

## **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT D'UN EQUIPAMENT DE FENOTIPACIÓ METABÒLICA DE RATOLINS**

### **I.- INTRODUCCIÓ**

La Fundació Institut de Recerca Biomèdica (IRB Barcelona), és una fundació creada per la Generalitat de Catalunya, la Universitat de Barcelona (UB) i el Parc Científic de Barcelona (PCB), que té per objectiu contribuir a la millora de la qualitat de vida mitjançant l'aplicació dels avenços en l'àmbit de la ciència biomèdica bàsica i aplicada, i promoure la recerca multidisciplinària d'excel·lència en la interfície entre la biologia i la química, així com fomentar la col·laboració entre les entitats locals i els instituts de recerca institucionals, impulsant i coordinant la recerca interdisciplinària en biomedicina. El IRB Barcelona té condició de centre Cerca, reconegut per la Generalitat de Catalunya.

El IRB Barcelona, d'acord amb els seus objectius, necessita disposar d'un equipament de fenotipació metabòlica per a ratolins, per la qual cosa durà a terme la present contractació.

### **II.- OBJECTE DE LA CONTRACTACIÓ**

L'objecte del present procediment és el subministrament d'un equipament de fenotipació metabòlica de ratolins.

A l'efecte de mantenir la integritat del contracte, així com la responsabilitat total d'un únic adjudicatari respecte de totes les obligacions derivades d'aquesta contractació, no és possible la divisió per lots del contracte actual.

Específicament estaran inclosos tots els serveis, provisions i subministraments que siguin necessaris per a l'execució total i completa del contracte en els termes detallats, en tant no s'especifiqui el contrari en aquest plec de prescripcions tècniques.

### **III.- REQUISITS TÈCNICS DE LA CONTRACTACIÓ**

L'IRB Barcelona necessita adquirir un equipament per a la fenotipació metabòlica de ratolins.

L'oferta ha d'incloure i garantir, amb caràcter de mínims, les prestacions i serveis que es detallen a continuació, els quals són obligatoris.

#### **1. Requeriments mínims de l'equip a suministrar:**

Es requereix que l'equipament disposi de les següents característiques tècniques:

- L'equip disposarà d'un total de 8 caixes-gàbia per a controlar els ratolins del seu interior.
- La temperatura interior d'aquestes gàbies serà controlable: entre els 3 i els 40 °C per al conjunt de les 8 gàbies.
- Mesurament de 3 gasos: O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O amb un flux de 4 litres/minut.
- Les gàbies hauran de disposar de:

- o respirometria magnètica - (37 cm x 21 cm) amb (530 cm<sup>2</sup>) de superfície amb tapa sòlida magnètica – inclou col·lector de respirometria, 3 tapes de forats magnètics, filtre i canonada i 1 tina de gàbia de recanvi.
- o Control del pes del ratolí en la gàbia: Unitat de control de massa de precisió amb muntatge magnètic, 0 -750 g, resolució de 2 mg, versió de ganxo, per a usar amb tapes de gàbies magnètiques.
- o Control de la posició del ratolí: Conjunt tridimensional per a detecció de la posició del ratolí mitjançant trencament de feix d'infrarojos.
- o Roda d'activitat per al ratolí en la gàbia i dispositiu de monitoratge per a voluntaris nombre de rodes d'exercici, 4,5" (11,43 cm) de diàmetre.
- o Tolva d'alimentació per a pinso i ampolla d'aigua amb cassoleta i tub.
- Control horari dels cicles de dia i nit.
- El sistema ha d'afavorir una ràpida aclimatació dels ratolins.
- Ha de disposar d'un control temporal de l'accés al pinso per a cada gàbia.
- S'ha de poder realitzar estudis de l'activitat física per a cada gàbia de manera independent.

Les característiques tècniques de les caixes seran:

- Dimensions màximes: 365 de profunditat x 207 mm d'ample x 140 mm d'alt.
- Material: plàstic rentable i autoclavable.

El subministrament d'aquest equip ha d'incloure l'equip amb els components que se citen a continuació:

- Unitat de control amb ordinador o sistema de control integrat.
- Programari per al control global de l'instrument.
- Les 8 caixes de control de l'activitat dels ratolins.
- Els prestatges on situar les caixes dins la cambra climàtica.
- Cambra climàtica de 450 litres en el qual se situaran els prestatges amb les 8 caixes en el seu interior. Les dimensions màximes d'aquest equip seran 1'05 m d'ample, 1 m de fons, 2 m d'alt.

Annex a aquest plec es detallen amb més exhaustivitat totes les característiques que ha de complir aquest equip. Encara que aquest annex estigui en anglès, prevaldran els plecs en català i, en cas de discrepància, la interpretació dels mateix per part de l'IRB.

