

**PRIMERO.-** El Ayuntamiento de Sallént de Gállego, y la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, solicitarán la colaboración técnica y financiera necesaria para la ejecución del acondicionamiento de las instalaciones de los actuales silos, para lo que se realizaría las obras necesarias que se recogen en el Proyecto básico de Acondicionamiento de los silos de Respomuso como Centro Aragonés de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña en el Entorno del Ibón de Respomuso, realizado por el arquitecto D. Javier Bosch Arisó, que se adjunta a este acuerdo de intenciones como Documento nº 1., proyecto que aportará ENDESA GENERACIÓN.

**SEGUNDO.-** Para llevar a efecto lo anterior, será necesario contar con otras colaboraciones académicas, técnicas y económicas, además de las previstas.

Por ello, se acuerda que otras entidades puedan sumarse a este proyecto, para lo cual, en el plazo no superior a un año a partir de la firma de este acuerdo, podrán plantear sus proposiciones, y someterlas a la autorización de las partes firmantes, pudiéndose aceptar siempre y cuando cuenten con la conformidad de todas ellas.

Igualmente, será preciso obtener de la Confederación Hidrográfica del Ebro la autorización para la realización de las referidas obras y del Ayuntamiento de Sallént de Gállego, la oportuna cesión de uso de los terrenos y la licencia municipal correspondiente.

Así mismo será preceptivo contar con la correspondiente autorización de la Diputación General de Aragón.

**TERCERO.-** Si, finalmente, se suscribiere un convenio para la ejecución de lo previsto, la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, se hará responsable, con cargo a sus presupuestos, del equipamiento, la gestión, mantenimiento, limpieza y adecuada conservación de las instalaciones y equipamiento del Centro Aragonés de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña, debiendo suscribir el correspondiente seguro de responsabilidad civil.

**CUARTO.-** El Centro Aragonés de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña estaría abierto a la colaboración con Instituciones Científicas nacionales y extranjeras, especialmente a la colaboración con Instituciones Aragonesas, para lo cual, la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal y el resto de participantes, arbitrarán los oportunos convenios.

La divulgación de cualquier trabajo, estudio o descubrimiento científico deberá realizarse preferentemente en el municipio de Sallént de Gállego, constatando siempre su colaboración en todo documento que se publique.

**QUINTO.-** Llegado el momento de viabilidad del presente acuerdo de intenciones, el Ayuntamiento de Sallent de Gállego, facilitará, en la medida de sus posibilidades, la consecución de los trámites para la cesión del suelo a la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, estableciendo para ello un pago anual simbólico por la cesión del suelo a la referida Fundación, al entender que un edificio de este tipo es un mero prestador de servicios para la investigación y que, su uso es con un fin altruista e investigador, asimismo, exonerará el pago de tasas del proyecto dado su indudable carácter social y divulgativo.

**SEXTO.-** ENDESA GENERACIÓN, por la aportación y colaboración que realiza, podrá instalar en el Centro los logotipos, marca o rótulos publicitarios que de común acuerdo fijen las partes. Asimismo, la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal garantiza la presencia de la marca ENDESA en cuantos trabajos y actividades que se desarrollen en el Centro y desde el Centro.

**SEPTIMO.-** El presente Acuerdo de intenciones tendrá una duración de doce meses a contar desde el momento de su firma, quedando sin efecto, una vez haya pasado tal plazo y no se hayan cubierto las expectativas enmarcadas en el Acuerdo.

**OCTAVO.-** ENDESA GENERACIÓN S.A. acepta la cesión de uso del terreno para el fin proyectado.

**NOVENO.-** En caso de que este acuerdo de intenciones no llegase a buen término, ENDESA GENERACIÓN estudiará, de acuerdo con el Ayuntamiento, una solución para la adecuación de los referidos silos.

Leído y hallado conforme, las partes lo firman y ratifican por triplicado ejemplar a un sólo efecto, en lugar y fecha al principio indicados.

D. José Luis Sánchez  
Ayuntamiento de Sallent  
de Gállego

D. Antonio Palanca  
Fundación Laboratorio  
de Anatomía Animal

D. Ricardo Fañanás Ipiens  
ENDESA GENERACIÓN

## **PROPUESTA DE ACONDICIONAMIENTO DE ANTIGUOS SILOS DE LA PRESA DE RESPOMUSO**

Ayuntamiento de Sallent  
de Gállego (escudo)

D. Antonio Palanca  
Sr. Presidente de Fundación  
Laboratorio de Anatomía  
Animal, Universidad de Vigo

El Pleno Municipal en Sesión Ordinaria, celebrada el día nueve de noviembre de dos mil seis adoptó el acuerdo que a continuación se indica:

### **15.- Propuesta de acondicionamiento antiguos silos de presa de Respomuso.**

Se informa de las conversaciones multilaterales mantenidas por el Sr. Alcalde al objeto de realizar algún tipo de actuación en los antiguos silos de la presa de Respomuso, existiendo conformidad por parte de Endesa, Universidad de Vigo e INAGA.

#### **Estudiado el caso se ACUERDA por UNANIMIDAD:**

**PRIMERO.-** Aprobar la propuesta de Convenio de Colaboración para la puesta en marcha de un Centro de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña en el Pirineo Aragonés, con la introducción de las siguientes cláusulas:

-En caso de que el centro científico quedara inactivo, por un periodo superior de tres años, el mismo retornaría al Ayuntamiento de Sallent de Gállego.

- La divulgación de cualquier trabajo, estudio o descubrimiento científico deberá realizarse en todo caso en el municipio de Sallent de Gállego, constatando su colaboración en todo documento que se publique.

**SEGUNDO.-** Facultar al Sr. Alcalde de Sallent para la firma del convenio.

**TERCERO.-** Notificar el presente acuerdo a la Universidad de Vigo y Endesa, al objeto de seguir trabajando en el Convenio de Colaboración indicado.

Lo que comunico, para su conocimiento y efectos, significándole que, de acuerdo con lo dispuesto en la ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso – Administrativa, contra la presente resolución, que pone fin a la vía administrativa, puede interponer alternativamente o recurso de reposición potestativo, en el plazo de un mes ante el mismo órgano que dictó el acto o recurso contencioso – administrativo, ante el Juzgado de lo contencioso administrativo de Huesca, en el plazo de dos meses, a contar desde el día siguiente a la recepción de esta notificación. Si optara por interponer el recurso de reposición potestativo no podrá interponer recurso contencioso – administrativo hasta que aquel sea resuelto expresamente o se haya producido su desestimación por silencio.

Todo ello sin perjuicio que puede ejercitar cualquier otro recurso que estime pertinente.

