

# LPI - Plataforma de Adaptativa de Matemática

## ANEXO TÉCNICO

<b>OBJETO</b>	4
<b>INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>	5
<b>REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS</b>	6
Usabilidad (producto A y B)	6
Contenidos	6
Niveles y temáticas Educación Media Básica (producto A)	6
Niveles y temáticas Educación Media Superior (producto B)	6
Orden y secuenciación (producto A y B)	7
Variedad de formatos y modalidades (producto A y B)	7
Adaptatividad (producto A y B)	8
Involucramiento docente (producto A y B)	8
Uso autónomo del estudiante (producto A y B)	8
Usuarios y perfiles (producto A y B)	8
Idioma (producto A y B)	9
<b>REQUERIMIENTOS DESEABLES</b>	9
Contenidos	9
Otros niveles inferiores (producto A y B)	9
Accesibilidad (producto A y B)	9
Materiales para el docente y lecciones de clase (producto A y B)	9
Distribución de contenido (producto A y B)	10
Otros usuarios y perfiles (producto A y B)	10
Administrador	10
Padres/Tutores	10
<b>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</b>	10
<b>REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS</b>	10
Aprovisionamiento de usuarios (producto A y B)	11
Tecnología (producto A y B)	11
Compatibilidad con dispositivos (producto A y B)	11

Compatibilidad general (laptops y tablets Android)	11
Compatibilidad con dispositivos entregados por Ceibal	12
Exportación automatizada de datos de uso (producto A y B)	12
SLA - Acuerdo de nivel de servicio (producto A y B)	14
Seguridad de la información, confidencialidad y protección de datos (producto A y B)	15
Autenticación de usuarios	15
Confidencialidad y protección de datos	15
<b>REQUERIMIENTOS DESEABLES</b>	17
Aprovisionamiento de usuarios (producto A y B)	17
Compatibilidad con dispositivos (producto A y B)	18
Compatibilidad con celulares Android y celulares y tablets iOS	18
Compatibilidad con dispositivos entregados por Ceibal en niveles opcionales	18
Contenidos offline para solución web y app (producto A y B)	19
Hosteo desde IP fijas para exoneración de datos (producto A y B)	19
Disponibilidad de ambiente para pruebas (producto A y B)	20
Seguridad, confidencialidad y protección de datos (producto A y B)	20
<b>PROPIEDAD INTELECTUAL</b>	21
<b>PROYECTO DE IMPLANTACIÓN</b>	21
PLAN DEL PROYECTO	21
CAPACITACIÓN	22
<b>EVALUACIÓN</b>	22
USUARIOS DE PRUEBA	22
DEMO	23
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	23
<b>OFERTA</b>	24
ÍTEMES A COTIZAR	24
Licencias	24
Costo de implantación	27
Horas de Desarrollo (obligatorio)	27
PRESENTACIÓN	27
<b>ANEXO I: TABLA DE CUMPLIMIENTO</b>	29



<b>ANEXO II: COTIZACIÓN</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO III: SEGURIDAD, CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS</b>	<b>36</b>

# 1. OBJETO

Adquisición de una **plataforma adaptativa para la enseñanza de matemática** dirigida a estudiantes y docentes de Educación Media Básica (12 a 15 años) Producto A y Educación Superior (15 a 18 años) Producto B.

Un proveedor podrá ofertar un producto o ambos, no siendo excluyente la presentación de ambos productos por el mismo proveedor, ya que los productos se evaluarán de manera separada pudiéndose adjudicar una o dos plataformas, a distintos oferentes.

La/s plataforma/s deberán presentarse como “producto terminado” en modalidad SaaS (contenidos incluidos).

El objetivo principal de las herramientas es poner a disposición de los docentes y estudiantes recursos y actividades que enriquezcan los procesos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática tanto dentro como fuera del contexto educativo, por lo cual la cantidad, adaptabilidad y diversidad de materiales disponibles (en temas y niveles) es especialmente valorada. Se aspira a adquirir productos que permitan personalizar la enseñanza atendiendo a las capacidades propias de los estudiantes.

No se aceptarán ofertas de desarrollos a medida.

Actualmente Plan Ceibal Uruguay cuenta con la plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) y con Matific, provistas por las empresas Bettermarks y Slate Science Operations PTY LTD, respectivamente. PAM se enfoca en los grados de 3ro a 6to de Educación Primaria y en el ciclo básico de Educación Media, mientras que Matific ofrece contenidos desde Nivel Inicial 5 a 6to de Educación Primaria.

El horizonte temporal mínimo que Ceibal está en condiciones de garantizar para un contrato es de 3 años, siempre que el proyecto resulte exitoso en su primer año de implementación. Cada oferente deberá presentar su oferta de acuerdo a las especificaciones de la [sección 8](#).

## 2. INTRODUCCIÓN

Se busca una plataforma de matemáticas, contenidos incluidos, centrada en el aprendizaje y enseñanza de la disciplina para Educación Media Básica **Producto A** (estudiantes con edades entre 12 y 15 años) y Superior (estudiantes con edades entre 15 y 18 años) **Producto B**.

La misma deberá asegurar una experiencia de aprendizaje significativa, a través de propuestas relevantes y adecuadas al programa de educativo uruguayo. En caso que la Plataforma requiera un mapeo de sus contenidos para reflejar el programa uruguayo, será el Centro Ceibal quien se encargará de hacer el mapeo curricular. El oferente será el responsable de plasmar dicha clasificación en la plataforma. El contenido dentro de la plataforma podrá incluir contenidos interactivos, material audiovisual, entre otros. Deberán estar orientados al público objetivo - no siendo obligatorio, pero si valorable, contar con contenidos para niveles inferiores.

En paralelo al feedback que pueda recibir el estudiante por parte del docente en la plataforma, es de carácter obligatorio que los estudiantes puedan recibir feedback y propuestas de trabajo personalizado en la plataforma mediante mecanismos de AI (inteligencia artificial) / ML (machine learning).

Se busca apoyar la labor docente, proporcionando una herramienta que le permita acompañar a sus estudiantes desde sus capacidades y dificultades particulares, sirviendo de fuente de información relevante para el acompañamiento eficiente de sus alumnos.

Se busca adquirir una herramienta centrada en la experiencia de usuario, siendo prioritaria su usabilidad y facilidad de apropiación por parte del público objetivo.

## 3. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Este apartado describe los requisitos del producto buscado para A y B.

A continuación se detallan los ítems que aplican a cada producto.

### 3.1. REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS

#### 3.1.1. Usabilidad (producto A y B)

Amigable, intuitiva y de fácil apropiación por parte de los usuarios. La interfaz y la experiencia de usuario deberán ser apropiadas para la función (docentes) y el rango etario del público objetivo. La plataforma deberá guiar de forma fácil y clara el recorrido que el estudiante debe hacer en la misma.

