

## INVITACIÓN A PRESENTAR EXPRESIONES DE INTERÉS

### SERVICIO DE CONSULTORIA INDIVIDUAL

El 18 de mayo del 2022 el Gobierno de la República del Perú firmó el contrato de préstamo BIRF 9334-PE con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) para la ejecución del Proyecto “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de CTI para fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” y se propone utilizar una parte de los fondos para contratar el servicio de consultoría: **Especialista para la Incorporación de Mejoras a las Herramientas para la Medición del Nivel de Madurez Tecnológica y Comercial**, que debe cumplir el siguiente perfil mínimo:

#### **Perfil Académico**

- Profesional titulado de las carreras de Ingeniería de Sistemas o Ingeniería Informática o Ingeniería de Software o Ciencias de la Computación o afines.
- Deseable estudios de maestría en Gestión de Proyectos o Gestión de Calidad (egresado).
- Contar con curso de especialización y/o diplomados en gestión de proyectos (PMBOK) y/o gestión de la calidad y/o metodologías ágiles (mínimo de 120 horas lectivas acumuladas).
- Contar con cursos en lenguajes de programación Java y/o JavaScript y/o PHP (mínimo de 45 horas lectivas acumuladas).
- Contar con estudios o cursos prácticos en desarrollo de bases de datos, pudiendo ser Oracle y/o, PostgreSQL y/o MySQL y/o SQL Server (mínimo 30 horas lectivas acumuladas).

#### **Experiencia Profesional**

- Experiencia laboral general mínima de diez (10) años en entidades públicas, instituciones privadas y/u organismos internacionales.
- Experiencia laboral específica mínima de siete (7) años trabajando en entidades públicas, instituciones privadas y/u organismos internacionales, en los últimos diez (10) años, realizando funciones o tareas de:
  - Desarrollo de aplicaciones de software que abarcan tanto el front-end como el back-end, incluyendo la implementación de APIs, integración de bases de datos y desarrollo de interfaces de usuario; y/o
  - Identificación y análisis de requisitos funcionales y no funcionales para sistemas tecnológicos; y/o
  - Programación utilizando lenguajes como Java y/o JavaScript y/o Python y/o PHP, y en frameworks como Angular y/o React; y/o
  - Pruebas unitarias, de integración y de aceptación para el aseguramiento de la calidad del software desarrollado.
  - Deseable con al menos una experiencia en coordinación y gestión de proyectos tecnológicos, preferiblemente utilizando metodologías ágiles.
  - Deseable haber participado, dentro de los últimos cinco (5) años, en al menos dos (2) proyectos que involucren el diseño y/o desarrollo y/o programación y/o prueba y/o despliegue e implementación de softwares y/o aplicaciones web haciendo uso de lenguaje de programación JavaScript PHP; y/o de bases de datos Oracle, PostgreSQL y/o MySQL y/o SQL Server.

El cumplimiento del perfil mínimo habilita al aspirante, el puntaje asignado en los criterios de selección permite a la entidad escoger entre los candidatos hábiles al mejor.

La experiencia relacionada en la hoja de vida, base del perfil y de la calificación, debe estar sustentada y coincidir con los certificados expedidos por la entidad contratante, especificando las funciones realizadas, actividades o productos, fecha de ingreso y retiro.

Las certificaciones podrán ser solicitadas al candidato elegido de forma previa la elaboración del contrato. En caso que este no las presente o coincidan con lo establecido en la hoja de vida, se escogerá al candidato que le siguió en puntos y así sucesivamente hasta agotar la lista de elegibles.

El contratante se reserva el derecho de verificar los datos indicados en la hoja de vida.

Las personas interesadas, deberán expresar su interés mediante la presentación de sus hojas de vida actualizada más el formato excel de verificación de términos de referencia, sin documentar la misma que tiene carácter de declaración jurada, a la dirección de correo electrónico indicada línea abajo, hasta las 23:59 horas del día **04 de octubre de 2024**.

Es importante indicar en el asunto del correo lo siguiente: **EXPRESIÓN DE INTERÉS - CI PROCIENCIA - 404578**

Correo electrónico: [adquisiciones-proyecto9334@prociencia.gob.pe](mailto:adquisiciones-proyecto9334@prociencia.gob.pe)

Más información sobre el alcance de la consultoría individual sírvanse revisar los términos de referencia que se publican junto a esta convocatoria.

Los consultores serán seleccionados por el método de consultoría individual conforme a los procedimientos indicados en las Regulaciones de Adquisiciones para Prestatarios en Proyectos de Inversión del Banco Mundial de Noviembre 2020. Los consultores interesados deben prestar atención a la política de conflicto de interés, numeral 3.14 al 3.17 de las Regulaciones de Adquisiciones para Prestatarios en Proyectos de Inversión del Banco Mundial de Noviembre 2020.

<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/3923eda9dc758af897b39c477ea5ed45-0290032020/original/Procurement-Regulations-for-IPF-Borrowers-SPANISH-November-2020.pdf>

San Borja, 22 de setiembre de 2024

# PROYECTO “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CTI PARA FORTALECER EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN”

## TÉRMINOS DE REFERENCIA PE-PROCIENCIA-404578-CS-INDV

### ESPECIALISTA PARA LA INCORPORACIÓN DE MEJORAS A LAS HERRAMIENTAS PARA LA MEDICIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA Y COMERCIAL

Componente 3	Fortalecimiento de los vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar la transferencia de tecnología y la innovación empresarial basada en la ciencia
Subcomponente 3.2.	Programa de financiamiento para validación y escalamiento de tecnologías
Actividad 3.2.2	Promoción del escalamiento tecnológico
Categoría	Servicio de consultoría suma global

#### 1. ANTECEDENTES

El Estado peruano, mediante el Decreto Supremo N°054-2022-EF del 30 de marzo de 2022, aprueba la operación de endeudamiento externo hasta por la suma de US\$ 100,0 millones, con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (en adelante, el BM) para financiar parcialmente el Proyecto “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de CTI para fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” (en adelante, el Proyecto), suscribiéndose el Contrato de Préstamo N°9334-PE el 18 de mayo de 2022, con el objetivo de mejorar los servicios de ciencia, tecnología e innovación en áreas estratégicas y regiones del país priorizadas, para contribuir a mejorar la competitividad del Perú.