Sallent de Gállego, a 13 de diciembre de 2006

EL ALCALDE (firma)



**POP: CIENCIAS ECOLÓGICAS Y DE LA TIERRA EN ALTA  
MONTAÑA PIRENAICA  
MASTER EN ESTUDIOS DE ALTA MONTAÑA**

**Doctorando: 60 créditos ECTS**

**1. - Geomorfología**

Los procesos geomórficos son aquellos cambios físicos y químicos que afectan a la modificación de la forma superficial de la tierra. Un agente geomórfico es cualquier medio natural capaz de obtener y transportar materiales. Como grandes actividades geomórficas se pueden citar, corrientes de agua, escorrentías agua subterránea, glaciares, viento y movimientos dentro de masas de agua permanentes.

En la alta montaña, las lenguas glaciares han modificado tan profundamente los valles que su aspecto es claramente diferente del producido por la erosión fluvial. Aunque los efectos de la erosión glacial son los más llamativos, las formas de los depósitos acumulados también están presentes y añaden una singularidad al paisaje.

Para alcanzar una interpretación global de los ambientes de alta montaña es absolutamente necesario el estudio de las fuerzas relacionadas con la formación de las montañas, su estructura interna y externa, los procesos que en este momento están modificando su forma estableciendo la distribución de los organismos que la habitan, así como, el desarrollo de la sociedad humana.

El avance en el conocimiento de los procesos geológicos en las regiones alpinas y de sus consecuencias, permitirá prever futuros fenómenos parecidos a los actuales incluidos los catastróficos.

10 créditos ECTS:

- Conceptos en geomorfología.
- Geomorfología aplicada a diferentes escalas.

- Procesos de superficie y el desarrollo del relieve y los paisajes.
- Geomorfología funcional .
- Evolución paisajística, análisis estructurales y funcionales.
- Drenaje, transporte de sedimentos y denudación.
- Integración de suelos y geomorfología en montañas.
- Geoquímica, mineralogía y petrología.
- Geomorfología glacial.
- Procesos periglaciales y paraglaciales y ambientes.
- Patrones en ambientes glaciares .
- Áreas kársticas .
- Biogeomorfología alpina: interacciones abióticas y bióticas.
- Paleoecología.
- Influencia de los relieves en la formación de microclimas.
- Fenómenos ambientales impredecibles y soluciones de ingeniería.
- Conceptos y herramientas geoespaciales.
- Uso orientado de la teledetección a la cartografía de alta montaña.

## **2. Agua de montaña: almacenamiento y descarga**

Las regiones de montaña son de suma importancia para el almacenamiento de agua destinada a los pueblos, puesto que proveen a las tierras bajas colindantes del agua dulce esencial para el regadío y la subsiguiente producción agrícola, el uso industrial y el rápido crecimiento de las urbes. Se estima que las montañas son la fuente de cerca del 80 por ciento de los recursos de agua de todo el mundo.

A causa de su estructura y tamaño, las montañas interceptan masas de aire forzándolas a elevarse y enfriarse y provocando precipitaciones como lluvia o nieve. Los glaciares, permafrost, lagos, arroyos de montaña y presas, tienen el potencial de influir drásticamente en los paisajes de alta montaña y en sus procesos dinámicos.

El agua almacenada en los glaciares y en la nieve es, en general, esencial para la estación seca de las tierras bajas en la

que la precipitación y los flujos de escorrentía son mínimos y las demandas máximas.

10 créditos ECTS:

- Canalizaciones de agua y procesos (geomorfogénesis, dimensión del paisaje, permafrost, glaciares, lagos, arroyos, acuíferos, erosión, sedimentación, etc).
- Las montañas como almacén de agua para la humanidad; el importancia hidrológica de las montañas.
- Agua dulce como indicador de los impactos del cambio climático y las actividades humanas; "Riesgos y Peligros".
- Ambientes acuáticos.
- Nieve y hielo en terreno montañoso.
- Publicidad y leyes sobre aguas de montaña.
- Beneficios económicos del agua más allá de las fronteras.
- Agua y patrimonio mundial de la cultura.
- Agua, un peligro impredecible: nieve, tiempo, terreno y clima, pronóstico de avalanchas, gestión del riesgo, búsqueda y rescate, dinámica del movimiento de avalanchas, sistemas de control.

### **3. – Fauna, flora, especies en peligro y mitigación**

Está comprobado que los ecosistemas de la montaña son esenciales para la conservación global de los ecosistemas.

Los biomas de montaña se caracterizan por presentar una zonación altitudinal y numerosos “nichos” microclimáticos en los que se genera una rica pero frágil biodiversidad, proporcionando nuevas oportunidades colonizadoras a especies con gran capacidad adaptativa a ambientes difíciles y creando, por tanto, una reserva genética irremplazable.

Las asociaciones de plantas y animales de áreas de gran altitud, más frágiles, han sido generalmente menos alteradas que las de tierras bajas.

Para muchas especies en peligro, la destrucción del hábitat, la sobreexplotación y el cambio climático global son una seria amenaza para su supervivencia a largo plazo.

El tipo de ambiente que tiene que soportar los seres vivos en alta montaña obliga a un gran número de comunidades a utilizar nichos ambientales variados a lo largo de las pendientes.

10 créditos ECTS:

- Flora y fauna alpina.
- Interacciones bióticas y funcionamiento de las comunidades de plantas y animales alpinas
- Interacción Hospedador - Huésped.
- Biología Funcional.
- Ambientes kársticos.
- Estrategias de desarrollo en condiciones extremas.
- Diversidad genética y geografía física en relación con las especies alpinas. -----
- Conservación de recursos genéticos naturales.
- Monitorización de especies en peligro.
- Estudio de la variación de la distribución geográfica de especies.
- Composición del paisaje y las especies asociadas.
- Estadística espacial y paisajística.
- Riesgos, peligros impredecibles y especies amenazadas.
- Fijar prioridades de conservación: diseño de un sistema para la conservación de zonas de gran biodiversidad.
- Recuperación de especies.
- Prestaciones de la biodiversidad y el ecosistema.
- Políticas de montaña a diferentes escalas.

#### **4. – Conectividad Biológica.**

Las condiciones ambientales y ecológicas de los hábitats de las montañas, de naturaleza fragmentados, sufren fuertes cambios estacionales y, a menudo, experimentan alteraciones extremas impredecibles. Para sobrevivir muchas especies tienen que desplazarse por los niveles alpinos y migrar ladera abajo en invierno para escapar de condiciones adversas. Asimismo, especies de baja altitud migran ladera arriba después de la época de cría para alcanzar los recursos abundantes que ofrecen los hábitats de alta montaña durante el verano y el otoño.

La capacidad de movimiento y las rutas de conectividad son rasgos críticos para la persistencia de poblaciones autóctonas. La mayoría de las especies de montaña se encuentran en poblaciones semiaisladas que están en riesgo de extinción cuando la conectividad en el flujo de genes falla y aumenta la tasa de endogamia.