#### 3.1.2. Contenidos

Los sub incisos 1 y 2 del inciso Contenidos serán evaluados de forma independiente según se presente oferta por el Producto A, por el producto B o por ambos. El oferente obligatoriamente deberá explicitar una clasificación de temas abarcados para cada uno de los públicos objetivos para la evaluación (ver inciso 8.2).

##### 3.1.2.1. Niveles y temáticas Educación Media Básica (producto A)

Contenidos curriculares de enseñanza de Matemática de Educación Media Básica, niveles de 1ro a 3ro, con ejercicios que abarquen las dimensiones de la disciplina (cálculo, álgebra, geometría, probabilidad y estadística). Ver programas de Educación Secundaria ([primer año](#), [segundo año](#), [tercer año](#)) y Ciclo Básico Tecnológico de Educación Técnico Profesional ([primer año](#), [segundo año](#), [tercer año](#)).

Los materiales deben ser adecuados a estudiantes uruguayos de ambos sexos, de edades comprendidas aproximadamente entre 12 y 15 años.

##### 3.1.2.2. Niveles y temáticas Educación Media Superior (producto B)

Contenidos curriculares de enseñanza de Matemática de Educación Media Superior, niveles de 4to a 6to, con ejercicios que abarquen las dimensiones de la disciplina. Los contenidos en la plataforma deben abordar las propuestas curriculares de enseñanza de Matemática de Educación Media Superior. Ver [Programas de Educación Media Superior \(Bachillerato\)](#).

Los materiales deben ser adecuados a estudiantes uruguayos de ambos sexos, de edades comprendidas aproximadamente entre 15 a 18 años.

### 3.1.2.3. Orden y secuenciación (producto A y B)

Los materiales deben presentar diversos niveles de dificultad, partiendo desde niveles básicos y avanzando hacia niveles más complejos que aseguren que los estudiantes dominan el/los temas planteados.

La plataforma deberá posibilitar la reorganización del contenido de acuerdo a los programas nacionales de matemática. El Centro Ceibal será el encargado de mapear los contenidos disponibles y el oferente será encargado de plasmar dicha clasificación en la plataforma.

### 3.1.2.4. Variedad de formatos y modalidades (producto A y B)

Los contenidos pueden ser presentados como una combinación de materiales interactivos, lecturas planas, visuales y auditivas, adaptados a las necesidades propias de cada grado o nivel de dificultad en la que se presentan. Se preferirán tanto contenidos como actividades que impliquen el desarrollo de los saberes y fomenten el análisis de los

procesos que permiten la construcción del conocimiento, así como aquellas que permitan al estudiante un alto grado de interacción con la plataforma.

### 3.1.3. Adaptatividad (producto A y B)

La plataforma deberá ser capaz de guiar y suministrar propuestas de trabajo sobre el desempeño individual de cada estudiante de forma automática (basado en inteligencia artificial). Así mismo, la plataforma deberá contar con mecanismos de evaluación personalizada en donde los estudiantes deberán recibir retroalimentación sobre su desempeño.

### 3.1.4. Involucramiento docente (producto A y B)

La plataforma debe incluir funcionalidades que permitan al docente hacer asignaciones de tareas o contenidos en función a su planificación de clase. Asimismo, debe permitirle acceder a información sobre el desempeño y los procesos de aprendizaje de sus alumnos, tanto a nivel de grupo como individual.

### 3.1.5. Uso autónomo del estudiante (producto A y B)

Deberá permitirle al estudiante realizar sus propios recorridos y plantearse metas personales de aprendizaje de forma autónoma. A su vez, cada estudiante deberá poder monitorear su progreso a lo largo del año escolar.

### 3.1.6. Usuarios y perfiles (producto A y B)

La herramienta debe soportar la configuración de distintos perfiles de usuarios y permisos. Como mínimo se requiere contar con los siguientes perfiles:

- Estudiante: Para los niños que harán uso de la plataforma.
- Docente: Para los tutores a cargo de las clases con niños.



La plataforma deberá funcionar teniendo en cuenta las siguientes características del sistema educativo:

- Los docentes y estudiantes pueden estar en más de una escuela y clase.
- Los docentes y estudiantes pueden cambiar de escuela y clase en repetidas oportunidades a lo largo del año lectivo.
- Una clase puede tener más de un docente asociado.

### 3.1.7. Idioma (producto A y B)

La plataforma deberá estar disponible en idioma español al momento de la oferta, preferentemente en español rioplatense o español neutro. Además debe permitir adaptar sus textos o traducciones a las necesidades locales.

## 3.2. REQUERIMIENTOS DESEABLES

### 3.2.1. Contenidos

#### 3.2.1.1. Otros niveles inferiores (producto A y B)

Será valorado que la plataforma cuente con contenidos para niveles inferiores (Primaria) a los indicados como requisito obligatorio. Ver [Programa de Educación Inicial y Primaria](#).

#### 3.2.1.2. Accesibilidad (producto A y B)

Se valorarán las funciones de accesibilidad visuales y auditivas destinadas a disminuir las barreras en el acceso e interacción de los usuarios con los contenidos propuestos.

### 3.2.2. Materiales para el docente y lecciones de clase (producto A y B)

La propuesta podrá incluir guías para el uso de la plataforma en clase, y lecciones disponibles, destinadas específicamente para los usuarios docentes de la plataforma. En particular se valorará si Ceibal puede modificar estos contenidos o reorganizarlos según considere necesario.

Es de particular interés la disponibilidad de materiales complementarios en base a Resolución de problemas (Problem Solving) y Pensamiento Computacional.

### 3.2.3. Distribución de contenido (producto A y B)

Será valorada la posibilidad para Plan Ceibal de personalizar envíos de contenido, individual o por lotes, a grupos de usuarios. Por ejemplo, enviar a los usuarios de cada grado un conjunto seleccionado de contenidos de la plataforma.

### 3.2.4. Otros usuarios y perfiles (producto A y B)

#### 3.2.4.1. Administrador

La plataforma podrá ofrecer usuarios con perfil administrador a ser utilizados por el personal de Ceibal que se encargará de brindar soporte a los usuarios finales, así como para la administración general. Se valorará la facilidad e independencia para que Centro Ceibal acceda y opere, mediante usuarios con este perfil, a información sobre los usuarios estudiantes y docentes registrados en la plataforma, así como a sus enrolamientos, interacciones y progreso, sin requerir la intervención continua del oferente.

Además, se valorará que el rol administrador pueda acceder a estadísticas de uso a nivel de usuario, al estilo de una bitácora de interacciones con el sitio.

#### 3.2.4.2. Padres/Tutores

Es deseable que exista un perfil adicional de padre o tutor dentro de la plataforma que permita a los padres o adultos responsables acompañar el avance de los alumnos.