El Proyecto consta de los siguientes cuatro (4) componentes:

#### **Componente 1: Fortalecimiento de las Instituciones y la Gobernanza del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACTI) para Impulsar la Innovación en Perú**

Este componente fortalecerá la gobernanza del SINACTI al mejorar la capacidad de sus instituciones para apoyar el desarrollo de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación y mejorar sus contribuciones al desarrollo sostenible y al cambio climático. Las actividades del componente 1 permitirán a su vez, el desarrollo de las actividades planificadas en los componentes 2 y 3 mejorando la capacidad para gestionar los instrumentos de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

#### **Componente 2: Desarrollo de capacidades para la generación de conocimiento en áreas estratégicas**

Este componente tiene como objetivo el desarrollo de capacidades para la generación de conocimiento en sectores priorizados, cuyo objetivo es impulsar y fortalecer las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través del financiamiento de alianzas institucionales, equipamiento científico y el desarrollo de proyectos de I+D+i. A su vez, este componente incluye el financiamiento de becas para que ciudadanos peruanos realicen formación doctoral en los programas de doctorado y cofinanciará subvenciones para apoyar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación con orientación a la demanda y de alta relevancia

apoyados en las áreas estratégicas, con al menos el 50 por ciento del financiamiento total del componente destinado al Área Estratégica de Clima.

### **Componente 3: Fortalecimiento de los vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar la transferencia de tecnología y la innovación empresarial basada en la Ciencia**

Este componente tiene como objetivo mejorar la adecuación de los resultados de la I+D+i a la demanda del mercado, principalmente en las áreas estratégicas del proyecto, con al menos el 50 por ciento del financiamiento total del componente orientado al área estratégica del clima. Con este componente se espera contribuir a (i) generar bucles de retroalimentación identificando tecnologías del sector privado y necesidades de innovación; facilitando las transferencias de tecnología; y (ii) cerrar las brechas de financiación de la innovación necesarias para que la investigación innovadora alcance la madurez para la inversión y/o satisfaga las necesidades de las empresas que buscan innovación.

### **Componente 4: Gestión de proyectos y seguimiento y evaluación**

Este componente tiene como objetivo apoyar a la gestión del proyecto, el cual será conducido por un equipo de especialistas, técnicos, adquisiciones, ambientales y sociales, así como financieros y de monitoreo y evaluación. El componente también cubrirá consultorías y asistencia técnica que refuercen las medidas de mitigación y adaptación climática durante la implementación y apoyen el monitoreo y evaluación rigurosos de los indicadores relacionados con el clima.

En este contexto, el Componente 3 del Proyecto ha previsto, entre otras actividades, promover el escalamiento de proyectos de I+D+i que se encuentren en etapas avanzadas de preparación tecnológica (a partir de TRL-4 en adelante). Con el objetivo de acercar las innovaciones a la comercialización y su aplicación práctica en la industria o la sociedad, se busca visibilizar beneficios significativos tanto económico-sociales como tecnológicos mediante la generación de nuevos productos, servicios o procesos que contribuyan a fortalecer la competitividad, aumentar la productividad y mejorar la calidad de vida.

El escalamiento tecnológico, considerado una fase crucial en la innovación tecnológica, representa el medio para llevar nuevas tecnologías a una escala viable para su implementación comercial. En este sentido, la plataforma digital VINCÚLATE<sup>12</sup>, implementada por el CONCYTEC, desempeña un papel fundamental al ofrecer una variedad de recursos que facilitan la colaboración entre diversos actores del ecosistema de innovación, permitiendo el acceso a capacitación y a herramientas de amplia utilidad para gestores tecnológicos. Tal es el caso de las herramientas de medición (calculadoras) de madurez tecnológica (TRL) y de madurez comercial (CRL), elementos fundamentales para conocer el potencial de escalamiento de los resultados de investigaciones con financiamiento público y privado, y que además se encuentran disponibles en la plataforma VINCÚLATE para uso público, a nivel nacional e internacional<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Para mayor información visitar: <https://vinculate.concytec.gob.pe/niveles-de-madurez/>

<sup>2</sup> Tomado de la Directiva N° 001-2022-CONCYTEC-P “Uso de la Metodología Nivel de Madurez Tecnológica (TRL)”, aprobada mediante Resolución de Presidencia N° 020-2022-CONCYTEC-P, disponible en: <https://vinculate.concytec.gob.pe/wp-content/files/RP-020-2022-CONCYTEC-P.pdf>

## 2. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar las herramientas digitales a ser empleadas por el CONCYTEC/PROCIENCIA para la medición de los niveles de madurez tecnológica y comercial de los proyectos de I+D+i desarrollados por actores del SINACTI

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1. Identificar los requerimientos de desarrollo de la herramienta de medición de los niveles de madurez tecnológica y comercial de proyectos de I+D+i, considerando el estado actual y productos anteriores relacionados a cada herramienta.
- 2.2.2. Desarrollar herramientas basadas en software para la medición de los niveles de madurez tecnológica y comercial de proyectos de I+D+i.
- 2.2.3. Probar y desplegar las herramientas desarrolladas para el CONCYTEC/PROCIENCIA para la medición de los niveles de madurez tecnológica y comercial de proyectos de I+D+i.