Las áreas de montaña tienen que ser gestionadas prestando particular atención a la conectividad a lo largo del río, de la ladera con el cauce, dentro del ámbito del desarrollo de un determinado proceso y al papel de las fluctuaciones físicas y ecológicas del medio o a la estabilidad de los cursos de agua.

10 créditos ECTS:

- Conectividad y fragmentación del paisaje.
- Vulnerabilidad.
- Efecto borde.
- Conectividad geofísica y funcional.
- Mapeo SIG.
- Ecología del paisaje y características morfológicas de las especies.
- Conectividad e Historia del paisaje.
- Conectividad de parcelas: estrategias de conservación del ecosistema.
- Ensayos de disciplinas integradoras.
- Cooperación transfronteriza: construcciones de galerías para la conservación de la biodiversidad.

- Innovación en la conservación; mecanismos de financiación.
- Política y conectividad.

## **5. –Variaciones del clima y cambio climático en altas montañas**

El clima es el factor fundamental que rige un ambiente natural, puesto que, proporciona el escenario sobre el cual operan todos los procesos físicos, químicos y biológicos. Esto se hace especialmente evidente en los ambientes extremos de la Tierra, como son las grandes altitudes, donde los efectos se potencian.

El clima de las montañas es caleidoscópico, compuesto por millares de microclimas, que están cambiando continuamente a través del espacio y el tiempo. Un conocimiento básico de los procesos climáticos y sus características es un requisito previo para entender un medio montañoso de ambientes normalmente extremos.

Como resultado de la variación de la topografía y la humedad y temperatura asociadas, se pueden encontrar grandes contrastes ambientales en cortas distancias. Cerca del límite de las distribuciones de las especies, tales diferencias pueden decidir entre vida y muerte. Plantas y animales encuentran ventajas competitivas al alcanzar las cotas más altas.

También se producen variaciones en cortos periodos de tiempo que refuerzan las anteriores: por ejemplo, áreas expuestas al sol sufren contrastes de temperatura mucho mayores y más frecuentes que las que están a la sombra. Este contraste se hace patente en las montañas donde la capacidad calorífica del aire alpino, poco denso, permite una mayor incidencia de radiación solar.

Las montañas tienen un gran impacto sobre la dinámica de las corrientes de aire regionales y locales que afecta a los topoclimas de las regiones adyacentes. Su influencia puede ser percibida en cientos de miles de kilómetros, permitiendo áreas

de circunvalación más cálidas o más frías, más húmedas o más secas de lo que serían si el terreno fuera poco abrupto.

El clima global está experimentando en décadas recientes una variación hacia el calentamiento reflejada de forma directa en los glaciares de la mayoría de las montañas.

10 créditos ECTS:

- El clima a diferentes niveles.
- Clasificación biogeoclimática de los ecosistemas.
- Montañas y la atmósfera.
- Las altas montañas como indicadores fiables del cambio climático global.
- Ambientes periglaciares y paraglaciares; pistas para identificar los efectos del cambio climático.
- Impactos del cambio climático en los procesos bióticos y abióticos.
- Variación climática y migración de especies.
- Cambio global en las Reservas de la Biosfera.
- Precipitación convectiva severa y mecanismos hidrológicos.
- Predicciones sobre las regiones montañosas.
- Clima de montaña fenómenos extremos y peligros asociados.
- Impactos del calentamiento global a meso y microescala
- Cambio climático y sistemas socioeconómicos .
- Cálculo de modelos numéricos mediante la observación.

## **6. – Contaminantes e impacto humano. Presente y futuro en la sociedad de montaña**

La fragilidad de los ambientes de montaña está bien documentada. Los paisajes de montaña soportan interferencias humanas cuya intensidad ha ido cambiando con el paso del tiempo: prospecciones, minería, granjas, presas, polución aérea, desarrollo turístico, uso de la tierra, explotación de una gran cantidad de nichos ecológicos, etc.

Estas actividades provocan impactos que ponen en peligro la cantidad y calidad de los recursos disponibles de la montaña: alteran la cobertura vegetal, la distribución de las especies, modifican la superficie topográfica, alteran las capas del suelo, mueven grandes cantidades de roca y suelo, desvían los flujos de agua, etc.

La principal consecuencia del impacto humano en la geomorfología es el incremento de la exposición a la erosión y a una mayor frecuencia de escorrentía superficial. A causa de ello se producen un mayor número de inundaciones que alteran la aportación de sedimentos y elementos químicos disueltos a los ríos y arroyos, alteran también la calidad de los hábitats acuáticos, las prestaciones del ecosistema así como la estructura y función de los ecosistemas de ribera.

Por consiguiente, la tasa de cambio geomorfológico es mayor hoy en día que la que solía haber en años anteriores, aunque su evaluación cuantitativa detallada está todavía por hacer.

Para tomar decisiones estratégicas eficaces para la conservación de un mundo de cambios rápidos es necesario tener presente las consecuencias de los cambios sociales, económicos y tecnológicos que afectan a las regiones montañosas.

La sostenibilidad es un proceso vigente que requiere la capacidad de anticipar y analizar tendencias que se van a expresar en el futuro.

10 créditos ECTS:

- Impactos humanos en los procesos hidrogeomórficos.
- Contaminantes en las montañas.
- Degradación de la tierra y polución.
- Impactos y procesos ecológicos.
- Los impactos de la ganadería.
- Impacto turístico.
- El presente del impacto pasado.



- Sistemas de detección precoz para la evaluación del impacto ambiental.
- Ecosistemas de calidad.
- Métodos de investigación y análisis de datos.
- Evaluación de los impactos económicos y ecológicos del cambio del paisaje en los ecosistemas de montaña.
- Uso sostenible de las prestaciones del ecosistema.
- Mejora en la planificación de las áreas protegidas usando SIG.
- Restauración de montaña desde la perspectiva ecológica.
- Integración de la gestión, la investigación y la monitorización.
- Desarrollo de la producción sostenible y de los sistemas de uso del suelo .
- Gestión de futuras estrategias alpinas para la sostenibilidad en tiempos de cambio .
- Acuerdos de conservación .
- Legislación referente a los ecosistemas de montaña .

## VALORACIÓN DEL CRÉDITO ECTS

El curso Académico: 60 créditos ECTS  
 Volumen de trabajo de un estudiante a tiempo completo durante un curso académico de 36 a 40 semanas  
 1 crédito ECTS: 25 horas  
 1.500 horas de trabajo del estudiante /año  
 Aprox. 40 horas de trabajo a la semana.

