



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

CONTRATO No. CO1.PCCNTR.6213741 del 16 de abril de 2024

NOMBRE DEL CONTRATISTA: MICHAEL STEVEN RODRIGUEZ HERNANDEZ

IDENTIFICACION DEL CONTRATISTA: 1.006.450.866

OBJETO DEL CONTRATO: Prestar servicios de apoyo a la gestión para el diseño y desarrollo de módulo de procesamiento de datos y construcción de prototipo robótico, actividades requeridas para el desarrollo del proyecto de I+D+i SGPS-12710-2024 Monitoreo y control de arvenses y enfermedades en cultivos de hortalizas, mediante prototipo robótico con inteligencia artificial en el CAFEC.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

1. Diseñar y construir prototipo robótico.
2. Realizar diseño en 2d del prototipo robótico.
3. Realizar estructura del cuerpo del robot.
4. Desarrollo de código que permita la movilidad del robot a través de control RC. 1.12 Integrar fuente de alimentación, motores, sensores, cámara convencional y tarjeta controladora para el funcionamiento del robot.
5. Diseñar y construir ayudas audiovisuales para la presentación de como fue el proceso de construcción del robot como parte documental de la fase.
6. Documentar proceso de diseño y construcción del prototipo robótico.
7. Realizar Informe técnico de diseño y construcción del prototipo robótico.
8. Recolección de requisitos: Identificar los requisitos específicos del módulo, incluyendo los tipos de imágenes que se deben procesar, las funcionalidades requeridas y las restricciones de hardware y software.
9. Diseño del Módulo: Diseñar la arquitectura del módulo, incluyendo componentes, interfaces y flujos de datos.
10. Determinar las bibliotecas y herramientas de procesamiento de imágenes que se utilizarán.
11. Crear un diseño de interfaz de usuario si es necesario.
12. Diseño de mockups 2.3 Diseño de funcionalidades de cada botón y/o accionador del módulo.
13. Desarrollo de Software: Escribir el código fuente del módulo de procesamiento de imágenes. Integrar las bibliotecas y herramientas necesarias.
14. Implementar la funcionalidad de procesamiento de imágenes, que podría incluir filtrado, segmentación, detección de objetos, reconocimiento de patrones, etc.



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

15. Desarrollar un algoritmo de inteligencia artificial que permita la detección de enfermedades y malezas más presentes en los cultivos a través del procesamiento de imágenes.
16. Documentación de las fases de desarrollo del módulo de procesamiento de imágenes y capacitación aprendices e instructores del área.
17. Realizar pruebas de validación, comunicación y funcionamiento entre el prototipo y la plataforma y realizar prueba de movilidad del robot en modo automático y manual.
18. Documentar fases de pruebas, validación y corrección del prototipo y plataforma.
19. Recolectar información del cultivo con una frecuencia diaria.
20. Apoyar el proceso de gestión documental requerido durante la ejecución del proyecto, como la elaboración y consolidación de las actas de inicio, seguimiento y finalización.
21. Apoyar la Articulación de esfuerzos colaborativos con agentes internos y externos para explorar y explotar oportunidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
22. Apoyar la gestión en los procesos de participación en eventos de divulgación a nivel Regional, Nacional e Internacional de los proyectos de la vigencia 2024.
23. Apoyar la formulación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, para la convocatoria SENNOVA 2025.
24. Apoyar la ejecución de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de las líneas programáticas Sennova.

OBLIGACIONES TRANSVERSALES A LOS PERFILES SENNOVA:

- a. Propiedad intelectual. Ley 1450 de 2011, el SENA será el titular de los derechos patrimoniales de las obras e invenciones susceptibles de protección de derechos de autor que resulten de la ejecución del presente contrato, de las actividades que acompañe o en las que intervenga el/la contratista ejecutadas con recursos de la Entidad. El/la contratista garantiza que los trabajos y servicios prestados al SENA en ejecución del contrato, no infringen derechos de propiedad intelectual.
- b. Confidencialidad de la información de proyectos de I+D+i. El/la contratista acepta que la información compartida y conocida por las partes en virtud de la ejecución del contrato y de los proyectos de I+D+i, especialmente productos resultado de investigación, bases de datos, creaciones, invenciones y en general la información que pueda afectar la generación de productos de I+D+i, así como la información de terceros suministrada para la gestión de procesos del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA, es información confidencial y, en consecuencia, no podrá divulgarse, compartirse o revelarse total o parcialmente a personas ajenas al



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

contrato o proyecto; el/la contratista no podrá hacer uso de dicha información para fines ajenos a la Entidad, sin previa autorización escrita en la que se exprese la información que podrá ser empleada y los términos de su uso.

- c. Evaluación de proyectos SENNOVA. Apoyar la evaluación técnica, administrativa y presupuestal de los proyectos del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, que se formulen por el SENA para el desarrollo de actividades misionales, acorde con las indicaciones dadas por la Dirección General.