## 3. ALCANCE DEL SERVICIO

El presente servicio busca realizar un desarrollo de software para la optimización de las calculadoras y sus versiones específicas para cada sector, por lo que comprende la ejecución de todas las actividades descritas en el numeral N° 4 del presente Término de Referencia, necesarias para el cumplimiento de su objetivo. Respecto a la modalidad de trabajo, el presente servicio puede requerir el desarrollo de actividades mixtas en coordinación con el área usuaria.

## 4. ACTIVIDADES POR REALIZAR

### 4.1. Revisión de documentos y actos previos

El/la consultor/a realizará una revisión documental de los informes y/o productos de servicios anteriores ejecutados por el CONCYTEC/PROCIENCIA relacionados al diseño de una herramienta para la medición de los niveles de madurez tecnológica/comercial. Asimismo, se revisará actas de reuniones y/o resúmenes de entrevistas sostenidas durante la ejecución de servicios previos vinculados al presente servicio, a fin de un mejor entendimiento entre el/la consultor/a y el área usuaria, afirmando el reconocimiento conjunto de la finalidad subyacente del presente servicio, y de las expectativas institucionales y de otros involucrados, entre otros aspectos. Para ello, el/la consultor/a realizará, como mínimo, las siguientes tareas:

- a. **Revisión de documentos.** El/la consultor/a deberá revisar la documentación detallada que será proporcionada por la SDITT al inicio del servicio por correo electrónico y/o durante reuniones virtuales/presenciales.
- b. **Identificación de requerimientos de desarrollo.** El/la consultor/a revisará las calculadoras de Nivel de Madurez Tecnológica (TRL - *Technology Readiness Level*) y Nivel de Madurez Comercial (CRL - *Commercial Readiness Level*)<sup>3</sup>, empleadas actualmente por el CONCYTEC/PROCIENCIA, así como las propuestas de mejora.

---

<sup>3</sup> En adelante, las calculadoras. Estas calculadoras son herramientas *on-line* desarrolladas por el CONCYTEC, las cuales han sido diseñadas, en el caso de la madurez tecnológica, a partir de la adaptación del método de cálculo de Nivel de Madurez Tecnológica (TRL) propuesto por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA).

El/la consultor/a elaborará reportes de requerimientos funcionales (entradas y salidas de datos) y no funcionales (escalabilidad, seguridad, rendimiento), para el diseño y/o desarrollo de todas las calculadoras diseñadas, definiendo los módulos a desarrollar en base a las funcionalidades requeridas y a los requisitos de usuario de cada herramienta, de acuerdo además con las necesidades de la plataforma Vincúlate. Asimismo, definirá las interfaces necesarias para obtener el cálculo de nivel de TRL - CRL siguiendo los criterios específicos para cada nivel (formularios de ingreso de datos, resultado del cálculo, etc.).

- c. Reuniones de inducción.** El/la consultor/a organizará y realizará al menos tres (3) reuniones virtuales o presenciales, como mínimo, con profesionales del CONCYTEC y PROCENCIA. En estos espacios, el/la consultor/a deberá distinguir y realizar análisis de las necesidades expresadas por el área usuaria y traducirlas en requisitos técnicos claros y alcanzables que agregará a los reportes de requerimientos. Las reuniones podrán ser individuales o grupales, y deberán contar con un acta de resumen de la reunión.

Se debe precisar que para las reuniones/entrevistas con los profesionales de CONCYTEC y PROCENCIA, estas deben considerar al menos:

- Discusión, entendimiento y acuerdo de aspectos técnicos y conceptuales relacionados con el servicio.
- Absolución de consultas y aclaraciones con relación a la herramienta utilizada actualmente para la medición de los niveles de madurez tecnológica y comercial de CONCYTEC.
- Identificación de documentos técnicos, de gestión u otros que resulten relevantes y de necesaria revisión para los objetivos del servicio.
- Revisión y ratificación del plan de trabajo propuesto por el/la consultor/a.
- Otros aspectos que resulten importantes.

#### **4.2. Diseño conceptual de aplicativos y arquitecturas de base de datos**

El/la consultor/a realizará el diseño de la arquitectura para la API Calculadora de TRL general y de las calculadoras específicas por sector desde el modelado de datos, que incluye la estructura y la base de datos (preferiblemente en SQL o PostgreSQL). Asimismo, diseñará los *endpoints* de la API para el cálculo de TRL basado en los datos de entrada, según los criterios definidos. El diseño de la API se hará considerando un posterior desarrollo en JavaScript, alineando la elección del *framework* de acuerdo al actualmente usado por la Oficina de Tecnologías de Información (OTI) de CONCYTEC, en tanto el entorno facilite el desarrollo de *APIs RESTful* (*Spring Boot, Django, Express, Ruby on Rails, etc.*).

#### **4.3. Desarrollo de las herramientas de medición**

El/la consultor/a realizará la configuración de un entorno de desarrollo incluyendo las herramientas necesarias para la tarea asignada, realizando el control de versiones en *Git* o *GitHub*, y aplicando una metodología de desarrollo específica (SCRUM, DevOps, etc.). Realizará además la implementación del modelo de bases de datos relacional, la lógica de validación de datos y medidas de seguridad, y el desarrollo de los *endpoints* de las API, mostrando las rutas necesarias en la interfaz web.

Para el desarrollo *Front-end*, el/la consultor/a desarrollará las interfaces de usuario diseñadas en el punto 4.1, utilizando el *frameworks* como *Angular* para el desarrollo de las interfaces dinámicas. En resumen, el/la consultor/a elaborará la codificación, la configuración de sistemas, la integración de componentes y realizará pruebas de verificación de funcionamiento de las plataformas o sistemas web relacionados con la medición de madurez tecnológica y comercial, entre otras herramientas y recursos relacionados con el escalamiento posterior de las calculadoras.