## 4. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

### 4.1. REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS

#### 4.1.1. Aprovisionamiento de usuarios (producto A y B)

La plataforma deberá proveer un mecanismo para la carga de usuarios, perfiles, clases y enrolamientos (es decir, vinculaciones de usuarios en clases), considerando que las actualizaciones de datos son diarias. Dicho mecanismo se podrá realizar mediante servicios REST o procesamiento automático de archivos CSV. Cualquiera sea la opción, deberá ser capaz de procesar las novedades diarias de usuarios dentro de las mismas 24hs.

#### 4.1.2. Tecnología (producto A y B)

##### 4.1.2.1. Plataforma Web

La plataforma y los contenidos deben funcionar correctamente en las últimas versiones de Google Chrome.

##### 4.1.2.2. Componentes y complementos

Es un requisito que las tecnologías utilizadas a nivel de cliente estén vigentes. A modo de ejemplo, no se admitirán productos desarrollados en Adobe Flash.

Se valorará que no sea necesaria la instalación de aplicaciones o complementos para el funcionamiento de la plataforma.

#### 4.1.3. Compatibilidad con dispositivos (producto A y B)

##### 4.1.3.1. Compatibilidad general (laptops y tablets Android)

La plataforma deberá garantizar buena experiencia de usuario, tanto en laptops como en tablets, ya sea en formato web responsive o una aplicación específica.

En caso de ofrecer una aplicación móvil, el proveedor deberá permitir a Ceibal distribuirla mediante su repositorio de aplicaciones e incluirla en las imágenes de software desarrolladas para sus dispositivos, entregando a Ceibal el aplicativo (apk) correspondiente.

La oferta deberá incluir las especificaciones mínimas que se deben cumplir, tanto a nivel de dispositivos (procesador, memoria RAM, etc) como de acceso a Internet (ancho de banda de subida/bajada, retardo, jitter, etc), para obtener una buena experiencia en el uso de la plataforma.

#### 4.1.3.2. Compatibilidad con dispositivos entregados por Ceibal

La plataforma web y los contenidos deben funcionar correctamente en los dispositivos entregados por Plan Ceibal, en versiones de Google Chrome 76 y superiores.

Se evaluará el comportamiento de la herramienta en los dispositivos de Ceibal entregados al público objetivo de la plataforma, teniendo en cuenta, entre otros aspectos, adecuación al tamaño de la pantalla y la performance de estos. La lista de equipos es la siguiente (por más información, consultar <https://www.ceibal.edu.uy/es/dispositivos>)

- Laptop JPCouto-SF20BA-N3160-32G-2G
- Laptop ClamShell SF20PA2
- Laptop HP - Stream
- Laptop Positivo-BGH-11Cle2Plus-N3150-16G-2G
- Tablet T10\_A102\_B\_A (Acrux)
- Tablet T10\_H133\_A\_A (Betacrux)
- L11\_SF20GM7\_A\_W\_WEZEN (Wezen)

#### 4.1.4. Exportación automatizada de datos de uso (producto A y

## B)

Centro Ceibal, como Responsable de la base de datos de la plataforma a adquirir, requiere el acceso a todos los datos de dicha plataforma correspondientes a los usuarios beneficiarios del Plan Ceibal (no de otros clientes del proveedor) de forma automatizada.

Considerando que la plataforma a adquirir gestionará datos personales, la definición de datos que se considera para este capítulo es la establecida en el [REQ. 4.1.6.2. Confidencialidad y protección de datos](#).

Se requerirá:

- Acceso a la información diaria de las actividades realizadas por los usuarios en la plataforma, manteniendo la identificación temporal de fecha y hora, (registros crudos sin transformar o con un nivel de agregación, acorde al uso previsto por Plan Ceibal).
- Mantenimiento de datos históricos en el origen, por un período no menor a dos meses (60 días).
- Integración de los datos a través de la identificación de los usuarios (país, tipo y número de documento).
- Que el volumen soportado de almacenamiento de la base, así como para el envío de la información, esté acorde a las necesidades Plan Ceibal.
- Plan Ceibal requiere independencia en cuanto a disponibilidad y acceso a los datos, por lo que se valorará especialmente este aspecto en la evaluación.

Además, se requiere que el oferente presente una propuesta que cuente con los siguientes ítems:

- Métodos estándar y seguros de acceso a los datos, como por ejemplo:
  - Acceso a la base de datos directamente.
  - APIS

- WS
- SFTP
- Documentación con el Diseño de los Modelos de datos y Diagramas de Relaciones.

Se deberá explicitar si existen impedimentos para compartir algunos de los datos que se registren en la plataforma. Dado que no es posible para Ceibal evaluar la completitud de todos los datos existentes, en esta instancia, se asumirá el compromiso de proveer todos los datos, con excepción de aquéllos que sean expresamente excluidos con la correspondiente justificación.

Si el almacenamiento de los datos en la nube y su transferencia implica un costo adicional para Ceibal, deberá ser especificado en el [costo de implantación \(inciso 8.1.2\)](#). Este punto será considerado en la evaluación.

#### 4.1.5. SLA - Acuerdo de nivel de servicio (producto A y B)

La oferta deberá incluir una descripción del nivel del servicio propuesto, incluyendo:

- Una descripción del servicio que se está prestando: cuáles áreas están incluidas en el servicio y cuáles son responsabilidad de Ceibal.
- UpTime: Porcentaje de tiempo de actividad, y límites máximos para las interrupciones de servicio. Centro Ceibal requiere un uptime de al menos 99%.
- Procedimiento de notificación de problemas: quién puede ser contactado, cómo se informarán los problemas, procedimiento para escalar y qué otras medidas se toman para resolver el problema eficientemente
- Tiempo de respuesta a incidentes: tiempo medio de respuesta, resolución y recuperación ante fallos; distinguiendo diferentes niveles de criticidad a acordar con Ceibal.

- Monitoreo e informes: quién monitorea el desempeño, qué datos se recopilan y con qué frecuencia y cómo accede Ceibal a las estadísticas de rendimiento (preferentemente en tiempo real).

Ceibal podrá negociar con el adjudicatario las características de este acuerdo, incluyendo penalidades por no cumplimiento.

También se solicita describir la metodología de trabajo para informar y validar la gestión de cambios (funcionales y técnicos) en la plataforma que puedan repercutir en la operativa de Ceibal, por ejemplo a nivel de compatibilidad con los dispositivos o la integración con otros sistemas.

#### 4.1.6. Seguridad de la información, confidencialidad y protección de datos (producto A y B)

##### 4.1.6.1. Autenticación de usuarios

La solución deberá cumplir con métodos de autenticación seguros que permitan verificar la identidad de los usuarios y protejan la confidencialidad de la información.

