SENA
ANTIOQUIA

SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

VERSIÓN: 1 F6060054

CENTRO O DEPENDENCIA: Centro de Servicios y Gestión Empresarial

FECHA: 28 de septiembre de 2022

SOLICITANTE: Cristian Darío Pimienta **CARGO:** Investigador SENNOVA

SOLICITUD: En busca de promover los procesos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en el Centro de Servicios y Gestión Empresarial del SENA Regional Antioquia, se requiere la ejecución de los recursos destinados a la adquisición un servicio de hosting y servidor privado virtual para el alojamiento y despliegue de productos de software, rubros que fueron asignados por parte del grupo Sennova de la Dirección General para el para el desarrollo del proyecto SENNOVA SGPS 9748 "Consolidación de modelo de Gobernanza para Software de industria 4.0 en SENA Regional Antioquia mediante desarrollos transferibles a la región", presentado a la convocatoria 2021 en la línea de Fomento de la innovación y desarrollo tecnológico en las empresas (Innovación – Línea 82), los cuales impactarán directamente los procesos de formación en investigación en las áreas de desarrollo de software y desarrollo de contenidos digitales.

OBJETO DEL CONTRATO: 5_9402_083 CONTRATAR SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA DE HOSTING Y DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO SENNOVA SGPS 9748 CONSOLIDACIÓN DE MODELO DE GOBERNANZA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE DE INDUSTRIA 4.0 MEDIANTE PROTOTIPOS TRANSFERIBLES DESDE SENA REGIONAL ANTIOQUIA DEL CENTRO DE SERVICIOS Y GESTIÓN EMPRESARIAL.

VALOR PROYECTADO: $24.718.960

Cristian Darío Pimienta
Dinamizador Sennova

Se solicita si para la presente necesidad hay existencia de presupuesto: SÍ X NO___

RUBRO PRESUPUESTAL: Los recursos para esta contratación saldrán del Rubro C-3605-1300-2-0-3605007-02 Adquisición de bienes y servicios - servicio de investigación, desarrollo e innovación tecnológica orientados a la competitividad del mercado del trabajo - implantación de programas para la innovación y el desarrollo tecnológico a nivel nacional.

SENA
ANTIOQUIA

Estudio de Conveniencia y oportunidad

1. Necesidad.

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA es un establecimiento público del orden nacional adscrito al Ministerio del Trabajo, encargado de cumplir la función que corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país, como lo establece la Ley 119 de 1994.

De conformidad con el artículo 25 del Decreto 249 de 2004, los Centros de Formación son las dependencias responsables de la prestación de los servicios de formación profesional integral, la Integración con la Educación Media Académica, los servicios tecnológicos, la promoción y el desarrollo del empresarismo, la normalización y evaluación de competencias laborales, en interacción con entes públicos y privados y en articulación con las cadenas productivas y los sectores económicos, servicios que para su correcta ejecución requieren no solo del personal asignado directamente a la ejecución de este cometido, sino también de una serie de personas con diferentes perfiles profesionales, técnicos y/o asistenciales que colaboren armónicamente en la obtención del cometido señalado en este párrafo.

El Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA (Sennova) busca fomentar y promover las actividades de ciencia, tecnología e innovación, y otras actividades conexas, que permitan la generación de habilidades y destrezas en los aprendizajes, la cultura innovadora, la generación de nuevas tecnologías para la formación y para los diferentes sectores productivos, así como la apropiación y gestión del conocimiento y las tecnologías generadas, contribuyendo al desarrollo sostenible del país. Estas actividades se ejecutan mediante proyectos en las líneas de Actualización y Modernización Tecnológica de los Centros de Formación, Investigación Aplicada y Semilleros de Investigación en Centros de Formación y, Fortalecimiento de la oferta de Servicios Tecnológicos, con los cuales se generan impactos a los procesos formativos mediante la transferencia de conocimientos y la prestación de servicios tecnológicos dirigidos a sectores externos.

Desde la perspectiva descrita, la educación desde hace varios años pasa por un proceso de transformación motivado por diversas tendencias, y una de las más importantes es la de la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a sus actividades de enseñanza, entrenamiento, perfeccionamiento, capacitación, e investigación. Se busca que los educandos intervengan sobre la base de modelos de gestión educativa, aplicando herramientas tecnológicas (Lozano, 2018) en busca de acelerar en el individuo la integración del conocimiento con el pensamiento holístico y divergente, incitando en muchas ocasiones un proceso creativo y dinámico que, en consecuencia, desarrolle una perspectiva humanística en los profesionales, logrando que estos sean ágiles, flexibles, capaces de adaptarse a una evolución favorecedora de la sociedad en la que se desenvuelven (Pabón, 2018). Por otro lado, el cambio que se vive a nivel mundial en todos los ámbitos demanda que el ser humano desarrolle competencias que le posibiliten dar soluciones prácticas, estratégicas e inmediatas a los problemas del entorno en que se desenvuelve, como por ejemplo el mundo de las tecnologías digitales. Teniendo en cuenta lo anterior, y siguiendo los lineamientos del

SENA
ANTIOQUIA

CONPES 3790 "Mejoramiento de la formación profesional y de las condiciones técnicas y tecnológicas de los servicios del SENA a nivel nacional", la entidad ha definido un conjunto de instrumentos estratégicos para la apropiación de las TIC como soporte a los procesos de formación, investigación y desarrollo tecnológico de los aprendices e instructores con el acceso a productos de software con el respectivo licenciamiento (SENA, 2018). Sin embargo, estas herramientas requieren de un complemento para afrontar los desafíos que enfrenta hoy en día la institución si desea seguir trabajando un modelo pedagógico soportado en un enfoque por competencias y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), cuya finalidad pedagógica es el aprendizaje mediante el cual los estudiantes e instructores planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase, incorporando también procesos de investigación (Ciro Aristizábal, 2012). En esta metodología, la experimentación en ambientes formativos con características similares a condiciones reales constituye una acción fundamental para el desarrollo de competencias, máxime cuando se trata de operar herramientas de software con las mismas características de aquellas que se usan en el sector de las tecnologías digitales.

