



# CPP 2020 – IMPRESORAS 3D y FILAMENTOS DE IMPRESIÓN



<b>0. ANTECEDENTES</b>	<b>3</b>
<b>1. OBJETO</b>	<b>3</b>
<b>2. REQUERIMIENTOS</b>	<b>3</b>
3. OFERTA	4
4. EVALUACIÓN DE IMPRESORAS 3D + FILAMENTOS	6
<b>5. GARANTÍA</b>	<b>7</b>
<b>6. PLAZOS DE ENTREGA</b>	<b>7</b>
<b>7. ANEXO I – TABLA DE COTIZACIÓN (precios unitarios en USD - CIF Montevideo)</b>	<b>9</b>
<b>8. ANEXO II - DETALLE DE COLORES Y CANTIDADES DE BOBINAS</b>	<b>10</b>
<b>9. ANEXO III - TABLA DE CUMPLIMIENTO IMPRESORAS 3D</b>	<b>11</b>
<b>9. ANEXO IV - TABLA DE CUMPLIMIENTO FILAMENTOS</b>	<b>12</b>
<b>10. ANEXO V</b>	<b>13</b>

## 0. ANTECEDENTES

Desde el año 2014 Centro Ceibal ha puesto a disposición de centros de educación media impresoras 3D con el propósito de abordar nuevos desafíos didácticos fomentando la incorporación de los procesos diseño e impresión 3D como potentes herramientas de innovación y desarrollo de proyectos educativos.

## 1. OBJETO

El objetivo de este pliego es ampliar la adquisición de impresoras 3D e insumos (bobinas de filamento PLA) de Plan Ceibal.

El equipamiento será utilizado en centros educativos de primaria y media por docentes y estudiantes avanzados, por lo cual se orienta la búsqueda a equipos FFF (Fabricación con Filamento Fundido) de operación básica y sencilla. Asimismo los equipos deben ser robustos, garantizando la correcta calibración de los mismos y velando por la calidad de impresión.

El oferente debe presentar ofertas de impresoras y filamentos de impresión sugeridos las cuales se adjudicarán de forma conjunta, no siendo una restricción que ambos productos sean de la misma marca.

## 2. REQUERIMIENTOS

Se detallan a continuación los requerimientos de los productos:

### 2.1. OBLIGATORIOS IMPRESORAS:

- Tecnología de impresión: FFF de un extrusor
- Extrusión de tipo bowden (no extrusión directa)
- Volumen de impresión mínimo: 200 milímetros x 200 milímetros x 200 milímetros
- Impresora de ejes cartesianos
- Compatible con filamento PLA presentado
- Archivo de impresión: formato .gcode
- Sistema de carga del filamento no privativo (no se admitirán impresoras que operen con insumos propietarios)
- Software de corte compatible con las laptops<sup>1</sup> que distribuye Plan Ceibal debido a la presencia masiva y en expansión de dispositivos con sistema operativo Ubuntu en el parque de Ceibal.

---

<sup>1</sup> Por detalles sobre las especificaciones de hardware y software de las laptops ver ANEXO V

En caso de no ser compatible, la oferta debe indicar la adaptación del software de corte a Ubuntu 14.04 o superior, en cuyo caso debe incluir cotización por la misma (preferentemente en horas de desarrollo) y plazo estimado.

## 2.2 DESEABLES IMPRESORAS:

- Plataforma o cama de impresión caliente
- Compatible con filamento de 2.85 milímetros o 3 milímetros de diámetro
- Se valorará que el software de corte sea open source y de lo contrario se solicita la cotización y modalidad de la licencia del mismo.

## 2.3 OBLIGATORIOS FILAMENTOS:

- Material PLA
- Bobinas de 750 gramos como mínimo
- Distribución de colores de acuerdo al ANEXO II

## 2.4 DESEABLES FILAMENTOS:

- Envasado al vacío
- Filamento de 2.85 mm o 3 mm de diámetro

## 3. OFERTA

La oferta debe ser presentada según las especificaciones detalladas en esta sección. Centro Ceibal se reserva el derecho de rechazar una oferta que no respete estas especificaciones.

La oferta deberá indicar el cumplimiento de los requisitos solicitados en la sección 2 utilizando la tabla del Anexo III y IV.