Por cada módulo de 10 créditos ECTS

$10 \times 25 = 250$  horas (carga de trabajo por alumno)

Actividades	Horas presenciales	Factor	Horas de trabajo	Total
Clases teóricas	30	1.5	45	75
Debates	6	3	18	24
Trabajos	8	10	80	88
Prácticas	8	1.5	12	20
Tutorías	4	1	4	8
Exámenes	4	7	28	32
Revisión exámenes	3	0	0	3
Total	63		187	250

Personal docente propuesto:

- Tres Profesores titulares por cada módulo con una carga de 10 horas cada uno x 6 módulos = 18 Profesores titulares.
- Dos profesores ayudantes a 99 horas cada uno.

## PLANIFICACIÓN DE LA DIFUSIÓN

El plan de difusión consiste en un número de acciones, que serán mantenidas o mejoradas a lo largo del tiempo.

1. Identificación de oportunidades y grupos de objetivos para llevar a cabo actividades de difusión y comunicación:
  - Reuniones de organización, públicas (p.e. presentaciones, programación de congresos, etc.) o internas (p.e. de formación).
  - Sesiones de “Tormenta de ideas” para encarar retos comunes.
  - Intercambio de tecnología y conocimiento.
  - Intercambio de documentos clasificados (serán considerados caso a caso).
  
2. Definición de instrumentos y medios que van a ser utilizados por estas actividades:
  - Publicaciones: comunicados de prensa, pequeños artículos publicados en Internet o en revistas y periódicos y artículos de nivel académico publicados en revistas científicas de renombre.
  - Actos: ponencias en congresos, seminarios, grupos de trabajo, cursos de formación, sesiones para crear “redes de contacto”, reuniones especializadas, etc.
  - Multimedia: contenido publicado en la página Web, periódico electrónico para la entrega al público de noticias oficiales de nuestro proyecto, alertas y notificación vía listas de correo electrónico, alimentador de RSS (redifusión) mostrando noticias e información acerca de nuestros trabajos, hojas de contacto que permitan el intercambio y el envío de solicitudes a los contactos adecuados.
  
3. Establecimiento de reglas que aseguren la calidad y la conformidad ética-legal de nuestras actividades: Presentar el estado actual de nuestra empresa y su

trabajo de una forma segura, salvaguardando el trabajo de los colaboradores y las acciones emprendidas y haciéndolo famoso de forma ética y legal, maximizando el efecto y minimizando los costes de las actividades.

4. Producción del material para ser utilizado en estas actividades: trípticos, posters, logos, gráficos adicionales, plantillas de presentación, formularios.
5. Gestión de las actividades
  - Patronos, aportan los instrumentos de alto nivel de gestión de los objetivos y resuelven cuestiones específicas.
  - Personal de Comunicación que mantiene el funcionamiento de las comunidades de usuarios, colaboradores y asesores.
  - Un Comité Asesor que está implícitamente relacionado en las colaboraciones técnicas.
  - Un Comité de Organización de la producción del material, creación de herramientas y coordinación de diferentes reuniones.
  - Un grupo de asociados o becarios de nuestra empresa gestionan la colaboración y difusión de productos y del trabajo. Las funciones de éstos son: iniciación de actividades, monitorización de eventos y actividades, evaluación de progreso, resolución de conflictos y sincronización de actividades.
6. Monitorización y control de actividades realizadas por colaboradores externos en consonancia con el progreso de nuestra acción emprendida, de técnicas innovadoras aplicadas a nuestra empresa, de tendencias punta presentadas en otros medios, de creación de nuevos grupos de trabajo, de proyectos y patrones, del reemplazamiento de los existentes, de nuevos actos organizados en las áreas tratadas por nuestro programa.
7. Adaptación al “medio que nos rodea” explotando nuevas oportunidades y si es necesario, redefiniendo nuestros objetivos. El plan completo de difusión está siendo

construido teniendo en cuenta que es un procedimiento muy dinámico que debe continuamente adaptarse a nuevos parámetros y estatus. Algunas razones para adaptarse son: nuevas tendencias en áreas que abarca nuestros proyectos, nuevos grupos de trabajo, proyectos y nuevas corrientes, que el impacto de nuestro proyecto cause la modificación de los planes iniciados o que los colaboradores involucrados orienten el proyecto hacia campos más amplios.

#### 8. Evaluación del progreso de las actividades de difusión.

Los participantes se reúnen cada año (en persona o por videoconferencia) para evaluar el progreso de las actividades de difusión de nuestro proyecto y para ajustar la planificación si fuera necesario.

Los indicadores de éxito a considerar de forma constructiva son: técnicos, de Innovación e Integración, Comunidades de Usuarios, Valoración y acuerdos de colaboración.

## **APOYOS DE ORGANISMOS PÚBLICOS**

**MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN Y  
CIENCIA (escudo)**

Consejo Superior de  
Investigaciones Científicas  
Instituto Pirenaico de Ecología

Sr. D. José Luis Sánchez Sáez  
Alcalde del Ayuntamiento de Sallent  
de Gállego

Estimado Sr. Alcalde:

La noticia aparecida en el Heraldo de Aragón de fecha 28 de marzo de 2007, referente a la creación de un Centro de Investigación aprovechando unas instalaciones antiguas al lado del Ibón de Respomuso, es muy interesante porque incluye, al menos, dos aspectos peculiares del desarrollo de la Ciencia en España: uno se refiere a la necesidad y demanda de Centros de Investigación, que en España es notable porque todavía nuestro estado no ha llegado a tener la estructura científica que le corresponde por su grado de desarrollo socio-económico; el otro, se refiere a la casi generalizada forma de planificar el desarrollo de la Ciencia y de los centros de investigación que tiene lugar más por iniciativas o intereses individuales que basada en un análisis sustancioso de viabilidad y oportunidad en un contexto amplio.

Éste, nos parece, es el caso de la noticia, porque a lo positivo de la idea de creación de un Centro de investigación nuevo acompaña que este centro estará ubicado en un lugar de muy difícil acceso, y se dedicará al estudio de la flora y fauna de montaña. En nuestra experiencia, como centro dedicado a la investigación de ecosistemas en el gradiente alta montaña tierras bajas (Pirineos- Centro valle del Ebro) es muy difícil establecer y mantener un centro de investigación o una estación de campo en un paraje de difícil acceso y es muy costoso

mantener una actividad y estructura de este tipo que se mantenga por ella misma con calidad, porque suele necesitar muy alta financiación y continuada para mantener los retos que la investigación requiere hoy en día.

En este sentido el Instituto Pirenaico de Ecología – CSIC (<http://www.ipe.csic.es>) acumula décadas de investigación de primera línea sobre flora y fauna de Alta Montaña y sobre ecosistemas hasta el valle del Ebro, cuenta, entre otros medios, con personal especializado, laboratorios, con el mayor herbario de flora pirenaica del mundo y va a construir en los próximos meses un nuevo centro de investigación de 3000 m<sup>2</sup> en Jaca, su origen, con el objeto de convertirlo en centro de referencia y al servicio de la investigación sobre recursos naturales de los Pirineos y lo está dotando de personal para su desarrollo. Todo ello con el soporte del CSIC y del Gobierno de Aragón que avalan su trayectoria.