### **1.1. Requeriments per a poder connectar l'ordinador en la xarxa informàtica**

Es desitja que l'instrument estigui connectat a la xarxa informàtica del IRB-PCB. Els requeriments tècnics per a poder habilitar l'ordinador són:

- OS Windows 10 LTSC 2019 amb permís per a la instal·lació de patches de seguretat Microsoft. En cas que no sigui Windows 10 LTSC haurà de ser un OS Windows amb suport per part de Microsoft per un període mínim de 5 anys.
- L'IRB aplicarà patches de Microsoft a l'equip durant la seva vida útil, per la qual cosa el programari de l'instrument ha de ser compatible amb els patches que siguin publicats per Microsoft.
- El fabricant podrà desenvolupar i aplicar patches al seu propi programari, sense cost per a l'IRB i en un termini màxim de dos mesos, que permetin aquesta compatibilitat.

- El programari haurà de ser compatible amb un Antivirus del tipus Next Generation proporcionat pel IRB. Actualment el IRB Barcelona instal·la 'CrowdStrike'.

## **2. Instal·lació, execució i manteniment**

El subministrament ha d'incloure el transport, ubicació, desembalatge i connexió en el estabulari del PCB.

També s'ha d'incloure la formació necessària per al correcte funcionament de l'equip al personal usuari de l'equip i al personal tècnic del IRB.

El nou equip s'instal·larà en el estabulario del PCB, en una sala d'equips compartits i s'hauran de seguir totes les instruccions de la direcció del estabulario del PCB per a l'entrada dels diferents components de l'equip i també del personal que realitzi la instal·lació.

L'equipament es subministrarà complet, sent nou, incloent tots aquells elements necessaris per a la correcta instal·lació. L'adjudicatari haurà de fer-se càrrec de la instal·lació i posada a punt del nou equipament fins al seu correcte funcionament, incloent en el pressupost el muntatge i quantes infraestructures siguin necessàries per a instal·lar-les en el laboratori corresponent.

L'equip i els components oferts compliran la normativa nacional i europea que els sigui aplicable. L'equip a subministrar disposarà del marcatge CE corresponent o haurà de justificar l'absència del marcat. L'equip haurà de lliurar-se amb la declaració CE de conformitat i el manual d'instruccions en castellà o anglès.

## **3. Calendari de lliurament, instal·lació i posada en marxa de l'equip**

La data límit de lliurament dels subministraments serà de 14 setmanes a partir de la formalització del contracte.

## **4. Garantia**

Els equips hauran de disposar de garantia, que serà mínim de tres anys, a comptar des de la instal·lació de l'equip subministrat, i estaran inclosos, sense que suposin un cost addicional per al IRB, tots els conceptes com a manteniment, recanvis, mà d'obra, transports, desplaçaments, etc.

L'adjudicatari respondrà de la correcta prestació dels serveis inclosos en aquesta garantia i durant la seva vigència, amb la garantia definitiva dipositada en el moment de l'adjudicació del contracte.

## **5. Documentació tècnica**

El contractista haurà de presentar amb l'oferta tècnica un document amb la descripció tècnica detallada de les característiques dels equips oferts.



Haurà d'aportar-se la declaració responsable del fabricant certificant que els equipaments proposats compleixen amb tots els requisits tècnics i els indicats en els criteris de valoració tècnica, així com el compliment de seguretat d'organismes internacionals.

Barcelona, 11 de desembre de 2023

Josep Queralt  
General Infrastructure and Services manager  
**Fundació Institut de Recerca Biomèdica (IRB Barcelona)**

## **ANEXO**

## TECHNICAL REQUIREMENTS FOR HIGH-RESOLUTION BEHAVIORAL AND METABOLIC PHENOTYPING SYSTEMS

For the system to be deemed compliant with the minimal requirements to perform the scientific tasks at hand, the phenotyping platform should match or exceed the below parameters and capabilities. Due to the nature of the planned experiments and the expected fine changes in the animal physiology and behaviour the highest possible measurement resolution and system capabilities are of utmost importance. Therefore, the offeror will be required to present a scientific proof of compliance with the below requirements upon request of the IRB Barcelona.

