ANEXO I - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, ESPACIALES Y DE INSTALACIONES

Versión ajustada por la Adenda No. 2 — noviembre de 2026

1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La edificación se desarrollará en el campus Belmonte de la Universidad Libre, ubicado en la Avenida Las Américas, Carrera 28 # 96-102, en el lote ubicado entre el Edificio de Laboratorios de Ingeniería, al norte, y el edificio de la Biblioteca y el Auditorio, al oriente, que fue objeto de la visita obligatoria realizada el viernes 6 de noviembre de 2026, convocada mediante la Adenda No. 1.

La localización cambió respecto de la versión publicada el 23 de octubre de 2026 (prado al noreste del Edificio de Laboratorios de Ingeniería) con base en los hallazgos de las perforaciones preliminares realizadas por la Universidad el 6 de noviembre de 2026. Se mantienen el programa de áreas, el presupuesto oficial y el plazo.

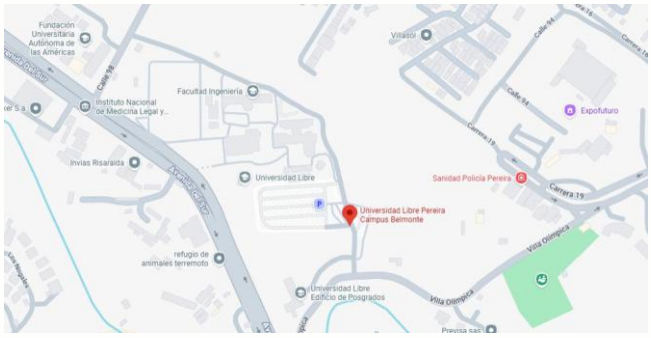


Figura 1. Localización del campus Belmonte en Pereira.

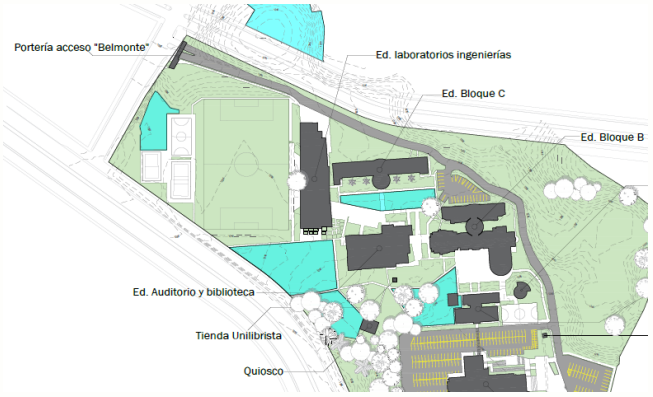


Figura 2. Plano general del campus.