En este sentido, para impulsar las actividades de ciencia, tecnología e innovación, en el Centro de Servicios y Gestión Empresarial se ejecuta el proyecto Sennova SGPS 9748 "Consolidación de modelo de Gobernanza para Software de industria 4.0 en SENA Regional Antioquia mediante desarrollos transferibles a la región", para el cual se requiere contratar servicios de infraestructura de hosting y de tecnología de la información que permitan el logro de los objetivos propuestos. Por lo anterior, es necesario, entonces, que existan herramientas eficientes para proporcionar formación profesional completa a los aprendices de programas relacionados con los sistemas de información y las tecnologías digitales, tales como el TECNÓLOGO EN ANALISIS Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION y el TECNÓLOGO EN ANALISIS Y DESARROLLO DE SOFTWARE, entre otros programas que oferta el Centro de Servicios y Gestión Empresarial, para reflejar los resultados de sus proyectos de innovación en una formación profesional completa y pertinente, y fortalecer la oferta de servicios tecnológicos dirigidos al sector productivo en las líneas de teleinformática y desarrollo de software, además del impulso a la innovación y las habilidades para la vida personal y profesional.

Actualmente el SENA garantiza herramientas de acceso a la información por medio de bases de datos y la creación de aplicaciones propias en algunos centros, sin embargo, existen herramientas de software de uso masivo en investigación y desarrollo que no se encuentran licenciadas en la entidad y que requieren de la adquisición de licencias o contratos de uso para su utilización en los desarrollos de software y realidad aumentada, que permitirían que los aprendices de a entidad se familiaricen con herramientas tecnológicas ampliamente utilizadas en el sector productivo. El contar con este tipo de herramientas permitiría al Centro de Servicios y Gestión y Empresarial, y otros centros asociados a la ejecución de actividades de investigación (como el Centro de Comercio, y el Centro de Salud y el Centro Textil y de la Gestión Industrial, por mencionar algunos) prestar una formación que vaya más allá de la instrucción teórica, lo que implica que se forman aprendices con todas las competencias que requiere el mundo empresarial.

Dado que no se cuenta con contrato vigente para tal fin, el Centro de Servicios y Gestión Empresarial requiere la realización del contrato: "CONTRATAR SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA

SENA
ANTIOQUIA

DE HOSTING Y DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO SENNOVA SGPS 9748 CONSOLIDACIÓN DE MODELO DE GOBERNANZA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE DE INDUSTRIA 4.0 MEDIANTE PROTOTIPOS TRANSFERIBLES DESDE SENA REGIONAL ANTIOQUIA DEL CENTRO DE SERVICIOS Y GESTIÓN EMPRESARIAL.".

2. Análisis de la Conveniencia

El proceso Sennova del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA establece lineamientos para la formulación y evaluación de proyectos correspondientes a las líneas programáticas de SENNOVA, con ejecución en cada vigencia. En particular, la LÍNEA 82 – FOMENTO DE LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LAS EMPRESAS, busca formular y ejecutar proyectos orientados a responder a las necesidades del sector productivo en actividades de innovación y desarrollo tecnológico (mejora en procesos, productos y servicios), con el fin de contribuir al incremento en su productividad y al fortalecimiento de los grupos y semilleros de investigación del SENA. Estas iniciativas deben desarrollarse de forma articulada Instructor investigador – Aprendiz - Semillero–Empresa (la participación empresarial es opcional), en el marco de los programas de formación profesional integral que sustentan las áreas de conocimiento medulares en el Centro de Formación SENA. El proyecto SGPS 9748 "Consolidación de modelo de Gobernanza para Software de industria 4.0 en SENA Regional Antioquia mediante desarrollos transferibles a la región" fue aprobado dentro de la línea 82 de la Convocatoria de Proyectos Sennova 2021, para la ejecución de actividades que contribuyan al logro de objetivos misionales de la entidad respecto a la innovación y el desarrollo tecnológico. Todo lo anterior se establece teniendo en cuenta que una de las actividades misionales más importantes del SENA, es la de desarrollar una Formación Profesional Integral de calidad pertinente y oportuna a las necesidades del sector productivo, que es donde se articulan las acciones y objetivos de las Líneas programáticas de SENNOVA.

Esta contratación va ligada a la ejecución de actividades del proyecto Sennova SGPS 9748 "Consolidación de modelo de Gobernanza para Software de industria 4.0 en SENA Regional Antioquia mediante desarrollos transferibles a la región", el cual busca consolidar un modelo de gobernanza para los desarrollos de software con características de industria 4.0 en el SENA Regional Antioquia generando productos mínimos viables para la toma de decisiones apoyadas por herramientas de ciencia de datos e inteligencia artificial favoreciendo la transformación digital en la región. En particular, dentro de este proyecto se están desarrollando varios prototipos de software relacionados con diferentes vocaciones productivas del departamento de Antioquia, a saber:

- **Vocación productiva de Ambiente**: Plataforma AMMAS - Aplicativo para la Medición y Mitigación Ambiental del SENA. Plataforma para la gestión de indicadores ambientales del complejo Central del Sena Regional Antioquia, utiliza elementos de RPA y genera registro de indicadores en tiempo real.
- **Vocación productiva de Turismo:** Desarrollo de una aplicación en realidad aumentada de los atractivos turísticos de Santa Rosa Osos y Videojuego con realidad inmersiva para una ruta turística urbana en el departamento de Antioquia. Herramientas basadas en plataformas móviles tipo App que usan realidad aumentada e inmersiva, y gamificación para generar datos e indicadores relevantes para el sector turístico.