Asimismo, junto con la oferta se deberá presentar:

- muestra de las **impresoras** ofertadas para realizar pruebas de impresión y evaluar performance (1 por modelo) y muestra de **2 bobinas de filamento** de cada modelo ofertado para su evaluación conjunta: una bobina de color blanco y otra bobina de otro color a elección, según lo detallado en 3.1
- la **documentación técnica** conteniendo lo detallado en 3.2 y 3.3

### 3.1 Muestra de la impresora ofertada y 2 bobinas de filamento

- Se debe presentar junto con la oferta una muestra del producto ofertado (impresora más 2 bobinas de filamento), para realizar pruebas de impresión y evaluar performance.
- Algunas pruebas a realizar con las muestras pueden resultar en la destrucción de las mismas, y aquellas que no resulten destruidas podrán ser devueltas en distintas condiciones respecto de las cuales fueran entregadas. El oferente dispondrá de 4 semanas a contar desde la adjudicación para retirar las muestras

presentadas. Vencido el plazo anterior sin que las haya retirado, Centro Ceibal podrá disponer libremente de las mismas, sin derecho a reclamo por parte del oferente.

- En casos excepcionales y cuando existan razones justificadas a juicio de Ceibal, el oferente podrá diferir la entrega de muestra por un plazo razonable que Ceibal evaluará.

### 3.2 Documentación técnica de la impresora 3D:

**Se deberá especificar la siguiente información pudiendo además acompañar folletos y manuales.**

- Volumen de impresión
- Rango de resolución de capa (en micrómetros  $\mu\text{m}$ )
- Velocidad de desplazamiento del cabezal (mm/s)
- Características de la plataforma o cama de impresión
- Lista de filamentos recomendados y/o admitidos
- Operaciones de calibración de la plataforma de impresión
- Sistema de carga de filamento no privativo
- Sistemas de calibración y limpieza
- Sistemas de seguridad
- Dimensiones, peso y embalaje
- Manual de uso
- Tasa de fallas conocidas y soluciones (manual de reparación)
- Software de corte y requerimientos de instalación de Software (Características, manual de usuario, etc.)
- Antecedentes del oferente en instalación de los equipos ofertados y entrenamiento o capacitación

### 3.3 Documentación técnica del filamento PLA:

- Rango de colores disponibles de acuerdo a cada material presentado ( por ejemplo: PLA, PLA+) acordes al ANEXO II
- Hojas técnicas y de seguridad de los distintos materiales cotizados indicando origen, composición, rendimiento, propiedades, embalaje, etc.

### 3.4 Oferta económica

La oferta deberá especificar la cotización CIF Montevideo unitaria de cada producto ofrecido, de acuerdo a las siguientes franjas de volumen:

Rangos/Cantidades	Cantidad Impresoras	Cantidad Filamentos
Rango de Oferta 1:	1 a 25 Impresoras	1 a 300 filamentos

<b>Rango de Oferta 2:</b>	<i>26 a 75 Impresoras</i>	<i>301 a 500 filamentos</i>
<b>Rango de Oferta 3:</b>	<i>76 o más Impresoras</i>	<i>501 o más filamentos</i>

**Se solicita como obligatoria la cotización de:**

- **kit de repuestos para falla crítica** según tasa de fallas de la Impresora 3D reportada en la Documentación Técnica de cada modelo (por ejemplo cabezal de impresión o extrusor, motor, ventilador, termistor, sensor), sin obligación de adjudicación por parte de Ceibal.
- **la adaptación del software de corte a Ubuntu 14.04** o superior, en caso de no ser compatible (preferentemente en horas de desarrollo)

Opcionalmente, la oferta podrá incluir:

- Cotización de licencia de uso en caso de no ser open source
- Cotización por servicio de soporte y mantenimiento anual de cada producto ofertado, especificando modalidad de gestión de reclamos.

Las cotizaciones deben presentarse completando la TABLA DE COTIZACIÓN del ANEXO I. El oferente podrá agregar filas o columnas para adaptar la tabla a la oferta particular, por ejemplo, según cantidad de modelos ofertados o cantidad de componentes del kit de repuestos.

#### **4. EVALUACIÓN DE IMPRESORAS 3D + FILAMENTOS**

Las ofertas se evaluarán de acuerdo al cumplimiento de los requerimientos obligatorios y deseables, así como del análisis de toda la documentación técnica presentada, condiciones de garantía, plazos de entrega, y del análisis de las muestras. Sin perjuicio de lo anterior, en la etapa de evaluación Ceibal podrá también solicitar demos.

En la evaluación de muestras se procurará valorar la adecuación de las impresoras al ambiente operativo al que serán expuestas y a la dinámica de trabajo que se pretende lograr en los centros educativos. Por lo tanto, en estas instancias se busca evaluar, entre otros, aspectos tales como:

- Robustez general
- Precisión en las dimensiones de las piezas impresas
- Correcto funcionamiento del equipo en todos sus modos de operación
- Características y funcionalidades del software de corte
- Baja tasa de fallas reportadas y soluciones

En la evaluación de muestras de bobinas, se procurará valorar la adecuación de los filamentos a la impresora presentada, así como su calidad. Por lo tanto, en estas instancias se busca evaluar, entre otros, aspectos tales como:

- Potenciales problemas de filamento (por ejemplo, quiebres, deformaciones, tensión de extrusión, purga, etc.)