Con esta perspectiva de querer contribuir al desarrollo de la Ciencia y las infraestructuras que sean necesarias para ello y desde nuestra experiencia, queremos expresarle nuestra disposición a colaborar, como venimos haciendo, en las iniciativas que puedan surgir sobre investigación en recursos naturales en nuestro entorno próximo, especialmente en aquellas referidas a temas en las que nuestro *curriculum* nos avala como centro de referencia mundial.

Quedamos a su disposición, ofreciéndoles nuestra experiencia y colaboración en este tipo de iniciativas.

Atentamente  
Francisco A. Comín  
Director

(sello del Instituto)

**UNIVERSIDADE  
DE VIGO** (escudo)

MANUEL REIGOSA ROGER, VICERRECTOR DE  
INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDADE DE VIGO

HACE CONSTAR:

Que la Universidade de Vigo está interesada en la utilización conjunta con la Universidad de Zaragoza del Centro Aragonés de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña “Los Silos” que se propone instalar en los antiguos silos utilizados para la construcción de la presa de Respomuso. Así mismo, existe la posibilidad de constitución de un Instituto Interuniversitario entre ambas instituciones, si bien para llegar a dicha constitución sería preciso cumplir todos los criterios reglamentariamente establecidos.

Y para que conste, a los efectos oportunos, firmo la presente en Vigo, a 23 de abril de 2007.

(Firma y sello).



**DEPARTAMENTO DE  
ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA  
ANIMAL (escudo)**

MARIANO LASTRA VALDOR, DIRECTOR DEL  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA ANIMAL DE LA  
UNIVERSIDAD DE VIGO,

HACE CONSTAR

Que en Reunión del Consejo de Departamento celebrada el 18 de abril de 2007 se acordó apoyar la creación de un Centro de Investigación dedicado a estudios de Alta Montaña, situado en el Pirineo aragonés, zona del Ibón de Respomuso, propuesta impulsada por el equipo de investigación (BA1) Laboratorio de Anatomía Animal, perteneciente a este Departamento, Endesa Generación y el Ayuntamiento de Sallént de Gállego. El Departamento de Ecología y Biología Animal considera que este Centro de Investigación es de interés desde el punto de vista docente e investigador para los profesores que integran este Departamento y para su alumnado tanto pregraduado como postgraduado, doctorandos y doctores.

Igualmente el Departamento de Ecología y Biología Animal considera de interés la posibilidad de la constitución de un Instituto Interunivesitario con la Universidad de Zaragoza (y otras Universidades si ha lugar), para así poder aprovechar al máximo las excepcionales instalaciones que se van a llevar a cabo, en la medida y dedicación investigadora que cada Profesor considere conveniente. Dicho Instituto Interuniversitario es de interés en relación con la propuesta de un Master en Ciencias Ecológicas y de la Tierra en Alta Montaña, en el que participaran especialistas en Biología y Ecología de la Universidad de Vigo (y otras universidades de Galicia si así lo creen oportuno) y de Geología y Geografía de la Universidad de Zaragoza.

Y para que así conste, firmo la presente, en Vigo a 9 de mayo de 2007.

Fdo: Mariano Lastra Valdor  
Director del Departamento de Ecología y Biología Animal (sello)

## **PETICIÓN DE FINANCIACIÓN A POTENCIALES PATROCINADORES. DESGRAVACIÓN DE HACIENDA.**

Muy Srs Míos:

La Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, solicita a cualquier entidad que pueda estar interesada la colaboración técnica y financiera necesaria para:

- Sumarse a este proyecto y contribuir junto con ENDESA GENERACIÓN y el Ayuntamiento de Sallent de Gállego a la ejecución del acondicionamiento de las instalaciones de los actuales silos cuyo proyecto básico se adjunta en este documento.
- El equipamiento de las instalaciones del Centro Aragonés de Investigación de Flora y Fauna de Alta Montaña.
- La gestión, mantenimiento, limpieza y adecuada conservación durante al menos los cinco primeros años de su puesta en marcha hasta conseguir su autofinanciación.
- La gestión del POP Interuniversitario en Ciencias Ecológicas y de la Tierra en Alta Montaña Pirenaica (Master en Estudios de Alta Montaña).
- Igualmente solicita a cualquier entidad el encargo de estudios de investigación teniendo en cuenta que si bien el destino fundamental del Centro será la investigación de la flora y fauna de alta montaña, éste estaría abierto a estudiar disciplinas próximas, tales como climatología, comportamiento de materiales en circunstancias climáticas extremas, etc.

Siendo conscientes de los beneficios inducidos que, sin duda, generará el desarrollo del presente proyecto, sometemos a su consideración la posibilidad de participar para convertirlo en una realidad.

Atentamente,  
El Presidente de la Fundación  
Laboratorio de Anatomía Animal

**CERTIFICADO DE DONATIVO A LA FUNDACION:  
“LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL”**

El Dr. Antonio Palanca Soler, con DNI 22503653-Q, en calidad de responsable de la Fundación “Laboratorio de Anatomía Animal”, y previa consulta a los miembros del Patronato, en relación al donativo que ..... desea realizar para contribuir al conocimiento y la gestión integrada de espacios naturales, certifica que:

**El CIF y datos de identificación personal de la entidad donante son:**

Entidad donante: .....  
CIF: .....

**El CIF y datos de identificación personal de la entidad donataria son:**

Fundación “Laboratorio de Anatomía Animal” G-36869543, colegiada y sin ánimo de lucro, clasificada como de interes ambiental por Orden de la Consellería de la Presidencia y Administración Pública, Xunta de Galicia, del 10 de mayo de 2000 (D.O.G. nº 102, del 26 de mayo) y declarada de interes gallego por Orden de la Consellería de Medio Ambiente del 22 de septiembre de 2000 (D.O.G. nº 193, del 4 de octubre), figurando inscrita con el número 2000/16.

**La fecha e importe del donativo realizado es:**

El importe total del donativo es de ..... euros que se harán efectivos en la C/C CaixaNova 2080-0461-14-0040120733, VIGO y a nombre de “Fundación Laboratorio de Anatomía Animal”.

**El destino que la entidad donataria dará al donativo en el cumplimiento de su finalidad específica es:**

Promover, asesorar, gestionar e incentivar actividades cuyo fin sea tanto el conocimiento como la gestión integrada de los espacios naturales.

**Se hace mención expresa del carácter irrevocable del donativo realizado:**

El donativo efectuado tendrá un carácter irrevocable en cuanto a que con su utilización se respeten los objetivos de la asociación y la finalidad específica a que serán destinados.