SENA
ANTIOQUIA

- **Vocación productiva de Comercio:** Diseño y desarrollo de 12 aplicativos móviles para el diagnóstico empresarial de las áreas de logística, mercadeo, administración, gestión documental, gestión bibliotecaria, ventas, contabilidad, banca y talento humano. Las áreas anteriores corresponden a los programas de formación de nivel tecnólogo del Centro de Comercio, pero adicionalmente se desarrollaron APP para diagnosticar las áreas de Bienestar al Aprendiz y Egresados.
- **Vocación Productiva de Salud:** Construcción y validación de ruta integral de atención para problemáticas en salud mental mediada por salud digital. Plataforma de software para registro de información e identificación de indicadores de necesidad de atención relacionadas con la salud mental.
- **Vocación Productiva de Actividades Creativas y culturales (Innovación):** Modelo de evaluación y valoración de la Gestión de CTeI para los Centros SENA Regional Antioquia aplicando analítica de datos. El modelo envuelve un aplicativo de software para registro de información y visualización de indicadores de innovación.

Para realizar una adecuada validación de estos prototipos de software, se requiere el despliegue de las diferentes plataformas en un servidor, y su alojamiento para acceso mediante internet, de manera que los usuarios puedan acceder a los prototipos y los desarrolladores puedan realizar las pruebas necesarias para la operación de estos recursos de software desarrollados en el marco del proyecto SGPS 9748.

Si bien puede argumentarse que el desarrollo de este proyecto genera conocimientos y resultados que son utilizables de manera transversal por toda la comunidad del Centro, en particular el proyecto SGPS-9748 beneficia a una población de 934 aprendices de los programas de nivel Tecnológico que se describen en la tabla a continuación, y que se encuentran activos durante la vigencia 2022:

Nivel de Formación	Programa	Identificador de Fichas	Número de aprendices
Tecnólogo	ANALISIS Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	2253326, 2253317, 2327007, 2315307, 2253316, 2339775, 2339749, 2348205 2339760, 2281571, 2339745, 2281956 2339736, 2278728, 2236551, 2236549 2339754, 2374463, 2395729, 2236548, 2449466	706
	ANALISIS Y DESARROLLO DE SOFTWARE	2455258, 2471450, 2472365, 2471447 2471446, 2471456, 2471457,	228
		TOTAL	934

3. Objeto

5_9402_083 CONTRATAR SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA DE HOSTING Y DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO SENNOVA SGPS 9748 CONSOLIDACIÓN DE MODELO DE GOBERNANZA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE DE

SENA
ANTIOQUIA

INDUSTRIA 4.0 MEDIANTE PROTOTIPOS TRANSFERIBLES DESDE SENA REGIONAL ANTIOQUIA DEL CENTRO DE SERVICIOS Y GESTIÓN EMPRESARIAL

- **Alcance del objeto**

La contratación de servicios de infraestructura de hosting y de tecnología de la información servirá para el desarrollo del proyecto SENNOVA SGPS 9748 "Consolidación de modelo de Gobernanza para Software de industria 4.0 en SENA Regional Antioquia mediante desarrollos transferibles a la región" del Centro de Servicios y Gestión Empresarial, aprobado desde el Grupo Sennova de la Dirección General, en las líneas de Fomento de la innovación y desarrollo tecnológico en las empresas (Innovación). En este sentido, se espera que el modelo de gobernanza consolidado permita que los desarrollos de software resultado del proyecto configuren un portafolio de recursos en un nivel de madurez tecnológico 8 -o 9 y que impacten la transformación digital con resultados en las vocaciones productivas de Salud, Ambiente, Comercio, Turismo, y actividades creativas y culturales.

4. Condiciones Técnicas exigidas

El oferente garantizará que cumple con cada una de las siguientes condiciones exigidas, mediante certificación firmada por el representante legal.

Código UNSPSC				Elemento	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
43	23	24	02	Servicios de alojamiento de productos de software y sitios web	VPS Servidor Virtual por 32 meses con las siguientes especificaciones: Sistema Operativo Linux; Número de Procesadores: 4 vCore; Memoria RAM: 15 GB o superior; Almacenamiento de Sistema Operativo: 100 GB SSD; Almacenamiento de aplicaciones: 400 GB (Este almacenamiento es usado para guardar los datos de los sitios web: páginas, correos electrónicos, bases de datos, entre otros); Ancho de banda: 500Mbps Panel de control: WHM cPanel; 2 direcciones IP públicas; Almacenamiento de hasta 10 dominios; 1 dominio de extensión *.COM.CO (que esté disponible para la compra); 2 certificados de seguridad de dominio, SSL/TLS tipo Wildcard; 1 certificado de seguridad de dominio, SSL/TLS tipo Multi-Domain; El servicio debe incluir las siguientes características:	unidad	1

SENA
ANTIOQUIA

					Acceso seguro al servidor vía SSH Estabilidad: El servicio está 99.9% del tiempo al aire. Backups automáticos incrementales semanales sobre las bases de datos y los buckets de almacenamiento estático. Entrega a cliente de copia de seguridad del sistema de almacenamiento de aplicaciones, con frecuencia mensual. Soporte técnico a través de sitio web, llamada telefónica, correo electrónico o chat, en horario de oficina 8:00am - 6:00pm de lunes a viernes, con respuesta a solicitud de soporte mediante ticket por cualquiera de los canales, con tiempo de respuesta inferior a 60 minutos para generación del numero de caso de soporte.		

NOTA: La oferta económica debe ser dada en valor en pesos incluido el IVA. Todos los elementos deben ser de primera calidad.

