

Proyecto	ATY				
Resultado		Actividad		Institución	FCyT UNCA
Título	Informe de laboratorio				

Descripción del laboratorio

El Laboratorio de Ciencia de Datos se establecerá en el **Aula 10 del Bloque E**, ubicada en el **local de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA)**. La dirección del local es **Sargento Benitez y Padre Molas, zona céntrica de Coronel Oviedo, Caaguazú, Paraguay** ([ver ubicación en maps](#)). Esta ubicación estratégica facilita el acceso y la integración con las actividades académicas y de investigación de la facultad.

El **Aula 10** posee dimensiones internas de **6.18 metros de ancho por 5.48 metros de largo**, totalizando aproximadamente **33.87 metros cuadrados**. Este espacio se considera óptimo para la configuración proyectada: **14 laptops gamer de última generación y un SMARTV de gran formato**. La distribución del área permitirá la instalación eficiente de estaciones de trabajo individuales y un área centralizada para el SMARTV, optimizando la colaboración y visualización de datos.

Actualmente, el Aula 10 es un espacio de uso múltiple, empleado para la **impartición de diversas asignaturas** y la **realización de pequeños eventos protocolares**, demostrando su versatilidad antes de su adaptación definitiva ([ver planos](#), [ver fotos](#)).

Adaptaciones de Infraestructura y Equipamiento

El pabellón que alberga el Aula 10 fue construido en **2019**, y su infraestructura eléctrica y civil fue ejecutada conforme a las normativas de construcción vigentes en dicho período. Para la operación del laboratorio, se dispone de **12 puntos de conexión eléctrica**, dimensionados para la alimentación de los equipos informáticos. La climatización se gestiona mediante **dos unidades de aire acondicionado de 12,000 BTU cada una**, esenciales para mantener un ambiente térmico controlado y disipar la carga calórica generada por las laptops de alto rendimiento.

La implementación del laboratorio incluirá la adquisición e instalación de **mobiliario ergonómico**, específicamente mesas y sillas diseñadas para computadoras, que se destinarán a cada una de las 14 estaciones de trabajo. Asimismo, se incorporarán **extintores y otros sistemas de seguridad** conforme a los requisitos operativos, los cuales serán integrados durante la fase final de habilitación.

Análisis de Cumplimiento Normativo de Calidad y Seguridad en Paraguay

La adecuación del Aula 10 como Laboratorio de Ciencia de Datos se evalúa conforme a las normativas de calidad y seguridad vigentes en Paraguay, con un enfoque en la seguridad eléctrica, prevención de riesgos laborales y ergonomía. Cabe destacar que, a diferencia de laboratorios con riesgos inherentes (químicos, biológicos), un laboratorio de Ciencia de Datos se rige por normativas más generales, centradas en la seguridad de equipos electrónicos y el confort del personal.

- Seguridad Eléctrica:** La instalación eléctrica, ejecutada en 2019, cumple con las regulaciones de su época. Los **12 puntos de conexión** se consideran adecuados para la carga simultánea de las 14 laptops gamer y equipos periféricos. La infraestructura se diseñó para operar de manera segura. El cumplimiento continuo se asegurará mediante la adhesión a los estándares del **INTN (Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología)** y la **Ley N° 5668**, que regulan la seguridad de instalaciones eléctricas.
- Climatización Ambiental:** La instalación de **dos equipos de aire acondicionado de 12,000 BTU** es una medida efectiva para el control térmico del espacio. Esto garantiza un ambiente de trabajo confortable y contribuye al óptimo rendimiento y la vida útil de los equipos electrónicos, disipando eficazmente el calor generado por los procesadores de alta demanda. Este aspecto es consistente con las disposiciones de higiene y seguridad laboral.

Proyecto	ATY				
Resultado		Actividad		Institución	FCyT UNCA
Título	Informe de laboratorio				

3. **Ergonomía y Prevención de Riesgos Laborales:** La adquisición proyectada de **mobiliario ergonómico** (mesas y sillas) es fundamental para la prevención de riesgos laborales. Esta iniciativa se alinea con la **Ley N° 5804 (Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Laborales)** y el **Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo**, que exigen condiciones de trabajo seguras y ergonómicas, especialmente para el uso prolongado de equipos informáticos.