Deberá incorporar los siguientes requisitos:

- La plataforma deberá integrarse con el sistema de login centralizado de Ceibal mediante protocolo CAS (versión 6.2.2 y superiores). Por más información, consultar <https://wiki.jasig.org/display/CAS/Home>
- En el caso de ofrecer [usuarios administradores \(REQ. 3.2.4.1\)](#), la autenticación con usuario y contraseña deberá cumplir las políticas de contraseñas del Centro Ceibal.

##### 4.1.6.2. Confidencialidad y protección de datos

La solución deberá asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y datos personales. Para implementar una adecuada protección de datos, la solución deberá asegurar la: legalidad, veracidad, finalidad, previo consentimiento informado, seguridad de los datos, reserva, y responsabilidad. Para esto la solución deberá:

- Cumplir con la normativa vigente uruguaya en materia de datos personales (Ley N° 18.331, de 11 de agosto de 2008 y Decreto N° 414/2009, de 31 de agosto de 2009). Se considera dato personal la información de cualquier tipo referida a personas físicas o jurídicas determinadas o determinables, a modo enunciativo, cualquier información numérica, alfabética, gráfica, fotográfica, registro de voz e imagen, acústica o de cualquier otro tipo que refiera a ellas directa o indirectamente, conforme con lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley N° 18.331 y artículos 1 y 4 del Decreto N° 414/009.
- Adoptar las medidas de seguridad necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos y evitar su adulteración, pérdida, consulta o tratamiento no autorizado, así como detectar desviaciones de información.
- Proteger la información y datos creada, editada, borrada o accedida sin las autorizaciones correspondientes, en particular en cantidades masivas de datos.
- Tomar las precauciones y controles necesarios para que la información y los datos personales no queden disponibles en navegadores, balanceadores de carga, copias temporales, cookies y otras estructuras donde no sea necesario.
- Asegurar la confidencialidad de toda la información que se procese o utilice. La Información Confidencial comprende, entre otros y a vía de ejemplo, la siguiente información: toda estrategia, plan y procedimiento comercial, información propietaria, software, herramienta, proceso, imágenes, datos personales, metodología, información y secreto comercial, y demás información y material de Ceibal, así como de los alumnos, beneficiarios, docentes, centros de estudios, que pudiera ser obtenida de cualquier fuente o pudiera ser desarrollada.



- Alojjar los datos en territorio uruguayo, o en caso de transferencia internacional asegurar que el servidor se encuentre en países considerados con niveles adecuados de acuerdo con la Directiva 95/46/CE. En caso contrario, contar con el consentimiento del titular del dato para la transferencia a un territorio no adecuado, o a que el importador haya suscripto cláusulas contractuales tipo con el exportador o posea un Código de Conducta inscripto, con la consecuente autorización de transferencia internacional de datos tramitada ante la Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales, en los dos últimos supuestos.
- No utilizar la información / datos para una finalidad distinta a la contratada, ni en beneficio propio ya sea gratuito u oneroso, ni cederlos, comunicarlos o transferirlos a terceros.
- Centro Ceibal será el responsable de la base de datos y del tratamiento, siendo la Empresa adjudicada y sus empresas sub contratadas, encargados de tratamiento, de acuerdo con lo dispuesto en los literales H) y K) del artículo 4 de la Ley Nº 18.331.
- Permitir la publicación de las políticas de privacidad y términos y condiciones de uso de Centro Ceibal en el desarrollo.
- Permitir el derecho de acceso, rectificación, actualización, inclusión o supresión de los datos personales.
- Devolver o suprimir de todos sus sistemas y archivos físicos y lógicos, sean propios o contratados a terceros, los datos personales accedidos, obtenidos o tratados, así como los metadatos asociados, a requerimiento de Ceibal.

En caso que Ceibal lo requiera, se deberá presentar material que demuestre el cumplimiento.

## 4.2. REQUERIMIENTOS DESEABLES

### 4.2.1. Aproveccionamiento de usuarios (producto A y B)

Se valorará que el mecanismo para la carga de usuarios, perfiles, clases y enrolamientos

referido en el punto 4.1.1 sea mediante la API REST que brinda Ceibal, la cual retorna la información de los usuarios (nombres, apellidos, etc.), perfil, y enrolamientos en clases.

#### 4.2.2. Compatibilidad con dispositivos (producto A y B)

##### 4.2.2.1. Compatibilidad con celulares Android y celulares y tablets iOS

Se valorará el correcto funcionamiento a nivel de usabilidad y experiencia de usuario en teléfonos celulares Android y dispositivos con sistema operativo iOS (celulares y tablets).

En caso de ofrecer una aplicación, se valorará que recuerde las credenciales del usuario una vez que inicie sesión y no vuelva a solicitarle que se autentique nuevamente salvo que el usuario haya cerrado la sesión. Asimismo, será valorado que la aplicación se encuentre disponible en las tiendas Google Play y App Store para su descarga en dispositivos personales.

##### 4.2.2.2. Compatibilidad con dispositivos entregados por Ceibal en niveles opcionales

En caso de que se ofrezcan contenidos para niveles superiores o inferiores a los obligatorios (más desarrollados en el punto "Otros niveles"), Centro Ceibal considera valorable que el producto sea compatible con los dispositivos entregados a los beneficiarios de dichos niveles.

Se evaluará el comportamiento de la herramienta en los dispositivos de Ceibal entregados al público al que están dirigidos los contenidos de la plataforma en niveles opcionales, teniendo en cuenta, entre otros aspectos: adecuación al tamaño de la pantalla y la performance de los mismos. La lista de equipos entregados para los beneficiarios de

Primaria es la siguiente (por más información, consultar <https://www.ceibal.edu.uy/es/dispositivos>):

- Tablet T8\_U800\_B
- Tablet T8\_TAB82\_B
- Tablet T8\_TAB82\_C\_A (Betelgeuse)
- Tablet T8\_H800\_A\_A (Rigel)
- Laptop L11\_SF20GM3\_A\_WU (Sirio)
- Laptop L11\_H7141A\_A\_WU (Murzim)
- Laptop L11\_SF20PA3
- Laptop ClamShell SF20PA2
- Laptop HP - Stream

Se valorará un buen funcionamiento en dispositivos con sistema operativo Android 7 en adelante y en las distintas resoluciones de pantalla de tablets (8' en adelante).

#### 4.2.3. Contenidos offline para solución web y app (producto A y B)

Se valorará la posibilidad de acceder a una parte de los contenidos y funcionalidades de la plataforma de manera remota y sin necesidad de conexión a Internet. Las escuelas rurales del Uruguay tienen diversas soluciones de conectividad que en algunos casos no permiten un trabajo continuo y sostenido en línea. Para atender a esta población se requiere una herramienta que permita acceso y trabajo off line en alguna medida. En caso de incluir esta funcionalidad en modalidad web, tener en cuenta que debe funcionar en el navegador Google Chrome.