El proveedor debe realizar la entrega de acuerdo con las condiciones técnicas presentadas en la propuesta.

Además de las anteriores condiciones, se deben tener en cuenta las siguientes:

- Todos los elementos deben incluir los desarrollos y aplicaciones de software requeridas para su correcta operación que no aparezcan detalladas en las especificaciones.
- Todas las aplicaciones de software requeridas se deben entregar con sus respectivos códigos, seriales, claves, archivos, llaves de activación según aplique. Además, se debe suministrar las certificaciones de licenciamiento, los medios de instalación, el procedimiento de activación y verificación del estado de la licencia.
- Administrar los servicios de hosting y dominio, los cuales residen en los servidores del proveedor, que están en la nube y no son administrados por el SENA.
- Proveer al SENA la activación de la licencia remota de acceso, con login (usuario) y un password (contraseña) de administrador los cuales tendrán vigencia por los 3 años de licenciamiento para actualizar los archivos remotamente por medio del protocolo FTP.
- Servicio adquirido con plazo de 32 meses, iniciando antes del 15 de diciembre de 2022. SENA es propietario absoluto del contenido creado y desplegado mediante los Servicios de alojamiento de productos de software y sitios web contratados, incluso si no se renueva la suscripción.
- La licencia incluye, hasta nuevo aviso, actualizaciones a través de lanzamientos que ocurran durante la vigencia de la licencia. Acceso a

ANTIOQUIA

documentación en formato digital para la activación e implementación del producto.

- Entregar al SENA la correspondiente certificación de licenciamiento de fábrica o canal autorizado que permita al SENA demostrar las cantidades de licencias objeto de la presente contratación (si aplica), describiendo su relación de uso bien sea en cuantías de usuarios o en estaciones de trabajo, además de su correspondiente vigencia de licenciamiento, soporte, mantenimiento y actualizaciones.
- Entregar y/o permitir al SENA el acceso a los recursos documentados por el fabricante del producto como guías, manuales técnicos o funcionales, tutoriales, sistemas virtuales de aprendizaje disponibles de manera digital, física o electrónica.
- Realizar el soporte técnico y funcional de los productos mediante correo electrónico, teléfono y/o presencial durante la vigencia de la contratación.

4.1 condiciones esenciales

El contrato se ejecutará en las instalaciones del SENA Centro de Servicios y Gestión Empresarial, ubicado en la Calle 51 # 57 – 70 Torre Norte, Medellín, Colombia. Todos los elementos deberán ser entregados en las instalaciones del SENA Centro de Servicios y Gestión Empresarial, ubicado en la Calle 51 # 57 – 70 Torre Norte, Medellín, Colombia.

5. Valor estimado del contrato y la justificación de este

Se elaboró un presupuesto según cotizaciones recibidas de varios proveedores según la necesidad mencionada anteriormente, obteniendo un promedio en el mercado de *Veinticuatro millones setecientos dieciocho mil novecientos sesenta pesos MLV ($ 24.718.960)*, incluido IVA, cifra que se convierte en el valor estimado para el presente contrato, y valor que se define para los diferentes elementos que se relacionan en el cuadro comparativo.

El Sena podrá adjudicar hasta por la totalidad del valor proyectado, aumentando las cantidades de la oferta presentada.

6. Plazo de Ejecución del contrato

Hasta 30 días calendario.

SENA
ANTIOQUIA

ESTUDIO DE MERCADO

a) Estructura del Análisis Económico de Sector

i) Estructura del Análisis Económico de Sector

En Colombia la principal prioridad es la educación para mejorar la prosperidad económica y social del país y es el área en el que más recursos se invierten. El objetivo es avanzar para ofrecer una educación de calidad a todos los habitantes del país. Se ha garantizado que más niños ingresen al sistema educativo y continúen hasta la educación superior, en particular, entre los más desfavorecidos.

Colombia, en el contexto global, tiene enormes oportunidades para convertirse en un país con niveles de crecimiento destacado en materia de innovación. El informe de indicadores de innovación mundial de 2018 (OMPI, 2018), ha arrojado resultados que hacen posible ser optimistas. Desde el punto de vista de las instituciones, tres factores son significativos y se evidencian en las iniciativas plasmadas en los planes de desarrollo nacional, regional y local y están presentes también en las proyecciones institucionales del SENA y son: (1) la política pública, (2) la normatividad que habilita para garantizar la legalidad y (3) el ambiente de negocios propicio, que atrae la inversión extranjera y que potencia el surgimiento de nuevos emprendimientos orientadas al desarrollo de software, desarrollo de apps y de videojuegos.

Desde el punto de vista de la infraestructura, y en concordancia con lo expuesto en el Plan Estratégico de TI del SENA (SENA, 2020), las tecnologías proyectan el proceso de aprendizaje en, por lo menos, los siguientes aspectos: (1) en el uso de contenidos de aprendizaje y materiales de aprendizaje; (2) en el mayor acceso al conocimiento; (3) en la interacción a través de ambientes colaborativos de aprendizaje; (4) en la introducción de cambios en los modelos pedagógico. Con respecto a la sofisticación de los mercados, el SENA ofrece acceso a recursos de inversión para fomentar el emprendimiento a través del Fondo Emprender. Y Con referencia a la sofisticación de las empresas, formando trabajadores del conocimiento, fomentando la innovación gracias a la competitividad en contextos globales (World Skills) y nacionales (Senasoft).

Todas estas fortalezas habilitan al SENA para ser un agente de cambio, para producir resultados en materia de conocimiento y de tecnología: (1) creación de conocimiento (formación de nuevas nociones y conceptos que se da a través de las interacciones entre el conocimiento tácito y el explícito, en las mentes de las personas); (2) difusión del conocimiento (se lleva a cabo entre individuos o grupos y en organizaciones para difundir resultados de investigación y de innovación a la sociedad).