4. **Seguridad contra Incendios y Elementos de Emergencia:** La planificación de incorporar **extintores y equipamiento de seguridad adicional** durante la fase de implementación asegura el cumplimiento de las normativas esenciales de protección contra incendios y respuesta a emergencias. Esta medida garantiza la disponibilidad de los recursos necesarios para la seguridad del personal y los activos.

En síntesis, el Aula 10, con sus características dimensionales, su infraestructura actualizada y las adaptaciones ya ejecutadas y planificadas (climatización, puntos eléctricos, mobiliario ergonómico y equipos de seguridad), se considera plenamente apta para funcionar como un Laboratorio de Ciencia de Datos. Las normativas paraguayas aplicables a este tipo de entorno, que son pragmáticas y orientadas a la seguridad general, se cumplen efectivamente con la configuración propuesta, asegurando un ambiente productivo y seguro para el desarrollo de actividades académicas y de investigación en el campo de la Ciencia de Datos.

Descripción de las características técnicas del laboratorio

La implementación del Laboratorio de Ciencia de Datos en el Aula 10 se basa en especificaciones técnicas detalladas que aseguran su funcionalidad, rendimiento y cumplimiento de estándares de seguridad y accesibilidad.

1. Equipamiento de Hardware

El laboratorio será equipado con **14 laptops gamer de última generación**, seleccionadas para satisfacer las altas demandas computacionales de la ciencia de datos. Cada unidad cumplirá con una configuración mínima que incluye:

- **Monitor:** Tamaño de 16" a 18".
- **Procesador:** Intel CORE i9 o AMD Ryzen 9, garantizando capacidad de procesamiento intensivo.
- **Memoria RAM:** Mínimo 32GB, vital para la manipulación de grandes datasets y ejecución de modelos complejos.
- **Almacenamiento:** Mínimo SSD de 1 TB, para alta velocidad de lectura/escritura y almacenamiento suficiente de datos y software.
- **Tarjeta Gráfica:** Mínimo 12 Gb NVIDIA o AMD, esencial para tareas de machine learning, visualización avanzada y computación paralela.
- **Garantía:** 1 año ofrecida por el proveedor. Adicionalmente, se instalará un **SMARTV de al menos 65 pulgadas**, que incluirá una **unidad de respaldo de energía ininterrumpida (UPS)** para asegurar su operación continua y protegerlo contra fluctuaciones del suministro eléctrico.

2. Infraestructura de Red

Para optimizar el rendimiento y la conectividad, el laboratorio dispondrá de una infraestructura de red convergente:

- **Red Cableada:** Se implementará una red **Ethernet de alta velocidad** en cada estación de trabajo, proporcionando conectividad estable, baja latencia y alto ancho de banda, crítica para la transferencia eficiente de grandes volúmenes de datos.

Proyecto	ATY				
Resultado		Actividad		Institución	FCyT UNCA
Título	Informe de laboratorio				

- **Red Inalámbrica (Wi-Fi):** Se desplegará una red Wi-Fi robusta y de alto rendimiento, ofreciendo conectividad flexible para dispositivos complementarios y acceso ubicuo dentro del laboratorio.

3. Diseño Físico y Mobiliario

El diseño físico del laboratorio, aprovechando las características del Aula 10, se centrará en la funcionalidad y el confort:

- **Mobiliario:** Se adquirirán e instalarán **mesas específicas para laptops y sillas ergonómicas** para cada una de las 14 estaciones de trabajo. Este mobiliario está diseñado para proporcionar soporte postural óptimo y confort durante periodos prolongados de uso.
- **Iluminación:** El ambiente contará con un sistema de **iluminación adecuado**, diseñado para minimizar el deslumbramiento en las pantallas y asegurar condiciones de visibilidad óptimas, reduciendo la fatiga visual.
- **Ventilación:** La climatización del espacio se controlará mediante **dos unidades de aire acondicionado de 12,000 BTU cada una**. Esta capacidad es fundamental para disipar eficazmente la carga térmica generada por los equipos de alto rendimiento y mantener una temperatura ambiente estable y confortable para el personal y el hardware.
- **Distribución Eléctrica:** La instalación eléctrica del pabellón, ejecutada en 2019 conforme a las normativas vigentes, incluye **12 puntos de conexión eléctrica** distribuidos estratégicamente. Esta infraestructura está dimensionada para soportar de manera eficiente la carga de los 14 equipos informáticos, el SMARTV y los sistemas de climatización.