#### 4.2.4. Hosteo desde IP fijas para exoneración de datos (producto A y B)

Desde el contexto de suspensión de clases presenciales por el COVID-19, Centro Ceibal (en conjunto con las empresas de telecomunicaciones de Uruguay) ha realizado esfuerzos para exonerar el tráfico de datos que genera la navegación en plataformas para el usuario final. En este contexto, se valorará especialmente que el servicio sea hosteado desde un número finito de IPs públicas fijas ya que esa condición es indispensable para asegurar la exoneración total de los costos asociados al tráfico de Internet para los usuarios que se encuentren en Uruguay.

#### 4.2.5. Disponibilidad de ambiente para pruebas (producto A y B)

Se valorará especialmente que la plataforma cuente con un ambiente o instancia de pruebas o sandbox, que permita realizar pruebas completas del sistema e interoperabilidad con aplicativos Ceibal, sin afectación alguna de la instancia productiva.

#### 4.2.6. Seguridad, confidencialidad y protección de datos (producto A y B)

El oferente deberá completar la tabla en el [Anexo III: SEGURIDAD, CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS](#) basada en los requerimientos deseables allí descritos.

En caso que Ceibal lo requiera, se deberá tener a disposición y presentar, material que acredite lo declarado. A modo de ejemplo, se detallan algunos documentos que podrían ser solicitados:

- Set de pruebas de respaldos y plan de recuperación ante desastres para los casos en que la solución se brinda en modalidad SaaS.
- Arquitecturas y protocolos utilizados.
- Política de privacidad y términos de uso de la plataforma.

## 5. PROPIEDAD INTELECTUAL

La Empresa que resulte adjudicada se obliga a conferir al Centro Ceibal una autorización de uso, no territorial, no exclusiva, y por el tiempo de duración del contrato, para acceso a la plataforma, los desarrollos, materiales, etc., en los términos previstos en el [inciso 8.1.](#), así como para reproducirlos, distribuirlos, publicarlos, comunicarlos al público, modificarlos, y crear trabajos derivados a partir de ésta y de los materiales y el trabajo preexistente, para el solo propósito de cumplir con los requerimientos del acuerdo que celebren las partes.

La adjudicataria asegura al Centro Ceibal que la plataforma, los desarrollos, materiales, etc. adquiridos serán originales y no infringen derecho alguno de Propiedad Intelectual o Industrial de terceros, incluyendo a título meramente enunciativo y no limitativo derechos de autor, marcas y otros signos distintivos, patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, nombre comercial, nombres de dominio en Internet, secreto comercial, o información no divulgada, derechos de imagen o bienes jurídicos similares, y que no se encuentran gravados, sujetos a inhibición o afectados de cualquier forma que afecte su libre disponibilidad por parte del Centro Ceibal. Asimismo la Empresa asume entera responsabilidad por acciones legales y/o reclamaciones de cualquier naturaleza - incluyendo, a título enunciativo y no limitativo, reclamaciones extrajudiciales, judiciales, civiles, penales o administrativas - que puedan originarse a raíz del uso del software y contenidos ofertados, y responderá de los daños y perjuicios, multas, penas, costas, costos, honorarios de abogado, gastos, y cualesquiera otras pérdidas que pudieren irrogar a Centro Ceibal por tal motivo.

## 6. PROYECTO DE IMPLANTACIÓN

### 6.1. PLAN DEL PROYECTO

La oferta deberá incluir un plan de proyecto para la puesta en funcionamiento de la plataforma, así como la capacitación en la administración y operación de la misma, que incluya los siguientes puntos:

- Metodología de trabajo
- Plan de testing
- Plan de adecuación u organización de contenidos
- Plan de implantación, deberá incluir como mínimo los requisitos de [autenticación \(REQ. 4.1.6.1\)](#), el [aprovisionamiento de usuarios \(REQ. 4.1.1\)](#) y la [exportación automatizada de datos de uso \(REQ. 4.1.4\)](#).
- Cronograma detallado (debe incluir los hitos de los planes anteriores)

La plataforma deberá quedar implementada y disponible como máximo 90 días después de la adjudicación. En caso de no cumplir con el plazo anterior, las partes acordarán un nuevo cronograma de implementación.

## 6.2. CAPACITACIÓN

Se deberá proponer un plan de capacitación a los administradores, técnicos y funcionarios que Ceibal considere, de forma de adquirir el conocimiento para la correcta operación de la plataforma. Se contempla como máximo 10 personas que recibirán la capacitación, entre los distintos perfiles. La capacitación puede ser presencial o remota. El costo de la misma será a cargo del proveedor.

# 7. EVALUACIÓN

## 7.1. USUARIOS DE PRUEBA

Se requiere de usuarios de prueba (en todos sus niveles y perfiles) para que el Centro Ceibal pueda evaluar la herramienta, verificar sus prestaciones y el cumplimiento de los

requisitos solicitados, previo a la adjudicación. El Centro Ceibal podrá solicitar al oferente asistencia técnica durante este proceso.

## 7.2. DEMO

Centro Ceibal podrá solicitar una demostración de la solución, presencial o remota, en fecha posterior a la apertura de ofertas y a coordinar con el oferente. En la demostración se evaluará, entre otros aspectos, todas las funcionalidades que presenta la plataforma y la experiencia de usuario en los dispositivos Ceibal.

## 7.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Sin perjuicio de lo establecido en el Pliego General sobre la evaluación de las ofertas, éstas serán evaluadas teniendo en cuenta el cumplimiento de los requisitos obligatorios y deseables para cada producto.

Se realizará una evaluación técnico-económica de cada producto ofertado (A y B), de forma independiente, donde los requerimientos técnicos (obligatorios y deseables) tendrán una ponderación del 70% y la oferta económica del 30%. El puntaje final de cada producto, considerando tanto la Evaluación Técnica como la Evaluación Económica (Licencias y Costo de implementación), estará dado por la siguiente fórmula:  $(POME/PO) * 30 + (PTO/PTOMC) * 70$ . En este esquema de evaluación “POME” es el precio de la oferta más económica, “PO” es el precio de la oferta que se está evaluando, “PTO” es el puntaje técnico de la oferta que se está evaluando y “PTOMC” es el puntaje técnico de la oferta mejor calificada.

La evaluación técnica tendrá un total de 100 puntos (80 puntos por los requerimientos obligatorios y 20 por los requerimientos deseables).

Ceibal estima un uso del primer año ubicándose en la franja de #1, un segundo año en la franja de #2 y el tercero en la franja #3 (ver ítem 8.1.1), para lo cual tomará ese rango de usuarios + el costo de implementación para hacer un análisis de sensibilidad para aplicar en la fórmula económica. Esto puede variar dependiendo del universo de usuarios que cubra el proveedor.