Finalmente, el SENA también contribuye a la producción creativa: (1) activos intangibles: patentes, marcas registradas, licencias, permisos, derechos de autor; (2) economía o industria creativas (sector de la economía que involucra la generación de ideas y conocimiento. Abarca: industria cultural - arte, entretenimiento, diseño; economía del conocimiento – educación investigación y desarrollo).

SENA
ANTIOQUIA

Esto es importante porque Las tecnologías siguen transformando personas, empresas, sociedades, en el marco de la denominada "Cuarta Revolución Industrial" o "Industria 4.0". Fedesoft, por ejemplo, agremia empresas de software, Apps y Videojuegos, que se constituyen en el eje fundamental de la "Economía Naranja"; en este escenario, la innovación y la transformación digital deben convertirse en componentes estructurales de una política pública.

Son las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la infraestructura de base para soportar la transición de las naciones hacia la economía y la sociedad del conocimiento. En Colombia se viene desarrollando un ecosistema de Tecnologías de la Información (TI). Los ecosistemas de este tipo son dinamizadores de la apropiación de tecnologías emergentes en sectores de la economía y de la sociedad.

La industria del software es importante porque impacta positivamente, en la productividad de otros sectores de la economía. Es, además, intensiva en la generación de conocimiento e innovación, aportando a la reducción de brechas sociales y generando conocimiento para la competitividad del país.

Se tienen datos actualizados a 2018, publicados por Fedesoft (Fedesoft, 2018), con los cuales se puede inferir que la industria TI, a la que pertenecen empresas del sector software y de otros servicios asociados, ha crecido representativamente. A 2018 se contabilizaban 6.096 empresas, que generaron ingresos brutos por valor de 13.5 billones de pesos, con una tasa de crecimiento anual sostenido del 16.7% para los últimos 6 años, y representan el 1.65% del Producto Interno Bruto de Colombia (para 2012, la industria del software representaba el 0.6%). Casi la mitad de las empresas se han creado en los últimos 6 años (el 46% de ellas). Una amplia mayoría, el 95% de las empresas son Mi Pymes, y compiten abiertamente, dentro de un mercado sin barreras. De esas 6.096 empresas, el 63% están ubicadas en Bogotá, el 14% en Antioquia, el 7% en Valle del Cauca, el 5% en la región Caribe, el 3% en los Santanderes y otro 3% en el eje cafetero; el 5% restante se distribuye en otras regiones no especificadas en el informe.

La industria del software también es generosa en términos de la cantidad de ofertas de empleo, en 2018, la cantidad de empleados cualificados del sector llegó a las 109.000 personas, que emergen, principalmente, de los niveles de formación profesional: universitario, de especialización y de maestría. La modalidad de contratación predominante es la directa y los contratos se firman a término indefinido. Si bien la demanda por personal cualificado aumenta, también crece la brecha, ya que se contabilizan 45.520 profesionales que son requeridos en el sector y que las instituciones de educación superior no alcanzan a graduar (información obtenida del Observatorio TI, en 2018).

El gobierno nacional, promueve iniciativas que mantienen activo este ecosistema, para garantizar que Colombia alcance la transformación digital. El Ministerio de las TIC, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP), estimula la formulación y ejecución de proyectos para la masificación de Internet y para el fortalecimiento de las industrias que consumen los servicios que se brindan a través de las TI. La industria del software se articula con las estrategias que se implementan para

SENA
ANTIOQUIA

alcanzar las metas propuestas en el plan de desarrollo 2018 – 2022, y el SENA prepara el talento humano y apoya a los emprendedores, con recursos para fomentar el crecimiento de la industria. Un pacto por el emprendimiento, la formalización y la productividad se relaciona con otras iniciativas como: el pacto por la transformación digital, el pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación. La interacción entre diversas estrategias derivadas de los pactos citados aporta para la dinamización de la economía, y la viabilidad de políticas modernas de productividad y competitividad.

Las líneas de este pacto se relacionan y aportan en el cumplimiento de la Agenda de 2030, con referencia a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que comprenden: una oferta de educación con pertinencia y calidad; mejores oportunidades de acceso al mercado laboral, con puestos de trabajo decente que, además, contribuyen para mantener crecimiento y desarrollo sostenidos; en un sector productivo en donde se cuente con los recursos (la infraestructura) y se promueva la innovación.

Pro-Colombia conocida anteriormente como Proexport, el cuerpo de inversión y promoción a las exportaciones en Colombia, reporta que el Mercado de TI, comprendido de hardware, productos y servicios de software, es de 6.800 millones USD, de los cuales, el 30% son servicios de TI llevándonos a 2.052millones USD. Mientras que el total de la industria de TI ha crecido 12% anualmente los últimos 5 años, la industria de servicios de TI ha crecido al 23% y se pronostica un déficit incremental de empleos de 166,956 (agresivo), 103,250 (moderado) o 55,217 (conservador) para 2020. Dadas estas proyecciones, después de 2016 el problema de la escasez de talento de TI crece exponencialmente y no puede resolverse fácilmente. Por lo tanto, el Gobierno de Colombia debe tomar serias medidas para superar la disponibilidad de talento humano.