1. The purchaser requires a system to measure energy expenditure by indirect calorimetry (O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub>) in connection with (controlled) food and water uptake, body mass and spontaneous activity monitoring, voluntary exercising with wheels, temperature and light regulation. The system should be able to measure 8 mice (cages) in series for extended periods of time (at minimum 168 hrs) on a regular basis (daily use) and the system should be capable to add additional cages, with the same resolution.
2. Additionally, it is required that the system measures water vapour pressure (WVP) in flow through respirometry, allowing the mathematical correction of the dilution effect on the gas sample, as well as calculation of water loss and water balance of animals. Drying of any gas stream in the system by means of chemical scrubbers or condensation traps is not acceptable.
3. The system is to come equipped with one (1) environmental chambers capable of fitting 8 cages. The chambers are to allow temperature regulation from 3°C to 40°C as well as regulation of light intensity and cycle. The temperature cabinets are to include multi-day temperature and light program scheduling. Program switching on consecutive days, allowing automated temperature and light interventions is to be included. The chambers must be constructed of stainless steel inside and outside and are to be equipped with casters.
4. The offer is to include all the necessary software for data acquisition and analysis, dedicated PC computer and shelving rack.
5. Due to size constraints, the complete system, including, but not limited to, all the cages, instruments, shelving, instrument racks and temperature cabinets (but excluding calibration gas cylinders), must fit inside a 1'05 m wide, 0'9 m deep and 200 cm high area. No individual part (including but not limited to temperature cabinets and instruments) can be larger than 1'1 m wide, 1 m deep and 2 m height. The offer will be deemed incompliant if the offeror does not specify the total dimensions/footprint of all instruments and system components that take up floor space.
6. All the system components (with the exclusion of the calibration gas cylinders and computer) are to be attached to a single temperature cabinet on casters, allowing for an easy transit between rooms as well as facilitating cleaning and maintenance in the confined space of the designated room.
7. The cage bottom as well as the lid, food, water and body mass hopper and activity wheel are to be fully autoclavable (temp  $\geq$  121 °C, 150 cycles minimum), including all the components that are permanently affixed to them, to allow for easy handling, cleaning and sterilization.

8. To deliver the desired performance the gas analyzers are to be temperature-stabilized and incorporate a high resolution barometric pressure sensor. Resolution is to match or exceed 0.0001% for O<sub>2</sub>, 0.0001% for CO<sub>2</sub>, 5 ppb for VOC, 0.25 ppb for H<sub>2</sub> and 0.0001 kPa water vapor pressure and barometric pressure.
9. Measurement of water vapour pressure, rate of water loss, metabolic water production as well as the ability to perform mathematical correction of water vapour pressure and barometric pressure effects on VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, EE and RER, are to be included
10. The offer is to include food access control for all cages.
11. Environment monitoring unit, to measure ambient temperature, relative humidity, noise, BP, and motion with synchronous data collection is to be included.
12. Activity/position analysis with 1 cm infrared beam spacing, creating a calculated effective resolution of 2.5 mm, to allow a finer behaviour quantification, is essential to discern behavioural modification and therefore is to be included in the offer.
13. The interval between successive metabolic measurements, in a multiplexed pull mode (negative pressure), from a given animal is not to exceed 2.5 minutes (cycle time), with all 16 cages being monitored. Cycle time must be reduced if less than 16 cages are monitored. With 4-8 cages connected the system must be capable of collecting at least 1 measurement every minute.
14. To ensure a low stress environment for the animals, minimizing CO<sub>2</sub> and ammonia levels, the minimum number of total air exchanges in the cage at all times must meet or exceed 15 per hour (cage time constant (=cage volume/flow rate) of no more than 4 min).
15. The in-cage flow must be adjustable between 0, and at minimum, 3.5L/min, to allow for near-ambient gas concentrations, even with multiple animals per cage, regardless of the subject size.
16. All mass monitors (for food and water intake, and body mass determination) are to be capable of resolving a statistically verifiable change of 2 mg (0.002 g) over a range of 0-1 kg (0-1000 g), to allow adequate precision and accuracy. A variable restriction of the range of 0-1000 g, to reach said resolution is not admissible.
17. To allow experiments over extended periods of time (7 days) without disturbance of the animals the food and water hopper supplied must hold a volume of at minimum 250 ml and 125 ml respectively.
18. The system is to be WiFi enabled and accessible off-site, without the need to access the included PC, allowing easy oversight, troubleshooting and data management even without access to the internal network.
19. The equipment is to include internal data collection and storage capability, irrespective of the external PC, creating full redundancy and protection of the collected data. The system is to be able to collect data even in case of complete PC failure as well as power loss.
20. All data collected by the entire system (analysers, flow generators, mass sensors, wheel sensors, activity beam frames, etc.) are to be acquired at a rate of 1 Hz (one sample per second) or faster and be stored on disk in raw format without any transformations, to allow high resolution and fully traceable data analysis.

21. Power and data to the cages is to be provided by a single cable (preferably widely available standard, for example, CAT5e/CAT6a), limiting the bulk and the number of failure points.
22. Binning intervals, intake parameters, etc. are to be applied during analysis of archived raw data, giving maximum flexibility, and optimizing institutional resources.
23. The system is to be able to perform automated behaviour analysis (time budgets, locomotion budgets, probability transition matrices, monitor and report animal-sensor interactions) to allow easy quantitative and qualitative behaviour phenotyping.
24. System components – at minimum the gas analysers, flow generators and data acquisition – must allow for the use of different cage types (open cage, IVC-cage and isolated cages) for both, mice and rats, without modification of internal components, should the user choose to switch between cage types and model animal in the future.
25. In case of failure, electronic components – both ‘external’, for example, weight monitors beam breaks etc. and ‘internal’, for example, gas sensors or flow meters/ controllers - are to be fully hot-swappable on-site, without the need to cancel or interrupt an ongoing experiment.