Los puntajes de la evaluación se ponderarán para impresoras y filamentos de acuerdo a la siguiente tabla:

Aspectos a Evaluar	Peso
Oferta técnica	70%
Precio	30%

## 5. GARANTÍA

El oferente deberá incluir en su propuesta las condiciones, procedimientos y plazos para ejecutar reclamos en garantía.

El oferente garantizará que los productos suministrados en virtud del contrato sean nuevos, completos, sin uso y que estarán libres de defectos atribuibles al diseño, los materiales, la fabricación, las condiciones de almacenamiento (empaque, temperatura y humedad apropiados), traslado o cualquier acto u omisión del oferente que pudiera manifestarse en ocasión del uso normal de los productos en las condiciones imperantes en el país.

El plazo de garantía del producto debe ser informado por el oferente, siendo el plazo mínimo de 1 año de garantía. En caso de que no se especifique el plazo de garantía, Centro Ceibal considerará un plazo de garantía de al menos un año.

## 6. PLAZOS DE ENTREGA

El oferente deberá especificar el plazo de entrega de los productos, a cumplir a partir de la notificación de adjudicación. Es deseable un plazo de entrega menor a 60 días corridos. Se admitirán entregas parciales debiendo el oferente presentar su capacidad de entrega según los volúmenes cotizados.

## 7. ANEXO I – TABLA DE COTIZACIÓN (precios unitarios en USD - CIF Montevideo)

TABLA DE COTIZACIÓN (precios unitarios e impuestos desglosados)				
OBLIGATORIO				
	Impresora	Filamento 1	Filamento 2	...
<b>Rango de Oferta 1:</b> <i>1 a 25 Impresoras</i> <i>1 a 300 filamentos</i>				
<b>Rango de Oferta 2:</b> <i>26 a 75 Impresoras</i> <i>301 a 500 filamentos</i>				
<b>Rango de Oferta 3:</b> <i>76 o más Impresoras</i> <i>501 o más filamentos</i>				
<b>Kit de repuestos<sup>2</sup></b>				
<b>Adaptación software de corte a Ubuntu<sup>3</sup></b>				
OPCIONAL				
<b>Soporte y mantenimiento (precio anual)<sup>4</sup></b> (El oferente puede ofrecer una modalidad de trabajo de manera de gestionar casos de rotura y fallas)				
<b>Licencia de software de corte</b> (El oferente debe especificar tipo de licencia y uso)				

- Se deberá incluir una breve descripción del contenido del kit de repuestos ofertado.
- Se debe especificar el plazo de entrega para cada ítem de acuerdo a cada rango en caso de variar.

<sup>2</sup> La cotización debe ser unitaria. Se considera la cantidad de repuestos en función a la tasa de fallas declarada por el oferente sin obligación a adjudicación

<sup>3</sup> En caso de que no sea compatible a Ubuntu 14.04 o superior

<sup>4</sup> Para empresas en plaza o distribuidores con representante en Uruguay



## 8. ANEXO II - DETALLE DE COLORES Y CANTIDADES DE BOBINAS

Colores de filamentos	Porcentaje según monto de compra
Azul	5 %
Rojo	15 %
Verde	15 %
Amarillo	15 %
Naranja	10 %
Magenta	10 %
Cyan	10 %
Gris	5 %
Blanco	10 %
Negro	3 %
Natural (Transparente)	2 %

## 9. ANEXO III - TABLA DE CUMPLIMIENTO IMPRESORAS 3D

El oferente deberá completar la tabla de cumplimiento para todos los requerimientos solicitados. Para referencia del equipo evaluador, también deberá indicar en qué parte de la oferta presentada se encuentra la información correspondiente al requerimiento en el campo de Observaciones.

La columna CUMPLIMIENTO de los requerimientos obligatorios se completará con las opciones Si/No. En el caso de los deseables, podrá completarse con las opciones Si/No/Parcial. En caso de que el cumplimiento sea parcial se amplía la información en la columna OBSERVACIONES.

<b>REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS</b>		
	<b>Cumplimiento</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Tecnología de impresión: FFF de un extrusor</b>		
<b>Extrusión bowden</b>		
<b>Volumen mínimo de impresión de 200 mm x 200 mm x 200 mm</b>		
<b>Ejes cartesianos</b>		
<b>Compatible con filamento PLA presentado</b>		
<b>Archivo de impresión: formato .gcode</b>		
<b>Sistema de carga del filamento no privativo (no se admitirán impresoras que operen con insumos propietarios)</b>		
<b>Software de corte compatible con las laptops<sup>5</sup> que distribuye Plan Ceibal</b>		
<b>DESEABLES</b>		
	<b>Cumplimiento</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Plataforma o cama de impresión caliente</b>		
<b>Compatible filamento de 2.85 o 3 mm</b>		
<b>Se valorará que el software de corte sea open source y de lo contrario se solicita la cotización y modalidad de la licencia del mismo.</b>		
<b>Plazo de entrega 60 días desde la adjudicación</b>		

<sup>5</sup> Por detalles sobre las especificaciones de hardware y software de las laptops ver ANEXO V

## 10. ANEXO IV - TABLA DE CUMPLIMIENTO FILAMENTOS

El oferente deberá completar la tabla de cumplimiento para todos los requerimientos solicitados. Para referencia del equipo evaluador, también deberá indicar en qué parte de la oferta presentada se encuentra la información correspondiente al requerimiento en el campo de Observaciones.