Por todo lo anterior, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la formación basada en proyectos (ABP) es de gran importancia para que los aprendices puedan adquirir competencias académicas mediante la práctica en campos virtuales que simulan casos reales para la toma de decisiones, o herramientas TIC que les ayuden a enfrentarse a la toma de decisiones, y al procesamiento y análisis de información que recogen en empresas reales donde ejecutan sus proyectos formativos. Es por esto por lo que las Tecnologías de la Información y Comunicación desempeñan un papel fundamental en la misión del SENA de llevar "Conocimiento para todos los colombianos" a través de sus principales procesos de investigación, formación, aprendizaje, gestión por competencias laborales y de intermediación laboral (Ortiz, 2018). para que la formación profesional constituya un proceso educativo teórico-práctico de carácter integral como lo contempla la ABP, la institución debe contar con las herramientas de software requeridas para el desarrollo de proyectos, facilitándoles a los aprendices los materiales para completar y ejecutar los prototipos. Por lo tanto, se requiere de un conjunto de recursos

SENA
ANTIOQUIA

tecnológicos apropiados y modernos (Martín & Martínez 2018) que faciliten el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias analíticas y de toma de decisiones.
En el artículo "Competencias TIC para el desarrollo profesional docente", del Ministerio de Educación, se especifica que es necesario adoptar estrategias para orientar a los estudiantes en el uso de las TIC como herramientas de acceso al conocimiento y como recurso para transformar positivamente la realidad de su entorno, esto que dice el artículo tiene una estrecha relación con el fortalecimiento de capacidades de industria 4.0 para las vocaciones productivas de salud, comercio, turismo y ambiente del departamento de Antioquia a partir de un modelo de gobernanza TI para desarrollos de software en los centros Sena, donde se busca también impulsar la práctica de los aprendices de los programas relacionados con desarrollo de software y contenidos digitales. Este artículo está en concordancia con el CONPES 3527 de 2008, que tiene dentro de sus factores estratégicos las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y que tiene dentro de sus objetivos mejorar la calidad y pertinencia de los procesos educativos, además de la conformación de capital humano calificado.
Todo lo anterior implica que se requiere una mayor profesionalización de servicios de las industrias digitales, así como modelos de gestión más contemporáneos, especialmente en los espacios regionales, para reducir la informalidad, apostar por la calidad y enfocarse en la sostenibilidad, demostrando al mundo que se está protegiendo el patrimonio del País para las futuras generaciones. Como tendencia, la industria del país se ve impactada por la tecnología ya que por medio de ella se mejoran los procesos y se logra una diferenciación de la competencia. Cada vez se requiere personal capacitado en el uso de herramientas tecnológicas que optimicen la prestación del servicio y generen valor agregado, el internet de las cosas, la inteligencia artificial y otras tendencias moldean los perfiles ocupacionales que se requieren en todos los sectores productivos gracias a la transformación digital y a la industria 4.0.

En este orden de ideas se considera de suma importancia contar con servicios de infraestructura de hosting y de tecnología de la información para realizar una adecuada validación de los prototipos de software, dado que se requiere el despliegue de las diferentes plataformas en un servidor, y su alojamiento para acceso mediante internet, de manera que los usuarios puedan acceder a los prototipos y los desarrolladores puedan realizar las pruebas necesarias para la operación de estos recursos de software desarrollados en el marco del proyecto SGPS 9748, a saber:

- **Vocación productiva de Ambiente**: Plataforma AMMAS - Aplicativo para la Medición y Mitigación Ambiental del SENA. Plataforma para la gestión de indicadores ambientales del complejo Central del Sena Regional Antioquia, utiliza elementos de RPA y genera registro de indicadores en tiempo real.
- **Vocación productiva de Turismo:** Desarrollo de una aplicación en realidad aumentada de los atractivos turísticos de Santa Rosa Osos y Videojuego con

ANTIOQUIA

realidad inmersiva para una ruta turística urbana en el departamento de Antioquia. Herramientas basadas en plataformas móviles tipo App que usan realidad aumentada e inmersiva, y gamificación para generar datos e indicadores relevantes para el sector turístico.

- **Vocación productiva de Comercio:** Diseño y desarrollo de 12 aplicativos móviles para el diagnóstico empresarial de las áreas de logística, mercadeo, administración, gestión documental, gestión bibliotecaria, ventas, contabilidad, banca y talento humano. Las áreas anteriores corresponden a los programas de formación de nivel tecnólogo del Centro de Comercio, pero adicionalmente se desarrollaron APP para diagnosticar las áreas de Bienestar al Aprendiz y Egresados.
- **Vocación Productiva de Salud:** Construcción y validación de ruta integral de atención para problemáticas en salud mental mediada por salud digital. Plataforma de software para registro de información e identificación de indicadores de necesidad de atención relacionadas con la salud mental.
- **Vocación Productiva de Actividades Creativas y culturales (Innovación):** Modelo de evaluación y valoración de la Gestión de CTeI para los Centros SENA Regional Antioquia aplicando analítica de datos. El modelo envuelve un aplicativo de software para registro de información y visualización de indicadores de innovación.

Esto servirá para que la comunidad académica de las áreas relacionadas se apropie del uso de paquetes de software comercial en labores de desarrollo de software y de contenidos digitales.

b) Análisis de la demanda

El SENA, es un establecimiento público del orden nacional adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia, que ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos, complementarios y especializaciones, que tienen como fin aportar al desarrollo económico, tecnológico y social del país, sus egresados entran al mercado laboral con la misión de mejorar la competitividad y producción de las empresas. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

SENNOVA es el Sistema Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del SENA, el cual, desde la Dirección de Formación Profesional Integral, busca impactar directamente en el sector productivo y en la formación, acompañando y fortaleciendo el desarrollo de proyectos de base tecnológica. En el Centro de Servicios y Gestión Empresarial, este propósito se logra a través del grupo de investigación GIGAT y los semilleros de investigación aplicada ITADIR, MERLIN, SIALTA, SIPI, HIBRIDO, SIPAEM, SITAB, REDTIS, SIDINS, ESCINE y EVOLUCIÓN. Para el desarrollo de