#### 4.4. Pruebas de las herramientas de medición online

El/la consultor/a realizará las pruebas necesarias para comprobar la performance óptima de los aplicativos de calculadoras, asegurando que los diferentes componentes de la aplicación (base de datos, *endpoints*) funcionen correctamente mediante pruebas de integración. Además, el/la consultor/a realizará al menos 10 pruebas de uso con miembros de la SDITT para revisar el cumplimiento de cada uno de los requisitos funcionales y/o detalles en la elaboración del *front-end*. Asimismo, realizará pruebas de rendimiento bajo diferentes cargas para manejar el tráfico esperado; para lo cual el CONCYTEC otorgará a el/la consultor las herramientas necesarias para realizar dichas pruebas. Todas las pruebas realizadas serán incluidas en un reporte y deberán estar documentadas en un repositorio de *Git* o *GitHub*.

#### 4.5. Despliegue de las herramientas online

- a. **Despliegue de las calculadoras online:** El/la consultor/a brindará apoyo técnico a la persona o equipo responsable de las actividades de despliegue del CONCYTEC proveniente de la Oficina de Tecnología e Información (OTI), aportando en la configuración del servidor utilizado y en los requerimientos de seguridad solicitados (firewalls, autenticación, etc). Sumado a ello, el/la consultor/a configurará un sistema de integración y despliegue continuo (CI/CD) para facilitar las actualizaciones, e implementará herramientas de monitoreo para asegurar el correcto funcionamiento de las herramientas online.
- b. **Implementación de las calculadoras en la sección Calculadora TRL en la plataforma Vincúlate:** El/la consultor/a integrará la funcionalidad de las calculadoras en la plataforma Vincúlate, asegurando que esté plenamente operativa y accesible para los usuarios. Esto incluye el desarrollo e implementación del código necesario para integrar la calculadora en la sección “Calculadora de Niveles de Madurez”, asegurando la correcta comunicación con las bases de datos y otros servicios de *back-end*. Además, deberá diseñar y configurar las interfaces de usuario específicas para la calculadora dentro de la plataforma Vincúlate, garantizando una experiencia de usuario coherente y fácil de usar. Posteriormente, deberá realizar pruebas exhaustivas para asegurar que las calculadoras funcionan correctamente dentro de la plataforma, incluyendo pruebas de rendimiento y seguridad, documentando el proceso de manera técnica para futuros mantenimiento de las calculadoras integradas en la plataforma Vincúlate.
- c. **Presentación y validación de las herramientas de medición online:** El/la consultor/a presentará al área usuaria el diseño para cada una de las calculadoras, con el fin de validar la usabilidad y experiencia de usuario de los nuevos aplicativos diseñados, tomando en cuenta aspectos como eficacia, eficiencia y facilidad de uso/aprendizaje. El/la consultor/a participará, como mínimo, en tres (3) talleres virtuales o presenciales para la presentación y validación de las herramientas de medición de TRL y CRL como parte del equipo técnico de CONCYTEC. Los talleres contarán con participación de funcionarios/servidores del CONCYTEC/PROCIENCIA, actores y/o expertos vinculados a la materia del presente

servicio y equipos técnicos de proyectos de I+D+i previamente financiados por CONCYTEC, PROCENCIA, PROINNOVATE y/u otras entidades públicas. Se espera que participen de los talleres al menos 30 personas de diferentes perfiles de usuario y de diferentes regiones del país. La lista de participantes será propuesta y coordinada por el área usuaria de manera oportuna. El/la consultor/a realizará un informe con un análisis de los resultados de la validación y los comentarios para mejora de la usabilidad obtenidos durante los talleres de validación.

#### **4.6. Documentación del proceso de diseño y desarrollo**

El/la consultor/a documentará de manera rutinaria las iteraciones de código, además de proveer información relacionada a los *endpoints* (solicitudes y respuestas). Además, deberá elaborar documentos técnicos, manuales de usuario y/o guías de referencia para las calculadoras desarrolladas. Esto implica, entre otros, documentar los procesos de instalación, configuración y uso de las plataformas o sistemas web relacionados con la medición de madurez tecnológica y comercial, entre otras herramientas y recursos relacionados con el escalamiento tecnológico, así como proporcionar instrucciones claras y concisas para los usuarios finales y el personal técnico.

#### **4.7. Capacitación y soporte técnico**

El/la consultor/a deberá brindar al menos dos (02) sesiones de capacitación presencial dirigida al equipo informático de PROCENCIA y CONCYTEC; y otra dirigida a los usuarios operativos y personal de la institución en el uso y/o mantenimiento de las plataformas o sistemas web implementados relacionados con la medición de madurez tecnológica y comercial, entre otras herramientas y recursos relacionados con el escalamiento tecnológico. Cada sesión de capacitación será de al menos 03 horas e incluirán entre otros, la creación de materiales de capacitación, la organización de sesiones de formación, la atención de consultas y/o problemas técnicos que puedan surgir después de la implementación.

Como resultado de las capacitaciones se podrá implementar mejoras sugeridas e indicada por los usuarios.

#### **4.8. Periodo de prueba**

Adicionalmente, el/la consultor/a brindará soporte técnico y realizará actividades de mantenimiento, actualización, parches de seguridad u otros durante un periodo de prueba de 30 días, a fin de realizar la corrección de errores o resolución de bugs que surjan tras el lanzamiento en coordinación con la OTI y la DPP, para lo cual se levantará un acta de inicio y fin del periodo de Prueba.