La columna CUMPLIMIENTO de los requerimientos obligatorios se completará con las opciones Sí/No.

En el caso de los deseables, podrá completarse con las opciones Si/No/Parcial. En caso de que el cumplimiento sea parcial se amplía la información en la columna OBSERVACIONES.

<b>REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS</b>		
	<b>Cumplimiento</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Material PLA</b>		
<b>Bovinas mayores de 750 gramos</b>		
<b>Cumple con distribución de colores de ANEXO II</b>		
<b>DESEABLES</b>		
	<b>Cumplimiento</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Envasado al vacío</b>		
<b>Filamento de 2.85 mm o 3 mm</b>		
<b>Plazo de entrega 60 días desde la adjudicación</b>		

## 11. ANEXO V - ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS

### SF20GM3 (Sirio)

#### Hardware

- CPU: [Intel® Celeron® N4000 @ 1.10 GHz Dual Core](#)
- Tarjeta de video: los dispositivos no cuentan con una, lo que tienen es una GPU que está en conjunto con el CPU (en los links de las especificaciones pueden encontrar más información).
- RAM: 4GB LPDDR4
- Memoria: eMMC Sandisk SDINADF4-64GB
- Audio
  - Subsistema de audio
  - Amplificador y parlantes internos
  - Micrófono incorporado
  - Conector para micrófono y parlantes externos
- Pantalla: LCD LED 11.6"TN (Non Touch)
- Resolución: 1366 x 768
- Cámara de video color integrada
- 1280 x 720 HD Web Camera
- Conectividad Wireless: Intel 9461NGW
- Bluetooth: Versión 4.0
- Puertos de expansión
  - 1 x Mini DC-in jack
  - 1 x USB 2.0 port
  - 1 x USB 3.0 port
  - 1 x HDMI
  - 1 x combo microphone/headphone
- Teclado: QWERTY en idioma español
- Touchpad
- Especificaciones de energía
  - Tensión: 7,6 VDC
  - Batería: 4000 mAh
  - Autonomía: 5 horas aproximadamente

#### Software

- Sistemas operativos
  - Windows 10
  - Ubuntu 18.04.3
- Versión:
  - Sirio\_db\_e14 (Windows)
  - Sirio\_db\_e14 (Ubuntu)
- Usuario: ceibal
- Contraseña: ceibal
- BIOS Versión: 1.0.0.CEI
- Espacio en disco total: 64 GB
- Espacio libre: 27 GB

## SF20PA3 (modelo 2019)

### Hardware

- CPU: [Intel® Celeron® N3350 @ 1.1 GHz Dual Core](#)
- Tarjeta de video: los dispositivos no cuentan con una, lo que tienen es una GPU que está en conjunto con el CPU (en los links de las especificaciones pueden encontrar más información).
- RAM: 2GB DDR3L
- Memoria: eMMC Sandisk SDINADF4-32G
- Audio
  - Subsistema de audio
  - Amplificador y parlantes internos
  - Micrófono incorporado
  - Conector para micrófono y parlantes externos
- Pantalla: LCD LED 11.6"TN (Non Touch)
- Resolución: 1366 x 768
- Cámara de video color integrada
- 1280 x 720 HD Web Camera
- Conectividad Wireless: Intel® Dual Band Wireless-AC 3165 802.11ac
- Bluetooth: Versión 4.0
- Puertos de expansión
  - 1 x Mini DC-in jack
  - 1 x USB 2.0 port
  - 1 x USB 3.0 port
  - 1 x HDMI
  - 1 x combo microphone/headphone
- Teclado: QWERTY en idioma español
- Touchpad
- Especificaciones de energía
  - Tensión: 7,4 VDC
  - Batería: 4000 mAh
  - Autonomía: 5 horas aproximadamente

### Software

- 
- Sistema operativo: Ubuntu 18.04
- Versión: Ubuntu\_e33
- Entorno gráfico: Gnome FlashBack 3.18
- Usuario: ceibal
- Contraseña: ceibal
- BIOS Versión: 2.00.02.CB x64
- Espacio en disco total: 32 GB
- Espacio libre: 13 GB