4. Seguridad

La seguridad del laboratorio se abordará mediante la implementación de medidas preventivas y de respuesta:

- **Protección contra Incendios:** Durante la fase de implementación, se adquirirán e instalarán **extintores y otros equipos de seguridad contra incendios** en ubicaciones estratégicas, conforme a las regulaciones de seguridad y emergencia.
- **Respaldo Eléctrico (UPS):** El SMARTV integrará una **UPS** para protegerse contra interrupciones y fluctuaciones de energía. La instalación eléctrica del pabellón, concebida para la estabilidad, contribuirá a la protección general de los equipos.
- **Control de Acceso:** Se utilizarán los sistemas de control de acceso existentes en el local universitario. Se evaluará la necesidad de implementar controles adicionales más rigurosos, si la naturaleza de los datos o proyectos así lo demandase.
- **Normativas Aplicadas:** Las instalaciones eléctricas cumplen con las normativas paraguayas vigentes en 2019, incluyendo las directrices del INTN y la **Ley N° 5668** sobre seguridad eléctrica. Las operaciones del laboratorio se alinearán con la **Ley N° 5804 (Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Laborales)** y el **Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo**, enfocados en la ergonomía y la seguridad laboral. Para un laboratorio de Ciencia de Datos, las regulaciones no son tan estrictas como las de entornos con riesgos químicos o biológicos, lo que facilita el cumplimiento con las características de diseño y equipamiento propuestas.

5. Accesibilidad

El laboratorio se diseñará con un enfoque en la inclusión y accesibilidad:

Proyecto	ATY				
Resultado		Actividad		Institución	FCyT UNCA
Título	Informe de laboratorio				

- **Software de Accesibilidad:** Las laptops incluirán las **funcionalidades de accesibilidad nativas** de sus sistemas operativos, permitiendo a los usuarios configurar el entorno según sus necesidades específicas.
- **Mobiliario Adaptado:** En la selección del mobiliario, se priorizará la adquisición de **estaciones de trabajo adaptables o ajustables** para asegurar el acceso y la comodidad de personas con discapacidad, promoviendo un entorno inclusivo para todos los miembros de la comunidad universitaria.

Estas especificaciones técnicas detallan la configuración de un laboratorio de Ciencia de Datos de alto rendimiento, seguro y accesible, diseñado para soportar actividades académicas y de investigación avanzadas en la UNCA.

Justificación de cambios de equipos sobre los presupuestados

La propuesta de equipamiento para el Laboratorio de Ciencia de Datos ha sido actualizada, divergiendo del presupuesto original aprobado en el proyecto en noviembre de 2023. Esta revisión es imperativa debido al significativo desfase temporal: la aprobación del proyecto se comunicó en octubre de 2024, y la recepción de los fondos para la adquisición se materializa en julio de 2025. El proyecto, centrado en el equipamiento de laboratorios para investigación y docencia en inteligencia artificial (IA), exige equipos de alto rendimiento, especialmente en capacidad de GPU.

Evaluación de la Propuesta Original (Noviembre 2023):

El presupuesto original, aprobado en el proyecto en noviembre de 2023, contemplaba la adquisición de equipos DELL de escritorio, que incluían monitores externos y unidades UPS individuales, junto con una laptop para coordinador. Esta oferta presentaba desventajas significativas:

- **Vencimiento y Discontinuidad:** La validez de las cotizaciones para dichos equipos era muy limitada, y los modelos de estaciones de trabajo principales se encuentran discontinuados.
- **Falta de Componentes, Periféricos y Mobiliario:** No incluía licencias de sistema operativo, periféricos básicos como mouse y teclado, ni el mobiliario necesario (escritorios y sillas) para su adecuado uso e instalación en el laboratorio.
- **Plazos de Entrega:** Requería importación con plazos de 30 a 45 días.
- **Necesidad de Re-presupuesto:** Cualquier nueva cotización implicaría demoras de semanas para actualizar costos y cantidades.