## 8. OFERTA

### 8.1. ÍTEMS A COTIZAR

#### 8.1.1. Licencias flat fee anual

El objetivo de Ceibal es que los productos y servicios que provee sean aprovechados por todos los beneficiarios (alumnos, docentes, etc.). Por lo tanto, todos los usuarios de Ceibal se cargarán en el sistema, independientemente del uso que éstos hagan de la plataforma.

No obstante, Ceibal contabilizará únicamente **LICENCIAS ACTIVAS**, que son licencias asociadas a usuarios que superan cierto nivel de uso. Se considera una licencia activa a un usuario (perfil estudiante) que ingresa y registra actividad en la plataforma al menos 10 días durante un año calendario. El modo de pago es flat fee anual por cada una de las franjas y no la licencia individual. El proveedor deberá cotizar todas las franjas para cada producto ofertado.

El horizonte temporal mínimo que Ceibal está en condiciones de garantizar para un contrato es de 3 años, siempre que el proyecto resulte exitoso en su primer año de implementación.



El oferente deberá cotizar en modalidad SaaS (Software as a Service), lo que implica que el costo deberá incluir, además de la licencia de uso, el hosting y los servicios de backup, actualización, mantenimiento y soporte. Si el oferente maneja varios niveles de soporte, se deberá detallar, describir y cotizar por separado cualquier nivel de servicio no incluido en el valor de las licencias. Lo mismo aplica si la plataforma contiene módulos adicionales o subproductos que no estén incluidos.

A continuación se detalla el uso de la plataforma de matemática en el periodo 2019 y 2020. La tabla hace referencia a los usuarios que ingresaron 10 o más días solo a los grados de 1ro, 2do y 3ro de Educación Media Básica.

<b>Año</b>	<b>Universo</b>	<b>Usuarios con 10 o más días (usuario activo)</b>	<b>Usuarios activos en términos %</b>
2019	137.109	8.417	6 %
2020	136.258	11.304	8%

Las franjas de licencias activas se cotizarán según las siguientes franjas de volumen por cada producto:

**Producto A:**

<b>Franja #1</b>	<b>Franja #2</b>	<b>Franja #3</b>	<b>Franja #4</b>	<b>Franja #5</b>	<b>Franja #6</b>

hasta 5.000	Más de 5.000, hasta 10.000	Más de 10.000, hasta 15.000.	Más de 15.000, hasta 30.000	Más de 30.000 hasta 50.000	Más de 50.000

**Producto B:**

<b>Franja #1</b>	<b>Franja #2</b>	<b>Franja #3</b>	<b>Franja #4</b>	<b>Franja #5</b>	<b>Franja #6</b>
hasta 5.000	Más de 5.000, hasta 10.000	Más de 10.000, hasta 15.000.	Más de 15.000, hasta 30.000	Más de 30.000 hasta 50.000	Más de 50.000

Los oferentes deberán cotizar independientemente para cada uno de los productos ofertados el precio de la licencia de usuario activo siguiendo el criterio de franjas establecido en la tabla anterior.

Cotizar precio para cada una de las franjas de licencias activas. Las licencias de perfiles de docente, docente invitado, administrador o padre deberán ser provistas de forma gratuita y no se contarán en las franjas de usuarios activos.

El proveedor deberá cotizar cada una de las franjas en su totalidad, la primera franja de usuarios asegura el ingreso mínimo del proveedor independientemente de la cantidad de licencias consumidas. A modo de ejemplo, si el proveedor cotiza USD 20.000 por la primera franja y USD 30.000 por la segunda y a final del año se consumen 4.000 licencias el monto a pagar es USD 20.000, en cambio si se consumen 5.500 licencias el monto a pagar es USD 30.000.

En caso que la implementación se haga una vez comenzado el año se podrá prorratear el costo de las licencias de acuerdo al tiempo perdido.

**Las franjas se refieren a la cantidad total de usuarios activos acumulados durante un año (enero-diciembre).**

### 8.1.2. Costo de implantación

El proveedor deberá indicar si existe un costo de despliegue o parametrización como parte del proceso de implementación por única vez en el primer año. El costo de implantación deberá incluir la [autenticación \(REQ. 4.1.6.1\)](#), el [aprovisionamiento de usuarios \(REQ. 4.1.1\)](#) y [exportación automatizada de datos de uso \(REQ. 4.1.4\)](#).

### 8.1.3. Horas de Desarrollo

Se deberá cotizar el ítem hora de desarrollo web y hora de desarrollo/adequación de contenidos didácticos, que podrán solicitarse en caso que Centro Ceibal requiera ajustes para la adaptación e integración con servicios externos o personalización de la Plataforma.

## 8.2. PRESENTACIÓN

El oferente debe presentar su oferta segmentada en carpetas de acuerdo los siguientes lineamientos:

1. Carpeta con [Anexo I: TABLA DE CUMPLIMIENTO](#), y [Anexo II: COTIZACIÓN](#), completos.
2. Carpeta con descripción funcional y especificaciones técnicas de cada producto. Deberá incluir el detalle de los temas cubiertos por la plataforma, el manual de usuario para cada uno de los perfiles ofrecidos, el detalle de las condiciones de

funcionamiento y la documentación correspondiente a los requerimientos no funcionales, incluyendo el [SLA](#), tabla de cumplimiento referida Seguridad de la información, Confidencialidad y Protección de datos ([ANEXO III: SEGURIDAD, CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS](#)) y propuesta detallada en el inciso [Exportación automatizada de datos de uso](#).

3. Carpeta con plan de proyecto según lo especificado en sección [PROYECTO DE IMPLANTACIÓN](#)
4. Carpeta con información técnica complementaria que el oferente considere pertinente aportar.
5. Carpeta con descripción de antecedentes del oferente que considere pertinente aportar.

Nota: en caso que se oferte por el producto A y por el producto B y sean técnicamente diferentes, se deberá presentar una carpeta por cada producto (para las carpetas 2, 3 y 4).

## ANEXO I: TABLA DE CUMPLIMIENTO

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.