### **5. ENTREGABLES**

El/la consultor/a presentará los entregables que a continuación se indican, y dentro de los plazos que se señalan:

N°	ENTREGABLE	PLAZO
1	<p><b>En el marco de la actividad 4.1, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Reseña de los documentos revisados.</li> <li>b. Reseña de las reuniones de inducción.</li> <li>c. Reporte de requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de las calculadoras.</li> <li>d. Plan de Trabajo<sup>4</sup>: Cronograma de <i>Sprints</i> según módulos de desarrollo basados en requerimientos encontrados e hitos definidos en base a metodología de desarrollo seleccionada.</li> <li>e. Configuración del proyecto en <i>Git</i> o <i>GitHub</i>.</li> </ul>	Hasta los 30 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.
2	<p><b>En el marco de la actividad 4.2, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Diseño de la arquitectura de las API</b> para las calculadoras, incluyendo diagramas de arquitectura, flujo de datos y descripción de componentes, justificando la propuesta de diseño.</li> <li>b. <b>Modelo relacional de bases de datos</b>, incluyendo diagramas entidad-relación (ER), tablas, campos, relaciones, índices, y cualquier consideración especial para bases de datos SQL Server o PostgreSQL.</li> <li>c. <b>Descripción de Endpoints de la API</b>, detallando las rutas, métodos HTTP (GET, POST, etc.), parámetros de entrada, y estructuras de respuesta.</li> <li>d. Links hacia contenidos en repositorio de <i>GitHub</i> donde se almacena la configuración y el código fuente del proyecto.</li> </ul>	Hasta los 60 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.
3	<p><b>En el marco de la actividad 4.3, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Configuración del <i>framework</i> elegido para desarrollo (IDEs, servidores, bases de datos).</li> <li>b. Base de datos relacional implementada.</li> <li>c. Avance al 40% de la implementación de la lógica de validación de datos y medidas de seguridad en el back-end de la API.</li> <li>d. Avance al 40% Código fuente y documentación de <i>endpoints</i>, incluyendo rutas y métodos HTTP.</li> <li>e. Reporte del progreso en el desarrollo, incluyendo resumen de tareas pendientes según cronograma.</li> <li>f. Reporte de retos y limitaciones.</li> <li>g. Implementación de la lógica de validación de datos y medidas de seguridad en el back-end de la API.</li> <li>h. Código fuente y documentación de <i>endpoints</i> completo, incluyendo rutas y métodos HTTP.</li> <li>i. Código fuente de las interfaces de usuario (<i>Front-end</i>).</li> <li>j. Reporte de pruebas de verificación de funcionamiento.</li> <li>k. Reporte de integración y configuración.</li> <li>l. Reporte de tareas completadas.</li> </ul>	Hasta los 120 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.

<sup>4</sup> Estructura detallada en el anexo 2

N°	ENTREGABLE	PLAZO
4	<p><b>En el marco de la actividad 4.4, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Reporte de Pruebas de Integración</b>, incluyendo scripts y resultados de prueba con problemas identificados y soluciones aplicadas.</li> <li>b. <b>Reporte de Pruebas de Rendimiento</b>, incluyendo resultados de pruebas bajo diferentes cargas, identificación de cuellos de botella.</li> <li>c. <b>Repositorio en Git o GitHub</b>, incluyendo los scripts de pruebas, procedimientos de prueba, y archivos de configuración.</li> <li>d. <b>Resumen de pruebas y resultados</b>, avance en cumplimiento de requisitos funcionales y no funcionales.</li> </ul>	Hasta los 150 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.
5	<p><b>En el marco de la actividad 4.5, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Reporte de configuración y despliegue (firewalls, autenticación).</li> <li>b. Reporte de implementación e integración de las calculadoras en la plataforma Vincúlate</li> <li>c. Scripts y configuraciones de herramientas y pipelines de CI/CD.</li> <li>d. Informe de los talleres de validación de las calculadoras digitalizadas, reseña de la retroalimentación, análisis de los puntos de mejora identificados.</li> </ul>	Hasta los 180 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.
6	<p><b>En el marco de la actividad 4.6, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Manual técnico sobre instalación, configuración y uso de los sistemas desarrollados.</li> <li>b. Manual de usuario de las calculadoras (Inicio rápido, descripción de la interfaz, casos de uso, etc.).</li> <li>c. Guía de referencia para mantenimiento y soporte técnico.</li> </ul>	Hasta los 210 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.
7	<p><b>En el marco de la actividad 4.7, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Materiales de Capacitación (presentaciones, videos, casos prácticos, documentación de apoyo).</li> <li>b. Informe de sesiones de capacitación, incluyendo en anexo el listado de participantes y retroalimentación.</li> <li>c. Informe de Soporte Técnico y Mantenimiento, incluye registro de incidencias y bugs, detalles de actualizaciones y parches.</li> </ul>	Hasta los 240 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.
8	<p><b>En el marco de la actividad 4.8, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Informe de las acciones realizadas durante el Periodo de Prueba</li> </ul>	Hasta los 270 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.

El/la consultor remitirá los entregables a la Dirección de Políticas y Programas de CTI del CONCYTEC, con atención a la Subdirección de Innovación y Transferencia Tecnológica del

CONCYTEC, a través de la mesa de partes correspondiente de manera física (sito en Av. del Aire N° 485, San Borja Lima, Perú), dentro del horario establecido<sup>5</sup> o de manera virtual a través de la mesa de partes digital de Concytec<sup>6</sup>.

El/la consultor/a presentará cada entregable, debidamente visado en cada página, asimismo, deberá alojar cada entregable presentado en un enlace web (cuyo acceso y descarga debe ser libre para el área usuaria); en este enlace web debe alojarse cada entregable, en formato PDF y los editables que correspondan (Word, Excel, PowerPoint y otros), así como los demás archivos digitales resultantes de la prestación del servicio (archivos de vídeo, bases de datos u otros).