SENA
ANTIOQUIA

dichos proyectos, es necesario contar con productos de software especializados y de alta calidad que puedan ser aprovechados por las pequeñas empresas de la industria con la intención de mejorar los flujos de producción, y por los aprendices para el fortalecimiento de sus competencias.
Es importante contar con servicios de infraestructura de hosting y de tecnología de la información para realizar una adecuada validación de los prototipos de software, dado que se requiere el despliegue de las diferentes plataformas en un servidor, y su alojamiento para acceso mediante internet, de manera que los usuarios puedan acceder a los prototipos y los desarrolladores puedan realizar las pruebas necesarias para la operación de estos recursos de software desarrollados en el marco del proyecto SGPS 9748, los cuales aportan a la consolidación de un modelo de Gobernanza para Software de industria 4.0 en SENA Regional Antioquia mediante desarrollos transferibles a la región, para el aprendizaje y desarrollo de competencias.
Se plantea un impacto del proyecto a los aprendices de los programas de formación tecnológica del Centro de Servicios y Gestión Empresarial, en particular aquellos que pertenecientes a las áreas de sistemas de información y las tecnologías digitales, tales como el TECNÓLOGO EN ANALISIS Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION, TECNÓLOGO EN ANIMACION 3D, TECNÓLOGO EN ANIMACION DIGITAL Y DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS, entre otros. Éste servirá para que la comunidad académica de las áreas relacionadas se apropie del uso de paquetes de software comercial en labores de desarrollo de software y de contenidos digitales.

En el proceso de estudio de mercado, se solicitan pre-cotizaciones en el medio y se hacen proyecciones de compra correspondientes a las necesidades para proceder al proceso de licitación y contratación correspondiente. El procedimiento llevado a cabo se basó en un análisis técnico y económico de costos que se determina para la contratación.

c) **Análisis de la oferta**

Colombia es sin lugar a dudas uno de los mayores mercados del hosting en cuanto a América Latina, y entre las opciones disponibles podemos encontrar a empresas diversas así como varios tipos de planes de hosting diferentes. Las principales **empresas de hosting basadas en Colombia** se ubican en varias de las ciudades más importantes del país, como es el caso de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena de Indias, por mencionar algunas.

Entre las ventajas de contratar servicios de hosting e infraestructura en Colombia se destacan:

- Idioma español: no hay nada peor que contratar hosting en una empresa norteamericana y que para solicitar soporte, o hacerles cualquier comunicado debas tener que disponer de una persona en tu equipo que hable inglés.

ANTIOQUIA

Muchas veces no es solo saber escribirlo, sino también saber hablarle fluidamente en caso de tener que hacer una llamada telefónica. En este caso, lo mejor es contar con una empresa de hosting en Colombia para disponer de soporte en tu mismo idioma, sin complicaciones ni retrasos.

- Presencia: hay usuarios que valoran mucho la presencia física de una empresa en su país, y por supuesto esto aplica a gran cantidad de usuarios de Colombia. El saber que una empresa dispone de oficinas, un centro de datos o un punto de atención (aunque sea virtual) es Colombia hace ver que se trata de una opción sólida, sin mencionar que también permite hablar cara a cara con los representantes del proveedor en cuestión.
- Pagos en moneda local: si bien gran parte del mercado del web hosting a nivel mundial se maneja en dólares y euros, hay quienes por distintas razones prefieren un proveedor al cual le puedan pagar en su moneda local. Para el caso de Colombia dicha moneda son los pesos colombianos, y la mayoría de las empresas de hosting ubicadas en dicho país brindan la posibilidad de pagar con pesos colombianos.
- Facturación: algunas empresas buscan proveedores locales por un tema de facturación, ya que no todos los proveedores pueden emitir el tipo de factura necesaria para realizar un descargo de impuestos, por ejemplo. Al tratarse de un requerimiento bastante específico, si una empresa colombiana requiere de esto probablemente tendrá que alojar su proyecto sí o sí en un proveedor basado en Colombia, o que al menos tenga algún tipo de presencia en el país. Esto suele ser un requerimiento para organismos estatales/gubernamentales, ya que en realidad casi cualquier empresa puede contratar hosting incluso si está afuera, pero es un punto para tener en cuenta en caso de que sea un requerimiento para tu proyecto.

En el mercado existen diversos planes de hosting en Colombia. Hay empresas que ofrecen muchos y variados mientras que otras se enfocan en algunos pocos. Estos son algunos de los tipos de planes de hosting disponibles en Colombia:

- Hosting gratis en Colombia: como su nombre lo indica este es un hosting gratuito que no tiene costo alguno. El hosting gratuito generalmente suele ser para probar un servicio, es decir donde por ejemplo te dan un plan gratis durante el primer mes, o también puede ser un hosting gratuito fijo, en cuyo caso generalmente el plan se brinda a cambio de colocar publicidad en el sitio del interesado.
- Hosting para 1 dominio: este tipo de planes de alojamiento están orientados para quienes buscan alojar solamente un dominio y por lo general son usados por pequeñas o medianas empresas que quieren tener presencia en Internet. También suele darse que la mayoría de quienes usan este tipo de planes son ajenos a sector relacionados con la informática e Internet en general.

SENA
ANTIOQUIA

- Hosting multidominio: también conocido como hosting reseller, esta clase de planes están orientados para quienes buscan revender hosting, aunque también puede darse el caso de que sea usado por alguien que simplemente tenga varios proyectos para alojar. En la mayoría de los casos, quienes optan por el hosting reseller se dedican a la venta de hosting a particulares o poseen algún tipo de emprendimiento relacionado, como puede ser el desarrollo o diseño de sitios web.
- Servidores Cloud: estos tipos de servidores son propios de cada usuario, es decir, no se comparten con otros clientes. Se trata de servidores virtualizados y con recursos basados en la nube informática. Gracias a la informática en la nube aplicada a los servidores Cloud se dispone de abundantes recursos para escalar según sea necesario.
- Servidores Dedicados: los servidores dedicados suelen estar orientados a empresas y usuarios con requerimientos muy específicos, ya sea a nivel de software o también a nivel de hardware. Los servidores dedicados brindan mucha más libertad que los planes de un dominio y resellers por ejemplo, aunque también es cierto que generalmente son los tipos de planes de hosting más caros.