**Se hace mención expresa de la Ley 49/2002, de Mecenazgo:**

Tal y como se refleja en el artículo 3 de los estatutos, La Fundación se regirá por la Ley de Galicia 7/1983, de 22 de Junio, de Régimen de las Fundaciones de Interés Gallego, por la Ley de Galicia 11/1991, de 8 de noviembre, de reforma de lo anterior, por el Decreto 248/1992, de 18 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de organización y funcionamiento del Protectorado de las Fundaciones de Interés Gallego, por la Ley 30/1994, de 24 de Noviembre, de Fundaciones y de Incentivos Fiscales a la Participación Privada en Actividades de Interés General, por la voluntad del Fundador manifestada en los Estatutos y demás legislación de general aplicación, por lo que esta entidad está incluida entre las beneficiarias a las que se refiere el artículo 16 de la Ley 49/2002, de Mecenazgo.

A tales efectos, firma en Vigo a \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

Dr. Antonio Palanca Soler

## FINANCIACIÓN Y GESTIÓN

Las entradas habituales de financiación responden a dos tipos:

1.- Regular: a partir de las actividades habituales y de proyectos singulares nacionales e internacionales.

2.- Eventual: a partir de socios y de donaciones

### Actividades habituales previstas:

1.- **Investigación:** con entrada de fondos procedentes de los equipos de investigación que permitirán mantener y amortizar parte del equipamiento.

- Por parte del equipo de trabajo “Laboratorio de Anatomía Animal”
- Por parte del Instituto Inter.- Universitario para Estudios de Ambientes de Alta montaña en vías de constitución, que en principio incluiría a profesores de Biología de la Universidad de Vigo y profesores de Geografía, Veterinaria y Geología de la Universidad de Zaragoza..
- Por parte de cualquier organismo aragonés con capacidad de investigar en alta montaña y que tenga a bien convenir con la Fundación.
- Cualquier investigador aragonés a título personal que tenga a bien convenir con la Fundación.
- Por parte de cualquier organismo nacional o internacional con capacidad de investigar en alta montaña y que tenga a bien convenir con la Fundación.

2.-**Docencia** que permitirá entrada de fondos que permitirán la limpieza y adecuada conservación de las instalaciones.

- POP y Master
- Cursos de verano

- Elaboración de Tesis Doctorales, en combinación con los investigadores.
- Investigación tutorizada del tercer ciclo y preparación del DEA
- Estancias de fin de carrera
- Proyectos fin de carrera
- Movilidad de profesores (Programa Sócrates) y alumnos (Programa Erasmus) en convenio con la Facultad de Ciencias Biológicas de Vigo y bajo la tutoría del Laboratorio de Anatomía Animal.

**3.-Difusión** que constituirá una propaganda continúa del Centro y permitirá el incremento de socios y donaciones.

- Congresos y reuniones científicas (tanto en Centro como en Sallent)
- Conferencias (tanto en Centro como en Sallent)
- Vía Internet (desde nuestro servidor <http://anatolab.uvigo.es>)
- Campus Virtual para enseñanzas medias (novedad)
- Museo y exposiciones interactivas “in situ”.
- Audiovisuales en 5 superficies simultáneas (proyección prismática en sala del Centro).
- Jardín Botánico.
- Exposición de ambientes instrumentalizados (novedad).
- Visores “on line” en “aula pública” del Ayuntamiento de Sallent desde los que se pueden visualizar los ambientes controlados del Centro de forma interactiva.

**4.- Servicios** con entrada de fondos procedentes de los equipos de investigación u organismos privados o públicos no adscritos al centro y que permitirán amortizar parte del equipamiento y adquirir otro nuevo.

- Información “on line”:
  - Meteorológica
  - Fenológica
  - Termográfica

- Estación de vigilancia:
  - Control de enfermedades contagiosas transmitidas por animales
  - Control de polución atmosférica transmitida por el viento
- Experimentación “on line” por encargo (previo pago)
- Almacén de datos por encargo para su utilización científica (previo pago)
- Entrenamiento para científicos que deben de investigar en ambientes difíciles (Antártida por ejemplo) y que estará a cargo del “Club Alpino da Universidade”.

5.-**Gestión** que será llevada a cabo por la propia Fundación Laboratorio de Anatomía Animal, creada en principio para gestionar el equipo de trabajo conocido como Laboratorio de Anatomía Animal. La Fundación colegiada y sin ánimo de lucro, declarada posteriormente de Interés Medioambiental, fue creada con el objetivo de agilizar y optimizar la parte administrativa necesaria en la gestión de recursos e infraestructura, que a pesar de ser eficaz en el negociado de becas, financiación de proyectos y relaciones internacionales, carece de la maleabilidad necesaria para adaptarla a casos concretos con la suficiente rapidez y eficacia para conseguir un mayor rendimiento de los recursos disponibles. La capacidad de responder inmediatamente ante las necesidades de cualquier miembro del equipo, por pequeñas que sean, o de adaptar una beca a la situación concreta y bien conocida de un colaborador, es algo que la Administración Pública no puede contemplar por motivos obvios, pero que tiene una gran importancia para conseguir objetivos ambiciosos donde debe de funcionar todo con una perfecta sincronización. Por lo tanto hablamos de una complementación de la Administración Universitaria.

## **ANTECEDENTES Y PUBLICACIONES:**

Los Centros de Estudios de Alta Montaña se plantean en 1977 \* con las siguientes características básicas:

\*Nota del autor de este informe (Dr. Antonio Palanca Soler): La idea surge en el año 1977, al final de mi beca del Plan de Formación de Personal Investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que disfruté en el Instituto Pirenaico de Ecología de Jaca (Huesca) donde realicé mi tesis doctoral sobre “Aspectos faunísticos y ecológicos de lepidópteros altoaragoneses”.

1. Centros multidisciplinares docentes, investigadores y divulgadores.
2. Con la finalidad de conseguir una gran producción científica, optimizando al máximo los recursos mediante una administración simple y ágil.
3. Abiertos a la colaboración de todos los organismos públicos y privados tanto nacionales como internacionales y a cualquiera de sus investigadores.
4. Con infraestructuras propias auto-subsuencionadas, en convenio de colaboración o cedidas temporalmente por organismos públicos o privados, situadas junto a las áreas de estudio y próximas a Refugios que permitan la habitabilidad durante la mayor parte del año en estos ambientes de alta montaña.
5. Capaces de almacenar gran variedad de datos (climáticos, fenológicos, ambientales ...) poniéndolos inmediatamente a disposición de la comunidad científica.
6. Obtener el máximo rendimiento de las infraestructuras de otros organismos (Universidades, Ayuntamientos, Federaciones de Montañismo, etc..).
7. Sin personal propio. El personal, procedente de otros organismos, está desplazado temporalmente o excepcionalmente en comisión de servicios.
8. Aprovechamiento máximo de los medios de comunicación y divulgación.
9. Adscripción a una fundación gestora, independiente de los organismos colaboradores implicados, como principal eje estabilizador de toda la estructura.
10. Organización fractal, en la que el conjunto se divide en núcleos estructurados de la misma manera, que a su vez, si



los medios lo permiten, se dividen también, creando unidades autogestionables dependientes de un nivel superior que las coordina.