La columna **CUMPLIMIENTO** se completará con las opciones Sí/No/Parcial. En caso de que el cumplimiento sea parcial o requiera desarrollo se deberá indicar y describir brevemente en la columna **OBSERVACIONES**.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES OBLIGATORIOS				
INCISO	CATEGORÍA	CUMPLIMIENTO O PRODUCTO A	CUMPLIMIENTO O PRODUCTO B	COMENTARIOS
3.1.1	Usabilidad			
3.1.2	3.1.2.1 (A) Contenidos/Niveles y temáticas Ed. Media Básica			
	3.1.2.2 (B) Contenidos/Niveles y temáticas Ed. Superior			
	3.1.2.3 Contenidos/Orden y secuenciación			
	3.1.2.4 Variedad de formatos y modalidades			
3.1.3	Adaptatividad			
3.1.4	Involucramiento docente			
3.1.5	Uso autónomo del			



		estudiante			
3.1.6		Usuarios y perfiles			
3.1.7		Idioma			
<b>REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DESEABLES</b>					
INCISO		CATEGORÍA	CUMPLIMIENTO PRODUCTO A	CUMPLIMIENTO PRODUCTO B	COMENTARIOS
3.2.1	3.2.1.1	Contenidos/Otros niveles inferiores			
	3.2.1.2	Contenidos/Accesibilidad			
3.2.2		Materiales para el docente y lecciones de clase			
3.2.3		Distribución de contenido			
3.2.4	3.2.4.1	Otros usuarios y perfiles/Administrador			
	3.2.4.2	Otros usuarios y perfiles/Padres/Tutores			
<b>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES OBLIGATORIOS</b>					



INCISO	CATEGORÍA	CUMPLIMIENTO PRODUCTO A	CUMPLIMIENTO PRODUCTO B	COMENTARIOS
4.1.1	Aprovisionamiento de usuarios			
4.1.2	4.1.2.1 Tecnología / Plataforma web			
	4.1.2.2 Tecnología / componentes y complementos			
4.1.3	4.1.3.1 Compatibilidad con dispositivos/Compatibilidad general (laptops y tablets android)			
	4.1.3.2 Compatibilidad con dispositivos/Compatibilidad con dispositivos entregados por Ceibal			
4.1.4	Exportación automatizada de datos de uso			
4.1.5	SLA - Acuerdo de nivel de servicio			



4.1.6	4.1.6.1	Seguridad de la información, confidencialidad y protección de datos / Autenticación de usuarios			
	4.1.6.2	Seguridad de la información, confidencialidad y protección de datos / Confidencialidad y protección de datos			
<b>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DESEABLES</b>					
INCISO	CATEGORÍA	CUMPLIMIENTO O PRODUCTO A	CUMPLIMIENTO O PRODUCTO B	COMENTARIOS	
4.2.1	Aprovisionamiento de usuarios				
4.2.2	4.2.2.2	Compatibilidad con dispositivos/Compatibilidad con celulares Android y celulares y tablets iOS			
	4.2.2.3	Compatibilidad con dispositivos/Compatibilidad con dispositivos			





		<b>entregados por Ceibal en niveles opcionales</b>			
<b>4.2.3</b>		<b>Contenidos offline para solución web &amp; app</b>			
<b>4.2.4</b>		<b>Hosteo desde IP fijas para exoneración de datos</b>			
<b>4.2.5</b>		<b>Disponibilidad de ambiente para pruebas</b>			

## ANEXO II: COTIZACIÓN

La cotización deberá incluir:

- Flat fee: se deberá cotizar por año de acuerdo al siguiente detalle:

### Producto A:

	Franja #1	Franja #2	Franja #3	Franja #4	Franja #5	Franja #6
	hasta 5.000	Más de 5.000, hasta 10.000	Más de 10.000, hasta 15.000.	Más de 15.000, hasta 30.000	Más de 30.000 hasta 50.000	Más de 50.000
2022						
2023						
2024						

### Producto B:

	Franja #1	Franja #2	Franja #3	Franja #4	Franja #5	Franja #6
	hasta 5.000	Más de 5.000, hasta 10.000	Más de 10.000, hasta 15.000.	Más de 15.000, hasta 30.000	Más de 30.000 hasta 50.000	Más de 50.000
2022						

2023						
2024						

- Costo de implantación
- Horas de desarrollo y de adecuación de contenidos (por fuera del plan de implantación). Cotizar el precio unitario de la hora.

**Todos los precios deberán cotizarse en dólares desglosando los impuestos, de lo contrario se entenderán incluidos. Si no correspondiera impuestos el proveedor deberá declararlo en la oferta e indicar la justificación o acompañar la documentación que acredite lo declarado.**

# ANEXO III: SEGURIDAD, CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

## Listado de requisitos

### Diseño y arquitectura

Incorporar la seguridad en su diseño mediante el uso de buenas prácticas y la incorporación de la seguridad desde el diseño como parte de todo el proceso del ciclo de desarrollo de la solución. Son de interés los siguientes aspectos:

- Desarrollo por capas (presentación, lógica de negocio y datos).
- Solución modular con separación y agrupación de funcionalidades por categorías o módulos que permita la escalabilidad de la solución y facilite la integración y compatibilidad con otras soluciones.
- Arquitectura confiable que incorpore una visión de la seguridad integral cubriendo los aspectos de confidencialidad, disponibilidad, integridad, no repudio y privacidad a través de métricas e indicadores cualitativos como cuantitativos.

### Gestión de sesiones

Proveer una adecuada gestión de sesiones de usuarios permitiendo conocer el estado actual del usuario o el dispositivo conectado. Esto implica:

- Mantener sesiones únicas para cada usuario que no podrán ser adivinadas o compartidas.
- Las sesiones pueden ser desconectadas cuando ya no sean necesarias o durante un período de inactividad (en lo posible parametrizable).

### Control de acceso

Proveer una adecuada gestión del control de acceso de manera de autorizar el acceso a las funcionalidades y datos en concordancia con los perfiles y roles que se definan. Esto implica cumplir que:

- Los usuarios que quieren acceder a determinados recursos posean las credenciales correctas.
- Los usuarios estén asociados a un conjunto adecuado de roles y privilegios de acuerdo a las funcionalidades brindadas por la solución y a los recursos accesibles.
- Los metadatos de los roles y permisos deberán estar protegidos de manipulaciones y reutilizaciones.
- La asignación del control de acceso sigue el principio de menor privilegio.

## Codificación y validación

Las debilidades más comunes en aplicaciones web modernas, son los fallos en validar correctamente las entradas de datos que provienen de los usuarios y el entorno, previo al uso de esta información. Estas debilidades generan la mayoría de las vulnerabilidades y ataques conocidos como por ejemplo Cross-Site Scripting (XSS), Inyección SQL, ataques al sistema de archivos, ataques Unicode y desbordamiento de buffers. Se valorará que la solución cumpla con:

- Asegurar la validación de entradas y salidas mediante una arquitectura de codificación y flujos seguros de la información que prevengan la inyección.
- Los datos de entrada sean robustamente ingresados y validados o en el peor de los casos filtrados y depurados.
- Asegurar una codificación de salida robusta que tome en cuenta el contexto de la información y sea lo más cercana al intérprete externo.