Justificación de la Propuesta Actual (Laptops de Alto Rendimiento, Escritorios, Sillas y Smart TV):

La estrategia actual se basa en la adquisición de **14 laptops de alto rendimiento** (comparables a la gama gamer por sus especificaciones), **14 escritorios individuales**, **14 sillas ergonómicas**, y un **SMARTV de al menos 65 pulgadas** con UPS integrada. Esta revisión se fundamenta en los siguientes aspectos técnicos y operacionales:

1. **Rendimiento y Avance Tecnológico:** Las laptops propuestas ofrecen un rendimiento superior en procesamiento (ej. Intel Core i9 o AMD Ryzen 9) y capacidad gráfica (ej. GPU de al menos 12 GB), superando significativamente las especificaciones originales y siendo más aptas para las exigencias de IA y Machine

Proyecto	ATY				
Resultado		Actividad		Institución	FCyT UNCA
Título	Informe de laboratorio				

Learning. El tamaño de monitor integrado en estas laptops (16" o 18") es funcionalmente adecuado y evita el encarecimiento innecesario de pantallas externas de mayor tamaño, que son innecesarias.

2. **Integración y Eficiencia de Componentes:** Las laptops integran monitor, sistema operativo (ej. Windows 11 Home), y periféricos básicos (teclado/touchpad). Su naturaleza portátil elimina la necesidad de UPS individuales por estación de trabajo, simplificando la infraestructura eléctrica y reduciendo costos.
3. **Disponibilidad y Dinámica del Mercado:** Existe mayor disponibilidad de laptops de alto rendimiento en el mercado minorista, permitiendo entrega inmediata. Los presupuestos tienen validez limitada (1-2 semanas) debido a la volatilidad cambiaria y la alta demanda global de GPU, que encarece continuamente estos equipos. Actualmente, el precio referencial para un equipo disponible en las cantidades requeridas se sitúa en aproximadamente 30 millones PYG. Para garantizar la adquisición, estamos solicitando presupuestos actualizados que cumplan con los requisitos técnicos ya mencionados, considerando múltiples marcas con especificaciones equivalentes para asegurar el stock necesario.
4. **Flexibilidad Operacional y Precedente:** Las laptops son inherentemente portátiles (ej. 3.5 Kg vs. 8.5 Kg de una workstation de escritorio), facilitando su traslado y resguardo. Este modelo de laboratorio con laptops ya es utilizado exitosamente en otras facultades de la UNCA, como la FCE.
5. **Ergonomía y Bienestar del Usuario:** La adición de **escritorios individuales** y **sillas ergonómicas** es crucial para optimizar la experiencia de uso de cada laptop. Los escritorios proveen una superficie de trabajo estable y adecuada para una postura correcta, evitando la fatiga y el cansancio. Por su parte, las sillas ergonómicas, al ser ajustables y ofrecer soporte lumbar, cervical y para los brazos, son fundamentales para prevenir problemas musculoesqueléticos a largo plazo, mejorar la concentración y el confort de los estudiantes y docentes durante extensas sesiones de trabajo y estudio. Un ambiente de trabajo adecuado impacta directamente en la productividad y la salud de los usuarios.
6. **Soporte Docente y Colaboración Visual:** La inclusión de un **Smart TV de 65 pulgadas** reemplaza la necesidad de un proyector tradicional, ofreciendo múltiples ventajas para el ambiente de aprendizaje. Su alta resolución y brillo superior garantizan una visualización clara y nítida del contenido, incluso en espacios iluminados, lo que mejora significativamente la legibilidad de códigos, gráficos y presentaciones. Además, permite una conectividad más versátil (HDMI, Wi-Fi, USB), facilitando la conexión de múltiples dispositivos y la transmisión inalámbrica de información. Esta funcionalidad promueve una enseñanza más dinámica e interactiva, facilitando la colaboración y la discusión en grupo, y permitiendo al docente proyectar trabajos, demostraciones en tiempo real o incluso videoconferencias con gran claridad.

En síntesis, la decisión de actualizar la propuesta de equipos hacia laptops de alto rendimiento, junto con la incorporación de mobiliario ergonómico y una Smart TV, representa una estrategia optimizada que prioriza el rendimiento superior para aplicaciones de IA, la adaptabilidad a la dinámica del mercado, la eficiencia económica mediante la integración de componentes, la flexibilidad operativa, y fundamentalmente, el bienestar y la productividad de los usuarios, así como una mejora sustancial en la metodología docente. Todo ello se alinea a la perfección con los objetivos del proyecto y las condiciones actuales del mercado.

Proyecto	ATY				
Resultado		Actividad		Institución	FCyT UNCA
Título	Informe de laboratorio				