## 6. PERFIL DEL CONSULTOR

El consultor deberá cumplir, con el siguiente perfil:

### Formación académica

- Profesional titulado de las carreras de Ingeniería de Sistemas o Ingeniería Informática o Ingeniería de *Software* o Ciencias de la Computación o afines.
- Deseable estudios de maestría en Gestión de Proyectos o Gestión de Calidad (egresado).
- Contar con curso de especialización y/o diplomados en gestión de proyectos (PMBOK) y/o gestión de la calidad y/o metodologías ágiles (mínimo de 120 horas lectivas acumuladas).
- Contar con cursos en lenguajes de programación Java y/o JavaScript y/o PHP (mínimo de 45 horas lectivas acumuladas).
- Contar con estudios o cursos prácticos en desarrollo de bases de datos, pudiendo ser Oracle y/o, PostgreSQL y/o MySQL y/o SQL Server (mínimo 30 horas lectivas acumuladas).

### Experiencia Laboral

- Experiencia laboral general mínima de diez (10) años en entidades públicas, instituciones privadas y/u organismos internacionales.
- Experiencia laboral específica mínima de siete (7) años trabajando en entidades públicas, instituciones privadas y/u organismos internacionales, en los últimos diez (10) años, realizando funciones o tareas de:
  - Desarrollo de aplicaciones de *software* que abarcan tanto el *front-end* como el *back-end*, incluyendo la implementación de APIs, integración de bases de datos y desarrollo de interfaces de usuario; y/o
  - Identificación y análisis de requisitos funcionales y no funcionales para sistemas tecnológicos; y/o
  - Programación utilizando lenguajes como Java y/o JavaScript y/o Python y/o PHP, y en *frameworks* como Angular y/o React; y/o
  - Pruebas unitarias, de integración y de aceptación para el aseguramiento de la calidad del software desarrollado.
  - Deseable con al menos una experiencia en coordinación y gestión de

---

<sup>5</sup> El horario de atención de la mesa de partes es de lunes a viernes desde las 8:15 horas hasta las 16:15 horas (GMT - 5).

<sup>6</sup> <https://servicios.concytec.gob.pe/mesaPartesDigital/>

proyectos tecnológicos, preferiblemente utilizando metodologías ágiles.

- Deseable haber participado, dentro de los últimos cinco (5) años, en al menos dos (2) proyectos que involucren el diseño y/o desarrollo y/o programación y/o prueba y/o despliegue e implementación de *softwares* y/o aplicaciones web haciendo uso de lenguaje de programación JavaScript o PHP; y/o de bases de datos Oracle, PostgreSQL y/o MySQL y/o SQL Server.

## 7. PLAZOS PARA LA PRESENTACIÓN DE ENTREGABLES Y PORCENTAJES DE PAGO:

Los plazos de entrega y forma de pago serán de acuerdo con el siguiente detalle:

Pago	Entregable	Plazo máximo de presentación	Porcentaje de Pago*
1	<p><b>En el marco de la actividad 4.1, el/la consultor/a deberá presentar un informe<sup>7</sup> que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Reseña de los documentos revisados.</li> <li>b. Reseña de las reuniones de inducción.</li> <li>c. Reporte de requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de las calculadoras.</li> <li>d. Plan de Trabajo: Cronograma de <i>Sprints</i> según módulos de desarrollo basados en requerimientos encontrados e hitos definidos en base a metodología de desarrollo seleccionada.</li> <li>e. Configuración del proyecto en <i>Git</i> o <i>GitHub</i>.</li> </ul>	Hasta los 30 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.	10%
2	<p><b>En el marco de la actividad 4.2, el/la consultor/a deberá presentar un informe<sup>7</sup> que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Diseño de la arquitectura de las API</b> para las calculadoras, incluyendo diagramas de arquitectura, flujo de datos y descripción de componentes, justificando la propuesta de diseño.</li> <li>b. <b>Modelo relacional de bases de datos</b>, incluyendo diagramas entidad-relación (ER), tablas, campos, relaciones, índices, y cualquier</li> </ul>	Hasta los 60 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.	10%

<sup>7</sup> La estructura del informe se detalla en el anexo 1.

Pago	Entregable	Plazo máximo de presentación	Porcentaje de Pago*
	<p>consideración especial para bases de datos SQL Server o PostgreSQL.</p> <p>c. <b>Descripción de <i>Endpoints</i> de la API</b>, detallando las rutas, métodos HTTP (GET, POST, etc.), parámetros de entrada, y estructuras de respuesta.</p> <p>d. <i>Links</i> hacia contenidos en repositorio de <i>GitHub</i> donde se almacena la configuración y el código fuente del proyecto.</p>		
3	<p><b>En el marco de la actividad 4.3, el/la consultor/a deberá presentar un informe<sup>8</sup> que contenga, como mínimo:</b></p> <p>a. Configuración del <i>framework</i> elegido para desarrollo (IDEs, servidores, bases de datos).</p> <p>b. Base de datos relacional implementada.</p> <p>c. Avance al 40% de la implementación de la lógica de validación de datos y medidas de seguridad en el back-end de la API.</p> <p>d. Avance al 40% Código fuente y documentación de <i>endpoints</i>, incluyendo rutas y métodos HTTP.</p> <p>e. Reporte del progreso en el desarrollo, incluyendo resumen de tareas pendientes según cronograma.</p> <p>f. Reporte de retos y limitaciones.</p> <p>g. Implementación de la lógica de validación de datos y medidas de seguridad en el back-end de la API.</p> <p>h. Código fuente y documentación de <i>endpoints</i> completo, incluyendo rutas y métodos HTTP.</p> <p>i. Código fuente de las interfaces de usuario (<i>Front-end</i>).</p> <p>j. Reporte de pruebas de verificación de funcionamiento.</p> <p>k. Reporte de integración y configuración.</p> <p>l. Reporte de tareas completadas.</p>	Hasta los 120 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.	30%
4	<b>En el marco de la actividad 4.4, el/la consultor/a deberá presentar un</b>	Hasta los 150 días calendario, contados a	15%

<sup>8</sup> La estructura del informe se detalla en el anexo 1.