Vigilada Mineducación

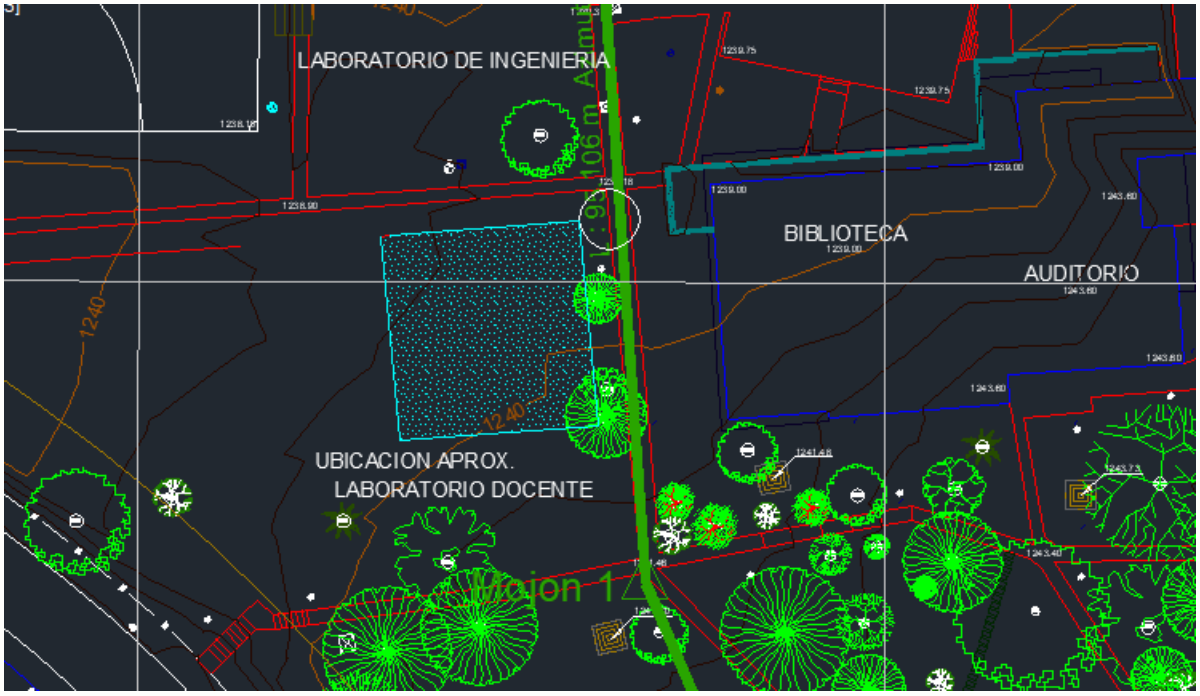


Figura 3. Ubicación aproximada del laboratorio docente (área sombreada), entre el Edificio de Laboratorios de Ingeniería y el edificio de la Biblioteca y el Auditorio. Plano de referencia de la Universidad.



Imagen 1. Lote del proyecto, con la Biblioteca y el Auditorio al fondo (foto: noviembre de 2026).



Imagen 2. Lote del proyecto visto desde la circulación peatonal cubierta (foto: noviembre de 2026).

El polígono de la figura 3 es aproximado. La implantación definitiva, los niveles y los retiros se definen en la Fase I con el levantamiento topográfico, la norma urbanística, el Plan de Ordenamiento del Campus (POC) y la NSR-10.

1.1 Condiciones del lote

El lote es una zona verde en prado, con árboles, palmas y arbustos. En su costado oriental, hacia la Biblioteca, existe una circulación peatonal con cubierta metálica. El plano de referencia muestra curvas de nivel del orden de 1.240 m s. n. m. Hacen parte del alcance del contratista:

- **Aprovechamiento forestal:** inventario forestal de los individuos que interfieran con la implantación, trámite del permiso ante la autoridad ambiental competente (si aplica), tala o traslado y las medidas de compensación que esta imponga.
- **Punto de encuentro:** traslado del punto de encuentro en coordinación con su área de seguridad y salud en el trabajo, antes de iniciar la obra.
- **Circulación peatonal cubierta:** se conserva y se protege durante la obra, manteniendo el paso seguro de la comunidad universitaria. El diseño integra el acceso peatonal de la edificación (20 m² de urbanismo) con esta circulación. Los daños que se causen se reparan a costo del contratista.
- **Redes y obstáculos existentes:** desmonte o reubicación de las redes, construcciones menores y obstáculos que interfieran con la implantación.

1.2 Descripción visual del suelo (perforaciones del 6 de noviembre de 2026)

El suelo encontrado en las dos (2) perforaciones de reconocimiento hasta los 7 metros de profundidad, correspondieron a: un suelo limo arenoso color ocre (amarillo/café) y posteriormente un suelo limo arcilloso, con una capa de capa vegetal variable (inicial) de 100 cm, en promedio.

Esta descripción es información de referencia obtenida por inspección visual. No constituye un estudio geotécnico, no reemplaza el que el contratista debe elaborar en la Fase I y no modifica la asignación de riesgos del numeral 5.6 de los términos de referencia.

2. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS FÍSICAS

La edificación agrupa dos laboratorios de 90 m² (Química Clínica y Hematología, y Microbiología, que integra las prácticas de Bacteriología), el Laboratorio General de Anatomía de 60 m², el área de lavado que comunica los dos laboratorios, el área de lockers y formación, el depósito de reactivos, el acopio de residuos biológicos (RESPEL), el cuarto de aseo, los servicios sanitarios y las circulaciones.

2.1 Cuadro de áreas de apoyo

La tabla siguiente propone una distribución de referencia de las áreas de apoyo, que el diseño confirmará sin superar los 36 m² de apoyo de laboratorios.

Espacio de apoyo (referencia)	Área (m²)	Observación
Acceso y circulación de evacuación	7	Anchos según NSR-10 Título K y accesibilidad
Área de lockers y formación	12	Separada del área de lavado por un muro con puerta; tomas eléctricas y de red para un videobeam y un puesto de trabajo (numeral 2.4)

Espacio de apoyo (referencia)	Área (m²)	Observación
Área de lavado	8	Comunica con el laboratorio de Química y con el de Microbiología (numeral 2.4)
Depósito de reactivos y materiales	4	Almacenamiento ventilado y con control de incompatibilidades
Acopio de residuos biológicos (RESPEL)	3	Acceso exterior para la ruta de recolección
Cuarto de aseo	2	Con poceta y desagüe
Subtotal apoyo de los laboratorios de Química y Microbiología	**36**	
Anatomía: ingreso y control de acceso	4	Señalización de seguridad
Anatomía: depósito de modelos anatómicos y materiales	4	Ventilado; almacenamiento de los modelos anatómicos y materiales del laboratorio
Anatomía: circulación	2	
Subtotal apoyo Anatomía	**10**	
Servicios sanitarios (hombres, mujeres y accesible)	30	Numeral 2.2

2.2 Servicios sanitarios

La edificación incluye baños separados para hombres y mujeres, más un baño accesible unisex. La dotación se calcula según la ocupación, con la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo (Estatuto de Seguridad Industrial), cuyo artículo 17 exige un inodoro, un lavamanos y un orinal por cada quince (15) personas, separados por sexo. Como la norma regula establecimientos de trabajo, se aplica por analogía a la población estudiantil como estándar mínimo.

Aforo de diseño. Se adopta un aforo simultáneo de 64 personas: 40 estudiantes en los dos laboratorios (20 por laboratorio de 90 m², en cinco mesones de cuatro), 20 en Anatomía (cuatro mesas de cinco estudiantes, según el croquis de referencia) y 4 docentes o técnicos. Con una distribución del 50 % por sexo resultan 32 hombres y 32 mujeres, y 32 / 15 = 2,13, que se aproxima a tres (3) unidades de cada aparato por sexo. El diseñador confirmará el aforo con la carga de ocupación del NSR-10 Título K y ajustará la dotación si resulta mayor.

Aparato / elemento	Criterio normativo	Hombres (32)	Mujeres (32)	Accesible
Inodoros (cubículo ≥ 0,80 × 1,20 m)	Res. 2400, art. 17 y 19	3	3	1
Orinales (ancho ≥ 0,60 m)	Res. 2400, art. 17 y 19	3	—	—
Lavamanos (ancho ≥ 0,60 m)	Res. 2400, art. 17 y 19	3	3	1
Sumideros de piso	Res. 2400, art. 20	1	1	1
Área prevista (m²)	—	12	12	6

Total de servicios sanitarios: 30 m². Se suman dos (2) bebederos accesibles en circulación (Res. 2400, art. 24: uno por cada 50 personas).

Nota: Una persona expuesta a un derrame o a una salpicadura se atiende con las estaciones de ducha y lavaojos de emergencia de los laboratorios de Química y Microbiología (ANSI Z358.1).

Requisitos de diseño

- Separación por sexo y acceso desde la circulación común. Los baños no se comunican directamente con los laboratorios ni con Anatomía.