Treinta años después, en el 2007, dichos Centros han generado en Aragón:

Una actividad docente e investigadora asumida por el equipo de investigación “Laboratorio de Anatomía Animal”, dirigido desde 1977 por el Prof. Dr. Antonio Palanca Soler y gestionado desde el año 2000 por la Fundación Laboratorio de Anatomía Animal.

- Docencia: Cursos de verano en el Alto Aragón que han movilizado a unos 250 alumnos y 40 profesores de distintas Universidades y organismos nacionales (IPE del CSIC de Jaca, Universidades de Zaragoza, Vigo, Jaén, Barcelona, Extremadura, Lérida, Madrid, Valencia) e internacionales (Alexander Ion Cuza de Rumanía, Pau de Francia, University of Birmingham y University of Kingston (UK), University of Amsterdam, etc..).
- Investigación: tesis doctorales y más de medio centenar de publicaciones en revistas científicas de máxima calificación .

Un interés y una positiva competitividad en el estudio de enclaves altimontanos del Pirineo aragonés por parte de otros grupos de investigación pertenecientes a organismos nacionales e internacionales.

El Centro habilitado en el Refugio de Respomuso ha aportado una importante información para un modelo de estudio integral de la cabecera de un valle glaciar (Circo de Piedrafita), utilizando parte de las instalaciones de la Federación Aragonesa de Montaña (FAM).

Su sencillo funcionamiento y eficaz organización puede servir de ejemplo para la creación de nuevos Centros que aborden temas similares u otros temas de interés para la Ciencia.

Nuestra perspectiva es seguir manteniendo el interés universal por el Alto Aragón que hasta ahora hemos conseguido con nuestros resultados.

## Letters to nature

- Notes Rev. Genet.* 4, 598–612 (2003).
17. Su, B. *et al.* Y-chromosomal evidence for a northward migration of modern humans into eastern Asia during the last ice age. *Am. J. Hum. Genet.* 65, 1718–1724 (1999).
18. Kivimäki, T. *et al.* The emerging genetic history of the East Asian mtDNA. *Mol. Biol. Evol.* 19, 1737–1751 (2002).
19. Roberts, D.L. & Harpending, L. W. Methods of analysis of the genetic composition of a hybrid population. *Hum. Biol.* 37, 38–45 (1965).
20. Barwick, G. & Eason R. Estimating admixture proportions from microarray data. *Mol. Biol. Evol.* 15, 1298–1311 (1998).
21. Wang, J. Multisite likelihood estimation of admixture proportions from genetic data. *Genetics* 169, 787–795 (2005).
22. Wei, B. *et al.* Analysis of genetic structure of Tibetan-Burman populations revealed a gender-biased admixture in southern Tibetan-Burman. *Am. J. Hum. Genet.* 74, 856–865 (2004).
23. Su, B., Li, S. & Naitoh, S. Unambiguous modern human origin in East Asia. *Nature Rev. Genet.* 3, 126–135 (2003).
24. The Y Chromosome Consortium. A nomenclature system for the tree of human Y-chromosomal haplogroups. *Genome Res.* 12, 309–318 (2002).
25. Excoffier, L., Smouse, P.E. & Quattro, J.M. Analysis of molecular variance inferred from metric distance among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction sites. *Genetics* 131, 479–491 (1992).
26. Schneider, S. *et al.* Arlequin Ver. 3.000. A software for population genetic analysis. (Genetical and Biometry Laboratory, Univ. of Geneva, Geneva, 2000).
27. Tripathy, S. & Barandien, G. Inferring admixture proportions from molecular data: an extension to any number of parental populations. *Mol. Biol. Evol.* 16, 672–679 (2000).
28. Chakraborty, R. Gene admixture in human populations: models and predictions. *IS. Phys. Anthropol.* 29, 1–15 (1986).
29. Sun, M. *et al.* Uniparental inheritance of mtDNA and Y-chromosome from parental populations in the African descendants of the city of Mito, Uruguay. *Am. J. Phys. Anthropol.* 118, 36–44 (2002).

Supplementary Information accompanies this paper on [www.nature.com/nature](http://www.nature.com/nature)

**Acknowledgements** We thank all of the donors for making this work possible. The data collection was supported by NSFC and SRC304 to Fu and a NSF grant to L.J., L.J., R.D. and R.C. are supported by NEH.

**Competing interests statement** The authors declare that they have no competing financial interests.

**Correspondence** and requests for materials should be addressed to L.J. (lj@ucl.ac.uk) or R.D. (rd@ucl.ac.uk). The mtDNA HV1-1 sequences of 71 individuals from 15 Han populations were submitted to GenBank with accession numbers AF994701–AF995411.

## Post-mating clutch piracy in an amphibian

David R. Weites<sup>1,2\*</sup>, Sandra Nieto-Román<sup>1,3</sup>, Marta Barbuenga<sup>2</sup>, Antonio Palanca<sup>1</sup>, Miguel Vences<sup>4</sup> & Axel Meyer<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Anatomía Animal, Departamento de Ecología e Biología Animal, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Vigo, Buzón 137, 36201 Vigo, Spain

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Zoologie und Evolutionsbiologie, Department of Biology, University of Konstanz, 78457 Konstanz, Germany

<sup>3</sup>Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics and Zoological Museum, University of Amsterdam, Meibergdreef 61, 1092 AD Amsterdam, The Netherlands

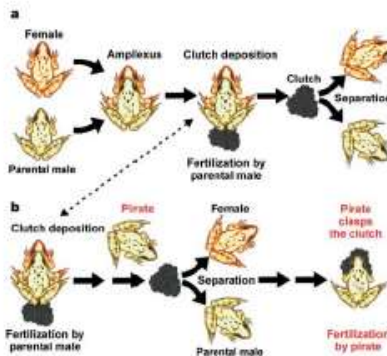
\* Present address: Max Planck Institute Zoology and Department of Integrative Biology, 3101 Valley Life Science Building, University of California, Berkeley, California 94720-3180, USA

Female multiple mating and alternative mating systems can decrease the opportunity for sexual selection<sup>1,2</sup>. Sperm competition is often the outcome of females mating with multiple males and has been observed in many animals<sup>3,4,7</sup>, and alternative reproductive systems are widespread among species with external fertilization and parental care<sup>5,6,10</sup>. Multiple paternity without associated complex behaviour related to mating or parental care is also seen in simultaneously spawning amphibians<sup>11–15</sup> and fishes<sup>16</sup> that release gametes into water. Here we report ‘clutch piracy’ in a montane population of the common frog *Rana temporaria*, a reproductive behaviour previously unknown in vertebrates with external fertilization. Males of this species clasp the females and the pair deposits one spherical clutch of eggs. No

parental care is provided. ‘Pirate’ males search for freshly laid clutches, clasp them as they would do a female and fertilize the eggs that were left unfertilized by the ‘parental’ male. This behaviour does not seem to be size-dependent, and some males mate with a female and perform clutch piracy in the same season. Piracy affected 84% of the clutches and in some cases increased the proportion of eggs fertilized, providing direct fitness benefits both for the pirate males and the females<sup>17</sup>. Sexual selection—probably caused by a strong male-biased sex ratio—occurs in this population, as indicated by size-assortative mating; however, clutch piracy may reduce its impact. This provides a good model to explore how alternative mating strategies can affect the intensity of sexual selection.