Pago	Entregable	Plazo máximo de presentación	Porcentaje de Pago*
	<p><b>informe<sup>8</sup> que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Reporte de Pruebas de Integración</b>, incluyendo scripts y resultados de prueba con problemas identificados y soluciones aplicadas.</li> <li>b. <b>Reporte de Pruebas de Rendimiento</b>, incluyendo resultados de pruebas bajo diferentes cargas, identificación de cuellos de botella.</li> <li>c. <b>Repositorio en Git o GitHub</b>, incluyendo los scripts de pruebas, procedimientos de prueba, y archivos de configuración.</li> <li>d. <b>Resumen de pruebas y resultados</b>, avance en cumplimiento de requisitos funcionales y no funcionales.</li> </ul>	partir del día siguiente de la firma del contrato.	
5	<p><b>En el marco de la actividad 4.5, el/la consultor/a deberá presentar un informe<sup>9</sup> que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Reporte de configuración y despliegue (firewalls, autenticación).</li> <li>b. Scripts y configuraciones de herramientas y pipelines de CI/CD.</li> <li>c. Informe de los talleres de validación de las calculadoras digitalizadas, reseña de la retroalimentación, análisis de los puntos de mejora identificados.</li> </ul>	Hasta los 180 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.	10%
6	<p><b>En el marco de la actividad 4.6, el/la consultor/a deberá presentar un informe que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Manual técnico sobre instalación, configuración y uso de los sistemas desarrollados.</li> <li>b. Manual de usuario de las calculadoras (Inicio rápido, descripción de la interfaz, casos de uso, etc.).</li> <li>c. Guía de referencia para mantenimiento y soporte técnico.</li> </ul>	Hasta los 210 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.	10%

<sup>9</sup> La estructura del informe se detalla en el anexo 1.

Pago	Entregable	Plazo máximo de presentación	Porcentaje de Pago*
7	<p><b>En el marco de la actividad 4.7, el/la consultor/a deberá presentar un informe<sup>10</sup> que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Materiales de Capacitación (presentaciones, videos, casos prácticos, documentación de apoyo).</li> <li>b. Informe de sesiones de capacitación, incluyendo en anexo el listado de participantes y retroalimentación.</li> <li>c. Informe de Soporte Técnico y Mantenimiento, incluye registro de incidencias y bugs, detalles de actualizaciones y parches.</li> </ul>	Hasta los 240 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.	10%
8	<p><b>En el marco de la actividad 4.8, el/la consultor/a deberá presentar un informe<sup>10</sup> que contenga, como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Informe de las acciones realizadas durante el Periodo de Prueba</li> </ul>	Hasta los 270 días calendario, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.	5%

\* A la conformidad del entregable.

## 8. COORDINACIÓN, SUPERVISIÓN Y CONFORMIDAD DEL SERVICIO

La coordinación y supervisión del servicio estarán a cargo de la Subdirección de Innovación y Transferencia Tecnológica del CONCYTEC, que contará con el apoyo técnico de la Oficina de Tecnologías de la Información del CONCYTEC.

La conformidad del servicio y los entregables será otorgada por la Subdirección de Innovación y Transferencia Tecnológica del CONCYTEC, previo informe del especialista designado por esta subdirección y previo informe técnico de la Oficina de Tecnologías de la Información del CONCYTEC y con el VB del coordinador del Componente 3 del proyecto.

## 9. CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Toda información obtenida por el consultor o la consultora, así como sus informes y los documentos que produzca, relacionados con la ejecución de su contrato, deberá ser considerada confidencial, no pudiendo ser divulgados sin autorización expresa por escrito del CONCYTEC y PROCENCIA.

Los productos realizados por el(la) consultor serán de propiedad intelectual de CONCYTEC y PROCENCIA.

<sup>10</sup> La estructura del informe se detalla en el anexo 1.

## **10. CONFLICTO DE INTERÉS – ELEGIBILIDAD**

Para efectos de la decisión de participar en el proceso de selección y/o aceptación de la contratación, los candidatos deberán tener en cuenta las causales de conflicto de interés y elegibilidad establecidas en las Regulaciones de Adquisiciones para Prestatarios en Proyectos de Inversión de Noviembre 2020, la cual podrá ser consultada en la página Web: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/3923eda9dc758af897b39c477ea5ed45-0290032020/original/Procurement-Regulations-for-IPF-Borrowers-SPANISH-November-2020.pdf>

## **11. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Con los(las) candidatos(as) que cumplan el Perfil Mínimo Requerido, se realizará la comparación y evaluación de las hojas de vidas, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el Anexo III a estos Términos de Referencia.

**ANEXO I**  
**ESTRUCTURA DE LOS INFORMES**

- i. Resumen ejecutivo.
- ii. Introducción.
- iii. Metodología(s) aplicada(s).
- iv. Descripción de las actividades realizadas.
- v. Conclusiones.
- vi. Recomendaciones.
- vii. Bibliografía/literatura consultada.
- viii. Anexos (de ser el caso).