- Cubículos individuales con puerta de cierre automático; tabiques de al menos 1,80 m de alto con luz libre inferior de unos 10 cm (art. 19).
- Pisos y muros impermeables hasta al menos 1,20 m (se especifica enchape hasta 2,10 m) y pintura lavable en el resto (art. 19).
- Ventilación forzada que garantice al menos seis (6) renovaciones de aire por hora, e iluminación uniforme de al menos 300 lux (art. 21; verificación con RETILAP).
- Baño accesible unisex de 6 m² con diámetro de giro de 1,50 m, barras de apoyo, lavamanos accesible, puerta que no reduzca el espacio de giro y señalización (Ley 361 de 1997, NSR-10 Título K y NTC de accesibilidad al medio físico).
- Aparatos sanitarios y accesorios (inodoros, orinales, lavamanos, bebederos, barras de apoyo, divisiones) incluidos en el contrato. Los insumos de higiene (jabón, toallas, papel) los provee la Universidad al operar.

2.3 Laboratorios de Química Clínica y Hematología, y de Microbiología (2 × 90 m²)

Cada laboratorio atiende hasta 20 estudiantes en cinco (5) mesones de trabajo, de cuatro (4) estudiantes cada uno, según el croquis de referencia de la Universidad. El mobiliario no hace parte del contrato: el diseño define la posición de cada mesón y entrega las salidas que indica la tabla.

Condición de diseño	Química Clínica y Hematología	Microbiología
Mesones de trabajo (previsión)	5	5
Tomas eléctricas por mesón	4 (para microscopios): 20 tomas	4 (para microscopios): 20 tomas
Puntos de gas por mesón	No se prevé gas	2 (para mecheros): 10 puntos
Lavamanos	1, junto a la salida	1, junto a la salida
Agua y desagüe en los mesones	Ninguno	Ninguno
Estación de ducha y lavaojos de emergencia	Acometida y desagüe de piso para 1	Acometida y desagüe de piso para 1
Comunicación con el área de lavado	Puerta directa	Puerta directa

- **Tomas de mesón:** cuatro (4) por mesón, con alimentación independiente de la iluminación y protección diferencial, ubicadas en el punto del mesón según el plano de distribución. Son 40 tomas en total, además de las tomas de pared de servicio.
- **Gas (solo Microbiología):** red de gas combustible con válvula de corte general accesible, regulación y detector, y dos (2) salidas con válvula individual por mesón, para mecheros. Diseño, construcción y pruebas conforme al reglamento técnico de instalaciones internas de gas combustible (Resolución 90902 de 2013) y la NTC 2505.
- **Lavamanos único:** un solo lavamanos por laboratorio, con grifería de accionamiento no manual y desagüe resistente a químicos. Los demás puntos húmedos se concentran en el área de lavado, que comunica con ambos laboratorios.
- **Estación de emergencia:** el contrato deja la acometida de agua y el desagüe de piso para una estación de ducha y lavaojos por laboratorio (ANSI Z358.1). La estación la suministra, instala y prueba el proveedor de la Universidad; la acometida debe entregar el caudal y la presión que exija la estación seleccionada.

Vigilada Mineducación

- **Ventilación:** al menos seis (6) renovaciones de aire por hora, con presión controlada respecto de la circulación.

2.4 Áreas de lavado y de lockers y formación

Las dos áreas ocupan 20 m² de los 36 m² de apoyo y se separan entre sí por un muro con puerta.

- **Área de lavado (8 m²):** comunica con el laboratorio de Química y con el de Microbiología por una puerta a cada uno. Tiene un lavadero de material con grifería de cuello alto y desagüe resistente a químicos, piso y muros lavables y ventilación. El lavadero se considera aparato sanitario y se incluye; los estantes y escurridores son mobiliario y no se incluyen.
- **Área de lockers y formación (12 m²):** se accede desde la circulación y queda separada del área de lavado por un muro con puerta. Se deja el espacio para los lockers, que no se suministran, y las salidas para un videobeam y un puesto de trabajo: una salida eléctrica y de datos en el techo o el muro para el videobeam, con canalización de señal de video hasta el puesto de trabajo; una toma doble y una salida de datos para el puesto de trabajo; y el refuerzo del muro de proyección.