Dada la oferta en el sector, es recomendable tener en cuenta las siguientes características a la hora de elegir un proveedor de servicios de hosting:

- Una amplia trayectoria en el mercado: la empresa colombiana debe tener mínimo 2 años en el mercado para darte cierta confiabilidad, cuantos más años, en realidad se traduce en más experiencia, estabilidad y solidez.
- Soporte técnico de calidad 24 hs: que esté disponible las 24 horas del día es un requisito fundamental, deben ofrecer medios tales como chat, ticket o correo electrónico como mínimo.
- Que hablen tú mismo idioma: tanto en su web como en el soporte que te brinden, debes tener la experiencia en tu mismo idioma español, que es la mejor manera de entenderse.
- Que soporte últimas tecnologías: como base deben soportar PHP-MySQL, así como Apache, Nginx o LiteSpeed para que puedas instalar cualquier tipo de app.
- Que usen discos SSD: como almacenamiento para datos lo mejor es una unidad SSD, son las que hacen que tu web vuele de rápido y se despache en un abrir y cerrar de ojos.

El tipo de servicios que se busca adquirir tiene los siguientes elementos técnicos:

- VPS Servidor Virtual por al menos 30 meses con al menos:
- Sistema Operativo Linux
- 4 Procesadores vCore,

SENA
ANTIOQUIA

- Memoria RAM de 15 GB RAM,
- Almacenamiento (Sistema Operativo) de 100 GB SSD NVMe,
- Ancho de banda de 500Mbps
- Almacenamiento Adicional de 400 GB, Este almacenamiento es usado para guardar los datos de los sitios web (páginas web, correos electrónicos) Licencia Plesk Web Admin Edition con Almacenamiento de hasta 10 dominios
- Una IP adicional
- Un dominio que esté disponible para la compra de extensión .COM.CO

- El servicio debe incluir las siguientes características:
  - Acceso seguro al servidor via SSH
  - Certificado de seguridad https
  - Estabilidad: El servicio está 99.9% del tiempo al aire.
  - Bbackups automáticos y se deben realizar sólo sobre las bases de datos y los buckets de almacenamiento estático.
  - Soporte técnico

Este servicio puede ser provisto por varias empresas a nivel nacional, dado que se comercializa como un servicio contratado de manera mensual o anual, y cualquier empresa que cumpla los requisitos puede estar en capacidad de ofrecer y satisfacer la necesidad. Por tanto, las cotizaciones recibidas presentan valores prácticamente similares en sus ofertas; sin embargo, se han conseguido las suficientes cotizaciones que demuestran que los proveedores para la infraestructura solicitada se encuentran disponibles en el mercado colombiano.

Análisis de precios

El procedimiento llevado a cabo fue un análisis técnico y económico de costos que se determina para la contratación, de acuerdo con las actividades requeridas. Se solicitó precotización a diferentes empresas conforme con los requerimientos técnicos mencionados anteriormente. Se recibieron varias cotizaciones, la gran mayoría de ellas no contenían todos los elementos descriptivos de la ficha técnica suministrada. A través de Secop, se recibió una cotización de la empresa VASCO SOLUTIONS, la cual se descartó del estudio de mercado porque el valor cotizado es un valor extremo comparado con las otras cotizaciones y no se permite promediar. Se preseleccionaron las cotizaciones cuya descripción coincidía con la ficha técnica y presentaban valores de mercado similares y, por ende, el proceso de comparación y análisis se realiza con las cotizaciones que se analizan en el cuadro comparativo a continuación. Además, y teniendo en cuenta que las cotizaciones recibidas se presentaban con un costo mensual, se realizó una proyección de contratación del servicio por una extensión de 32 meses, compatible con el requerimiento técnico solicitado.

SENA
ANTIOQUIA

		PROVEEDOR 1: Caminoweb			PROVEEDOR 2: Freemotic			PROMEDIOS			Proyección 32 meses	
Descripción	**Concepto**	**Valor base**	**IVA**	**Total individual**	**Valor base**	**IVA**	**Total individual**	**Base prom**	**IVA Prom**	**Total Prom**	**Duración**	**Total Proyectado**
VPS Servidor Virtual con al menos: Sistema Operativo Linux 4 Procesadores vCore, Memoria RAM de 15 GB RAM, Almacenamiento de 100 GB SSD NVMe, Ancho de banda de 500Mbps Almacenamiento Adicional de 400 GB, Licencia Plesk Web Admin Edition Una IP adicional Un dominio para la extensión .COM.CO	Servidor + Almacenamiento Adicional + IP Exclusiva	$ 700.000	$ -	$ 700.000	$ 713.560	$ -	$ 713.560	$ 706.780	$ -	$ 706.780	32 meses	$ 22.616.960
	Licencia Plesk	$ 47.059	$ 8.941	$ 56.000	$ 50.420	$ 9.580	$ 60.000	$ 48.740	$ 9.261	$ 58.000	32 meses	$ 1.856.000
	Dominio	$ 66.387	$ 12.613	$ 79.000	$ 71.429	$ 13.571	$ 85.000	$ 68.908	$ 13.092	$ 82.000	3 años	$ 246.000
	Totales	$ 813.446	$ 21.554	$ 835.000	$ 835.409	$ 23.151	$ 858.560	$ 824.428	$ 22.353	$ 846.780		**$ 24.718.960**

Julián Alberto Patiño Murillo.
Investigador SENNOVA – Centro de Servicios y Gestión Empresarial
Proyectado: Julián Patiño