## ANEXO II

### ESTRUCTURA DEL PLAN DE TRABAJO

- i. Introducción**
  - Contexto del Proyecto
  - Objetivo del Proyecto
  - Alcance del Proyecto
  - Importancia del Proyecto para la Institución
  
- ii. Objetivos del Plan de Trabajo**
  - Objetivo General
  - Objetivos Específicos
  
- iii. Metodología**
  - Descripción de la Metodología a Utilizar (SCRUM, DevOps, etc.)
  - Justificación de la Metodología Elegida
  - Herramientas y Tecnologías a Utilizar
  
- iv. Actividades y Tareas**
  - Descripción Detallada de las Actividades a Realizar
  - Revisión Documental
  - Diseño de Arquitectura
  - Desarrollo e Implementación
  - Pruebas y Validación
  - Despliegue
  - Capacitación y Soporte Técnico
  - Desglose de Tareas Específicas dentro de Cada Actividad
  
- v. Cronograma de Trabajo**
  - Calendario de Actividades
  - Hitos Principales del Proyecto
  - Fechas de Entrega para Cada Entregable
  
- vi. Plan de Gestión de Riesgos**
  - Identificación de Riesgos Potenciales
  - Evaluación del Impacto y Probabilidad de Cada Riesgo
  - Plan de Mitigación para Cada Riesgo
  
- vii. Entregables**
  - Listado de Entregables con Descripciones Breves
  - Criterios de Aceptación para Cada Entregable
  
- viii. Evaluación y Control**
  - Métodos y Criterios para la Evaluación del Progreso del Proyecto
  - Herramientas usadas de Monitoreo y Control
  
- ix. Conclusiones**
  - Resumen de los Puntos Clave del Plan de Trabajo
  - Importancia del Plan para el Éxito del Proyecto
  
- x. Anexos**
  - Documentación Adicional de Soporte
  - Diagramas de Flujo y Otros Gráficos Relevantes
  - Referencias Bibliográficas (si aplica)

### ANEXO III

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN PE-PROCIENCIA-404578-CS-INDV

#### ESPECIALISTA PARA LA INCORPORACIÓN DE MEJORAS A LAS HERRAMIENTAS PARA LA MEDICIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA Y COMERCIAL

Con los(las) candidatos(as) que cumplan el Perfil Mínimo Requerido, se realizará la comparación y evaluación de las hojas de vidas, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el Anexo II a estos Términos de Referencia.

Criterio		Rango	Puntaje Máximo	Puntaje Total (*)
Experiencia laboral general	<u>Experiencia laboral general</u> mínima de diez (10) años en entidades públicas, instituciones privadas y/u organismos internacionales	Más de 10 hasta 12 años	5	<b>10</b>
		Más de 12 años	10	
Experiencia laboral específica	<u>Experiencia laboral específica</u> mínima de siete (7) años trabajando en entidades públicas, instituciones privadas y/u organismos internacionales, en los últimos diez (10) años, realizando funciones o tareas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de aplicaciones de software que abarcan tanto el <i>front-end</i> como el <i>back-end</i>, incluyendo la implementación de APIs, integración de bases de datos y desarrollo de interfaces de usuario; y/o</li> <li>• Identificación y análisis de requisitos funcionales y no funcionales para sistemas tecnológicos; y/o</li> <li>• Programación utilizando lenguajes como Java y/o JavaScript y/o Python y/o PHP, y en <i>frameworks</i> como Angular y/o React; y/o</li> <li>• Pruebas unitarias, de integración y de aceptación para el aseguramiento de la calidad del software desarrollado.</li> </ul>	Más de 7 hasta 10 años	15	<b>30</b>
		Más de 10 años	30	
	Experiencia en coordinación y gestión de proyectos tecnológicos, preferiblemente utilizando metodologías ágiles.	Una (1) experiencia	5	<b>10</b>
		Mas de una experiencia	10	

Criterio		Rango	Puntaje Máximo	Puntaje Total (*)
	Haber participado, dentro de los últimos cinco (5) años, en al menos dos (2) proyectos que involucren el diseño y/o desarrollo y/o programación y/o prueba y/o despliegue e implementación de softwares y/o aplicaciones web haciendo uso de lenguaje de programación JavaScript o PHP; y/o de bases de datos Oracle, PostgreSQL y/o MySQL y/o SQL Server.	Participación en 2 proyectos	10	<b>20</b>
		Participación en más de 2 proyectos	20	
<u>Formación</u>	Estudios de maestría en gestión de proyectos o gestión de calidad.	Egresado	10	<b>20</b>
	<u>Curso de especialización y/o diplomado</u> en gestión de proyectos (PMBOK) y/o gestión de la calidad y/o metodologías ágiles (mínimo de 120 horas lectivas acumuladas).	Más de 120 horas lectivas	10	
	<u>Curso</u> en lenguajes de programación Java y/o JavaScript y/o PHP (mínimo de 45 horas lectivas acumuladas).	Más de 45 horas lectivas	5	
	<u>Curso</u> en desarrollo de bases de datos, pudiendo ser Oracle y/o, PostgreSQL y/o MySQL y/o SQL Server (mínimo 30 horas lectivas acumuladas).	Más de 30 horas lectivas	5	
<b>Total</b>				<b>100</b>



Firmado digitalmente por ACCINELLI  
OBANDO Miguel Alfonso FAU  
20135727394 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 12.09.2024 08:50:00 -05:00



Firma Digital

Firmado digitalmente por IZAGUIRRE  
PASQUEL Victor Luis FAU  
20135727394 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 12.09.2024 09:10:21 -05:00

## **Anexo de Convocatoria**

Solicitud de Expresión de interés

**PE-PROCIENCIA-404578-CS-INDV**

**Especialista para la Incorporación de Mejoras a las Herramientas para la  
Medición del Nivel de Madurez Tecnológica y Comercial**

- Monto estimado de la Contratación<sup>1</sup>: S/ 143,807.71 (Ciento cuarenta y tres mil ochocientos siete con 71/100 soles).

Nota: El servicio tendrá vigencia de doscientos setenta (270) días calendario contados a partir del día siguiente de suscrito el contrato, por la modalidad de consultoría.

---

<sup>1</sup> El monto se va a incluir en el contrato de Consultoría Individual