2.5 Laboratorio General de Anatomía (60 m²)

El laboratorio tiene 50 m² de zona de práctica y 10 m² de apoyo. El contrato construye el espacio y sus instalaciones; el mobiliario y los equipos los adquiere la Universidad. En el laboratorio no se utilizará formaldehído ni material anatómico de origen biológico; las prácticas se realizan con modelos anatómicos.

- **Instalaciones:** un (1) lavamanos con grifería de accionamiento no manual; sumidero de piso con sifón y trampa de sólidos; tomas eléctricas repartidas por las paredes, de forma que ningún punto de la zona de práctica quede a más de 3 m de una toma; un punto de energía y de red de datos para el puesto del profesor y otro para el tablero digital. No se prevén gas ni salidas de agua o desagüe en las mesas de disección.
- **Ventilación y control de vapores:** aire acondicionado con presión negativa respecto de la circulación y red de extracción general, con dos (2) captores o brazos de extracción localizada de vapores, suministrados e instalados por el contrato, para el control de los vapores de los productos químicos de limpieza y desinfección. Se adopta como referencia 12 renovaciones de aire por hora, que el diseñador validará (ASHRAE 170 y NFPA 45). La descarga se ubica en cubierta, lejos de tomas de aire.
- **Acabados:** piso epóxico continuo con pendiente a sumideros con sifón y trampa de sólidos, zócalo media caña, muros lavables hasta el cielo, cielo hermético y puertas con visor.
- **Seguridad:** por decisión de la Universidad, el laboratorio no tiene ducha ni lavaojos de emergencia. El diseño señaliza la estación más cercana, que es la del laboratorio contiguo, y el plan de bioseguridad registra la decisión.
- **Residuos:** segregación de los residuos peligrosos que se generen (productos químicos de limpieza y desinfección, y residuos biosanitarios), con ruta hacia el acopio RESPEL (Decreto 351 de 2014, PGIRASA).
- **Modelos anatómicos y equipos:** los adquiere la Universidad. El diseño prevé el espacio para su almacenamiento en el depósito de Anatomía y para un equipo de refrigeración, que se alimenta de las tomas de pared.

3. ACABADOS PARA ASEPSIA TÉCNICA

- Pisos y zócalos en media caña epóxicos, continuos, antideslizantes, resistentes a agentes químicos y de fácil desinfección.
- Muros lavables e impermeables en toda la altura de los laboratorios; enchapes en servicios sanitarios.
- Cielos rasos herméticos que permitan la desinfección y eviten la acumulación de partículas.
- Desagües y tuberías resistentes a agentes químicos en las zonas de laboratorio, y griferías de los lavamanos de laboratorio de accionamiento no manual.

4. CRITERIOS DE ERGONOMÍA Y DOCENCIA

El diseño de la distribución aplicará la NTC 5681 y las directrices de OSHA para laboratorios académicos: alturas de salidas y de superficies de trabajo compatibles con puestos de microscopía ergonómicos para grupos de cuatro (4) estudiantes por mesón, visualización compartida con el videobeam del área de formación y el tablero digital de Anatomía, e iluminación regulable conforme a RETILAP e ISO 15189. Como el mobiliario lo adquiere la Universidad, el plano de distribución y de previsiones (numeral 5.1 de los términos de referencia) es el documento que garantiza que lo adquirido encaje con las salidas construidas.

5. CLIMATIZACIÓN, EXTRACCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

Climatización y extracción. El contrato suministra e instala los equipos, las redes de aire y de ductos, los controles y la puesta en marcha. Los sistemas garantizarán las renovaciones de aire requeridas para espacios BSL-2, con captación de vapores químicos y reactivos, conforme a ANSI/AIHA Z9.5, EN 14175 y NFPA 45 (enfoque de carga académica). Como referencia de partida, el diseñador adoptará al menos 6 renovaciones por hora en los laboratorios y 12 en Anatomía, y justificará los valores definitivos con la norma aplicable y el balance de presiones entre espacios.