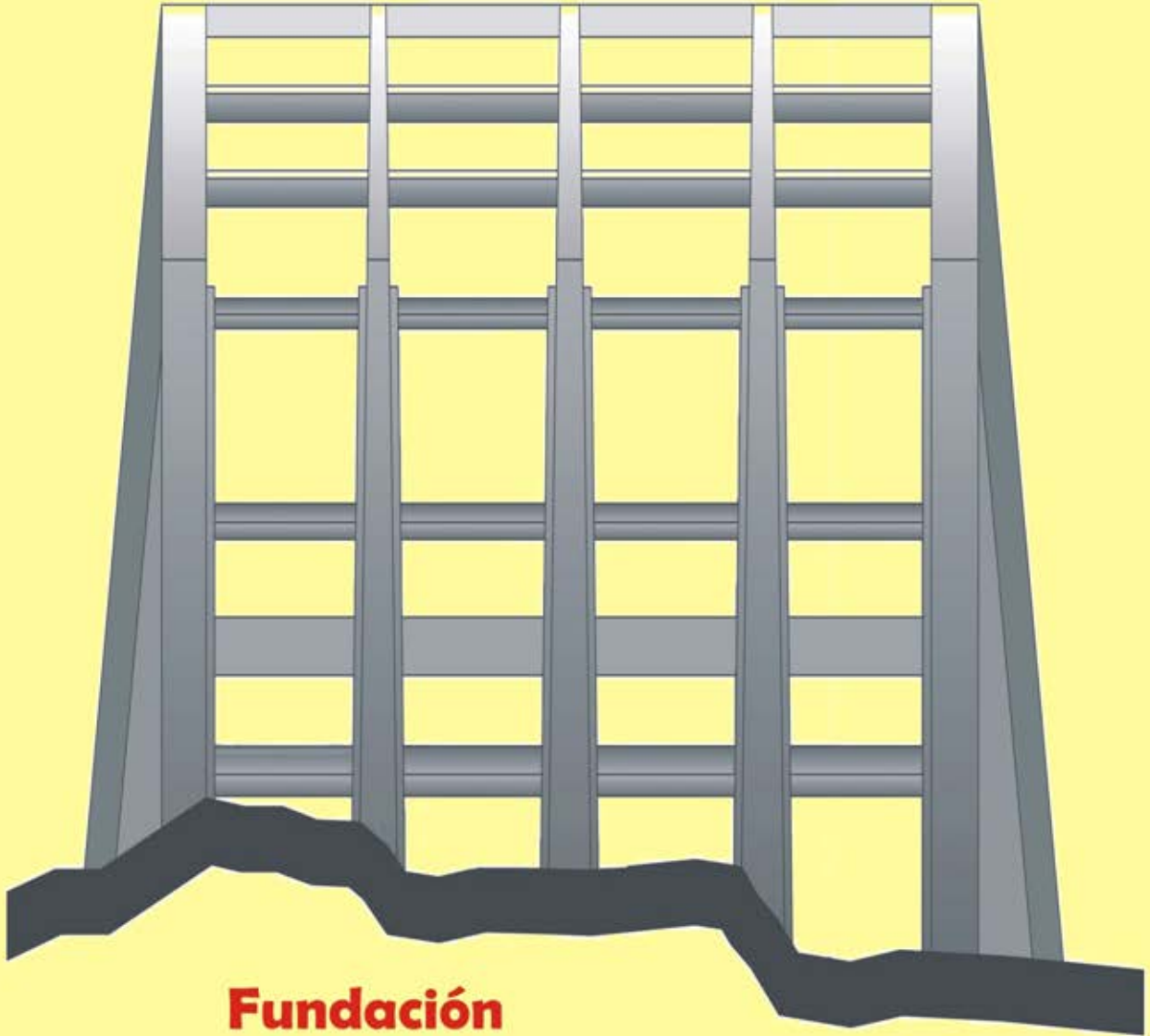
Anuran amphibians have a wide diversity of reproductive modes, but external aquatic fertilization without parental care is the ancestral and most widespread strategy<sup>18</sup>. Only a few instances of multiple paternity have been demonstrated in frogs and those were considered to be the result of polyandrous matings, in which several males mate simultaneously with a female<sup>11,13,14</sup>. In the common frog *R. temporaria*, one of the most widespread Palearctic amphibians<sup>19</sup>, multiple paternity has been detected through allozyme analyses of tadpole kin groups, and was interpreted as being the consequence of high concentrations of spermatozoa in the water during simultaneous spawning<sup>15</sup>.

*R. temporaria* is an explosive pond breeder that often reproduces immediately after the melting of the ice cover. Breeding is usually nocturnal<sup>20,21</sup> and males form large breeding aggregations. We monitored a high altitude population of common frogs in a medium-sized pond (540 m<sup>2</sup>) during three consecutive breeding periods (2001–2003) in the central Pyrenean mountains, Spain (42°49' N, 0°17' W, about 2200 m above sea level). Breeding was exclusively diurnal due to low temperatures at night (Supplementary Information A), which permitted us to conduct detailed behavioural observations in the field and to measure and mark most individuals in this population. Males aggregated in a specific area of the pond, where clutches were also laid. Male density at the



**Figure 1** Schematic representation of mating systems in *R. temporaria*. **a**, Females arrive at the breeding points and are clasped in the axillary region (‘amplexus’) by a male (the ‘parental’ male). The female deposits a single, spherical clutch of eggs. The parental male simultaneously releases his sperm and thereby fertilizes the eggs externally. Subsequently both parents leave the clutch. **b**, ‘Pirate’ males search for freshly laid clutches, clasp them and release their sperm, sometimes crawling into the clutch to gain access to the internal eggs.





**Fundación**  
**Laboratorio de Anatomía Animal**  
en "los Silos" de Respomuso, Sallent de Gállego