## Manejo de errores y verificación de logs

Generar información de calidad en los logs y gestionar adecuadamente los mensajes de error, evitando en lo posible la publicación de información sensible. Se espera que la solución pueda:

- No recolectar información sensible en los logs a menos que sea necesario o específicamente requerido.
- Asegurar que la información contenida en los logs es gestionada de acuerdo al nivel de clasificación de la misma (por ej. tomar en cuenta el ciclo de vida de la información y la caducidad de la misma).
- Incluir información útil para la auditoría y la solución de problemas que incluya como mínimo fecha, hora y detalle de los eventos, cambios en las configuraciones, intentos de acceso al sistema (exitosos y rechazados),

## Comunicaciones

Proveer una comunicación segura de la información gestionada de manera de asegurar la confidencialidad de la misma. Esto implica:

- Publicar servicios a través de protocolos seguros (TLS o encriptación robusta) para todos los usuarios y sin importar la sensibilidad de la información transmitida.
- Se utilizarán protocolos y algoritmos considerados seguros por la industria y las buenas prácticas, dejando como último recurso o por temas de compatibilidad que sean expresamente autorizados por Centro Ceibal el uso de otros protocolos menos seguros.
- La solución deberá ser enteramente compatible con los certificados usados por Centro Ceibal y en caso de usar certificados generados internamente deberán ser validados por las autoridades de certificación que Centro Ceibal establezca.
- Todas las comunicaciones por fuera del protocolo HTTP, como por ej. accesos remotos, comunicación entre capas de la solución, middleware, bases de datos, fuentes externas de datos, monitoreo, herramientas de comunicación, etc. deberán ser comunicaciones seguras y en lo posible encriptadas.

## Uso de archivos y recursos

Proveer controles sobre la gestión de archivos de manera de garantizar la seguridad de la

información. Esto implica que:

- Los archivos inseguros deben ser gestionados adecuadamente de manera de garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.
- Se deberán implementar controles para la subida, ejecución, bajada y alojamiento de los archivos que blinden la solución de ataques maliciosos y configuraciones inadecuadas como por ej.: bombas zip, tipos de archivos incorrectos, ataque pass traversal, alojamiento con permisos o en directorios incorrectos, ataque SSRF.

## API y Web services

La solución que haga uso de APIs (comúnmente a través del uso de JSON, XML, GraphQL u otros formatos) deberá cumplir con:

- Mantener una adecuada autenticación, gestión de sesiones y autorizaciones para todos los web services.
- Validación de entrada para todos los parámetros que son ingresados.
- Controles efectivos de seguridad sobre todo tipo de APIs, incluidas las nubes y las APIs sin servidores.

## Respaldos y contingencia

Que la solución sea compatible con una adecuada política de respaldos y recuperación de datos de manera de asegurar la integridad y disponibilidad de la información frente a incidentes. Esto implica:

- Cumplir con un plan de continuidad del negocio, que ofrezca la contingencia necesaria para asegurar la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información frente a distintos tipos de incidentes.
- Brindar las soluciones tecnológicas necesarias (por ej. respaldos y plan de recuperación ante desastres) de manera de asegurar los niveles de disponibilidad e integridad estipulados en el acuerdo de nivel de servicio correspondiente (SLA).

## Criptografía

Implica los siguientes requisitos a nivel de controles criptográficos:

- Permitir el uso de módulos criptográficos para proteger la información sensible de la solución como ser información financiera, datos personales y datos de roles y permisos, ya sea en reposo, en uso y en tránsito.
- Usar algoritmos de cifrado robustos (como por ej AES y RSA) con claves de longitud adecuadas para protegerse contra ataques.
- Generar números aleatorios adecuados.
- El acceso a las claves de cifrado es gestionado de manera segura.

## Código malicioso

No contener código malicioso de ningún tipo. Para cumplir con esto la solución debería:

- Utilizar herramientas de detección del código malicioso en el proceso de desarrollo.
- No incluir bombas de tiempo u otros tipos de ataque similares.
- No realizar transmisiones de información o contacto a destinos maliciosos o no autorizados.
- No contener puertas traseras, rootkits, ataques “salami”, huevos de pascua y otros tipos de códigos maliciosos o que no siguen las buenas prácticas.
- Tomar las medidas necesarias para que la solución no incorpore código malicioso a través de controles como ser firma de código, uso de bibliotecas y frameworks seguros, control de caducidad sobre DNS, etc.

## Lógica de negocio

La solución deberá proveer una capa de negocio desarrollada de manera segura y que permita evitar los ciberataques más frecuentes. Esto implica cumplir que:

- El flujo de la lógica de negocio debe ser secuencial, coherente y no puede ser



alterado.

- La lógica de negocio incluye controles y límites que permiten detectar y prevenir ataques automatizados.
- La lógica de negocio debe tomar en cuenta casos de uso que incluyen actores maliciosos, casos de abuso y además debe contener protecciones contra ataques de spoofing, manipulación, repudio, divulgación de información y elevación de privilegios entre otros.

## Configuración

Cumplir con los requerimientos y controles de configuración que garanticen una aplicación segura.

Los mismos pueden incluir:

- Un entorno lo más seguro, repetitivo y automatizable posible a través de la incorporación de buenas prácticas (ej. modelo DevSecOps) con herramientas, procesos y tecnologías que la \* implementen adecuadamente (ej. contenedores, despliegues automatizados, etc.).
- Herramientas y entornos de desarrollo actualizados y correctamente mantenidos.
- Herramientas y entornos de desarrollo correctamente configurados y verificados en su seguridad (hardening) como por ej. deshabilitar el modo debug en entornos de producción.

Seguridad por defecto en las configuraciones de los usuarios y los permisos.

## Certificaciones

Se valorarán las certificaciones y el cumplimiento con estándares relacionados al desarrollo seguro, la seguridad de la información y la privacidad como ser:

- Common criteria certification (ISO IEC 15408)
- CPA Build Standard

- OWASP ASVS
- ISO 27001
- FIPS 140
- SCAMP
- CIS Benchmarks
- AICPA SOC2-3
- NIST CSF / 800
- ISACA Cobit
- PCI DSS
- GDPR

## Metodología

Se valorarán las propuestas que incorporen metodologías de diseño y desarrollo del software con una visión integral de la seguridad en el proceso de desarrollo.

## Análisis de vulnerabilidades

Se valorarán las soluciones que hayan sido sometidas a chequeos estandarizados de vulnerabilidades y/o tests de penetración. Se deberá proveer constancia de las mismas mediante un informe resumen o certificado correspondiente.

Se valorará informe detallando cobertura de amenazas sobre el último OWASP Top Ten vigente.

### Tabla de cumplimiento de Seguridad

A completar por Ceibal		A completar por oferente	
Nº Req.	Requerimiento	Cumplimiento	Observaciones
1	Diseño y Arquitectura		
2	Gestión de sesiones		
3	Control de acceso		
4	Codificación y validación		
5	Manejo de errores y logs		
6	Comunicaciones		
7	Uso de archivos y recursos		
8	API y Web Services		
9	Respaldos y contingencia		
10	Criptografía		
11	Código malicioso		
12	Lógica de negocio		
13	Configuración		
14	Certificaciones		
15	Metodologías		
16	Análisis de vulnerabilidades		