- **Laboratorios de Química y Microbiología:** dos (2) sistemas de aire acondicionado de unos 5 TR cada uno, con aire exterior tratado, y dos (2) sistemas de extracción general de unos 1.700 m³/h (6 renovaciones por hora), con ventilador, ducto y descarga a cubierta.
- **Campanas de extracción de gases:** dos (2) campanas de 1,5 m, una por laboratorio, conforme a EN 14175, con ventilador, ducto individual y descarga a cubierta. En las pruebas se realizará el ensayo en sitio de cada campana (EN 14175-4), incluida la verificación de la velocidad de cara.
- **Anatomía:** un (1) sistema de unos 4,5 TR con 100 % de aire exterior y presión negativa, un (1) sistema de extracción de unos 1.800 m³/h (12 renovaciones por hora) con ventilador y ducto resistentes a vapores corrosivos, y dos (2) captores o brazos de extracción localizada.
- **Otros espacios:** un sistema de aire acondicionado de unos 1,5 TR para el área de lockers y formación, cuatro (4) sistemas menores de extracción (depósito de reactivos, depósito de Anatomía, acopio de residuos y lavado) y la extracción de los servicios sanitarios.
- **Controles y puesta en marcha:** control de presiones y de caudales, balanceo de aire y certificación de los caudales por una entidad independiente.

Las cantidades y potencias son de referencia para la estimación; el diseñador las confirmará con las cargas térmicas y los caudales calculados.

Vigilada Mineducación

Protección contra rayos (apantallamiento). El contrato incluye un sistema externo de protección contra rayos para la edificación: terminales aéreos y malla de cubierta, bajantes con protección mecánica, puestas a tierra y equipotencialización con la malla general. Se diseña conforme al RETIE y la NTC 4552, con evaluación del nivel de riesgo y, como referencia, el método de la esfera rodante. El diseñador eléctrico definirá la conexión equipotencial con el sistema de apantallamiento de la edificación existente más cercana al lote (Edificio de Laboratorios de Ingeniería o edificio de la Biblioteca y el Auditorio); la Universidad entregará los planos y/o la certificación de ese sistema. Se mantienen la malla de puesta a tierra y los dispositivos de protección contra sobretensiones en los tableros.

6. INSTALACIONES INCLUIDAS, Y MOBILIARIO Y EQUIPOS EXCLUIDOS

El contrato entrega la edificación con sus instalaciones, hasta el punto de conexión de cada mueble y equipo de laboratorio. Suministra los equipos de climatización y extracción, pero no suministra mobiliario de ningún tipo ni equipos científicos. Las instalaciones incluidas son:

Especialidad	Incluye
Hidrosanitarias	Agua fría, sin producción de agua caliente; desagües resistentes a químicos; tres (3) lavamanos de laboratorio (uno por laboratorio) y el lavadero del área de lavado; aparatos sanitarios de los baños, sin duchas; dos (2) bebederos y sumideros; acometida y desagüe de piso para dos (2) estaciones de emergencia.
Hidrosanitarias (adición)	Caja de inspección y muestreo de vertimientos antes de la conexión al alcantarillado y, si el diseño lo determina, sistema de neutralización; toma de agua, desagüe y toma eléctrica para el equipo de agua tratada (dotación de la Universidad).
Eléctricas y datos	Acometida y tableros; iluminación; 40 tomas de mesón (4 por mesón); tomas de pared; puntos de energía y red para el profesor y el tablero digital de Anatomía; tomas y red en el área de formación para un videobeam y un puesto de trabajo; CCTV y alarma; malla de puesta a tierra, protección contra sobretensiones y sistema de apantallamiento (protección contra rayos).
Gas	Red de gas combustible solo en el Laboratorio de Microbiología, con 10 salidas (2 por mesón).
Climatización y extracción	Equipos de aire acondicionado, ventilación mecánica y extracción, con sus ventiladores, ductos y controles; dos (2) campanas de extracción de gases (una por laboratorio) y dos (2) captores o brazos de extracción localizada en Anatomía; balanceo y puesta en marcha.
Seguridad y accesibilidad	Protección contra incendios, detección, señalización y medios de evacuación; accesibilidad de baños y circulaciones.
Sistemas no incluidos	No se contemplan respaldo eléctrico ni UPS centralizada (las UPS individuales las suministra la Universidad), aire comprimido, vacío ni gases adicionales.

Lo que el contrato no suministra, con la previsión que sí entrega (cantidades de referencia):

Excluido del suministro	Previsión que entrega el contrato
Mesones y gabinetes (48 ml: 10 mesones de 4 ml en laboratorios y 8 ml en Anatomía) y mesas de disección en acero inoxidable (4)	Salidas eléctricas (4 por mesón) y 10 puntos de gas en Microbiología, según el plano de distribución; sin puntos de agua ni de desagüe en los mesones
Banquetas y sillas ergonómicas (66)	Ninguna; las alturas de las superficies se fijan en el diseño
Lockers y estantería	Espacio en el área de lockers y formación y en el depósito
Puestos de trabajo (formación y profesor de Anatomía), videobeam, pantalla y tablero digital	Tomas eléctricas y de red, y refuerzo del muro de proyección
Estaciones de ducha y lavaojos de emergencia (2, una por laboratorio)	Acometida de agua y desagüe de piso en la posición diseñada
Gabinetes de seguridad (3)	Espacio y ventilación del depósito; salidas eléctricas si se requieren

Excluido del suministro	Previsión que entrega el contrato
Equipos científicos: microscopios, cabinas de seguridad biológica, autoclaves, centrífugas, incubadoras, analizadores, balanzas y refrigeradores	Tomas reguladas, datos, espacio y, en Microbiología, gas, según el plano de distribución
Modelos anatómicos y equipo de agua tratada	Espacio en el depósito de Anatomía; toma de agua, desagüe y toma eléctrica para el equipo de agua tratada

Matriz de responsabilidades sobre equipos y dotación (C = contratista; U = Universidad o su proveedor):

Elemento	Suministra	Instala	Conecta	Prueba	Garantiza
Campanas de extracción (2) y captores de Anatomía (2)	C	C	C	C	C
Equipos de climatización y extracción, y tableros	C	C	C	C	C
Lavamanos (3), lavadero, aparatos sanitarios y bebederos	C	C	C	C	C
Estaciones de ducha y lavaojos (2)	U	U	C (acometida y desagüe)	U	U
Cabinas de seguridad biológica (Clase II A2)	U	U	U, a las tomas del contratista	U	U
Mesones, gabinetes y mesas de disección	U	U	U, a las salidas del contratista	U	U
Gabinetes de seguridad (3)	U	U	— (espacio y ventilación: C)	U	U
Microscopios y demás equipos científicos	U	U	U, a tomas, datos y gas del contratista	U	U

El contrato entrega cada salida eléctrica, de datos y de gas, y cada acometida, hasta el punto de conexión indicado en el plano de distribución aprobado; desde ese punto, el suministro, la instalación, la conexión, las pruebas y la garantía de la dotación son de la Universidad.

Criterios de referencia para la dotación a cargo de la Universidad: mesones en resina fenólica o acero inoxidable AISI 316, resistentes a agentes químicos y colorantes hematológicos (UNE-EN 13150 y UNE-EN 14056); banquetas ajustables (NTC 5681); mesas de disección en acero inoxidable AISI 304; estaciones de emergencia conforme a ANSI Z358.1. Las campanas y los captores, conforme a EN 14175 y ANSI/AIHA Z9.5, hacen parte del contrato.