OBLIGACIONES GENERALES:

1. El contratista deberá presentar cuenta de cobro de manera mensual con los correspondientes soportes (pago de parafiscales, informe de actividades y planilla de pago), en la forma y condiciones establecidas en la forma de pago del contrato. El incumplimiento de esta obligación dará lugar a que se impongan multas al contratista, las cuales serán descontadas del pago a realizar de conformidad con lo dispuesto el parágrafo del artículo 17 de la Ley 1150 de 2007. La fórmula será la establecida en la cláusula de multas del presente negocio jurídico de acuerdo con la cláusula sexta del anexo del contrato. Si el contratista supera los quince (15) días de retardo en el cobro del mes anterior, facultará a la entidad para imponer la multa, o terminar el contrato de manera unilateral en el estado en que se encuentre y, adicionalmente, de adelantar actuación administrativa para declarar el incumplimiento contractual e imponer la cláusula penal pecuniaria.
2. El contratista deberá informar, en un término no inferior a 15 días hábiles, sobre la inconveniencia, debidamente justificada y probada (caso fortuito o fuerza mayor), para continuar con la ejecución del contrato, de tal manera que el Centro de Formación, adelante las acciones necesarias para suplir esa necesidad, evitando la demoras en la prestación del servicio o reprogramación del proceso formativo (si es el caso). El incumplimiento de esta obligación dará lugar a que se impongan multas al contratista o se haga efectiva la cláusula penal, las cuales serán descontadas del pago a realizar. La fórmula será la establecida en la cláusula de multas del presente negocio jurídico de acuerdo con la cláusula sexta del anexo del contrato. La cláusula penal y las multas así impuestas se harán efectivas directamente por el SENA, pudiendo acudir para el efecto entre otros a los mecanismos de compensación de las sumas adeudadas al contratista, cobro de la garantía, o a cualquier otro medio para obtener el pago, incluyendo el de la



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

jurisdicción coactiva, de conformidad con lo dispuesto en el parágrafo del artículo 17 de la Ley 1150 de 2007.

- De acuerdo con lo preceptuado por el artículo 20 de la Ley 23 de 1982, modificado por el artículo 28 de la Ley 1450 de 2011, el SENA será el titular de los derechos patrimoniales de las obras e invenciones susceptibles de protección de derechos de autor que resulten de la ejecución del presente contrato, de las actividades que acompañe o en las que intervenga el/la contratista ejecutadas con recursos de la Entidad. El/la contratista garantiza que los trabajos y servicios prestados al SENA en ejecución del contrato, no infringen derechos de propiedad intelectual.
- El/la contratista acepta que la información compartida y conocida por las partes en virtud de la ejecución del contrato y de los proyectos de I+D+i, especialmente productos resultado de investigación, basas de datos, creaciones, invenciones y en general la 7 GTH-F-075 V.06 información que pueda afectar la generación de productos de I+D+i, así como la información de terceros suministrada para la gestión de procesos del Ecosistema SENNOVA, es información confidencial y, en consecuencia, no podrá divulgarse, compartirse o revelarse total o parcialmente a personas ajenas al contrato o proyecto; el/la contratista no podrá hacer uso de dicha información para fines ajenos a la Entidad, sin previa autorización escrita en la que se exprese la información que podrá ser empleada y los términos de su uso.

LUGAR DE EJECUCIÓN: Centro Agroindustrial y Fortalecimiento Empresarial de Casanare.

PLAZO INICIAL SEGÚN SECOP II: 255 días

FECHA DE INICIACIÓN CONTRATO: 16 de abril de 2024

FECHA DE TERMINACIÓN SEGÚN SECOP II: 31 de diciembre de 2024

VIGENCIA DEL CONTRATO: 8 MESES Y 15 DÍAS, sin exceder el 31 de diciembre de 2024

VALOR TOTAL DEL CONTRATO: VEINTITRES MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL DOCIENTOS SESENTA Y SEIS PESOS (\$ 23.951.266)

SUPERVISOR: Levis Cerpa Ruiz-Coordinador Formación Profesional Integral

IDENTIFICACION DEL SUPERVISOR: 80.060.834

SUSPENSIONES Y AMPLIACIONES DE SUSPENSIÓN: SI ___ NO X

ACTAS No.	TIEMPO	CAUSALES



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

BALANCE INANCIERO:

Valor inicial del contrato	\$ 23.951.266
Valor adición o reducción del contrato	\$ 0
Valor total del contrato	\$ 23.951.266
Valor ejecutado por el contratista	\$ 23.951.266
Valor bruto pagado al contratista	\$ 23.951.266
Valor pendiente por pagar al contratista	\$ 0
Saldo a liberar a Favor de la Entidad SENA	\$ 0

PRODUCTOS O ACTIVIDADES EJECUTADAS

ACTIVIDADES
1. Se inicia la construcción del prototipo robótico con los elementos que se han logrado adquirir.
2. Mediante impresoras 3d se imprime en material de filamento PLA el cuerpo del prototipo robótico.
3. Se realizan pruebas de validación para los sensores de distancia y se realiza la documentación definiendo los alcances mínimos y máximos de lectura para los sensores.
4. Diseño y animación del prototipo en 2d y 3d en la herramienta de blender.
5. Se realiza documentación del diseño del prototipo robótico.
6. Se realiza impresión del cuerpo del prototipo en impresoras 3D en material de filamento PLA.
7. Desarrollo del código fuente para la movilidad autónoma del prototipo robótico a través de los sensores ultrasónicos.
8. Desarrollo del código fuente para la movilidad manual del prototipo robótico.
9. Se realiza documentación de los códigos desarrollados para el control y desplazamiento del prototipo robótico.
10. Se realiza presentación del proyecto a los programas de formación tecnólogo en gestión de cultivos agrícolas y al técnico en electrónica.
11. Se realiza taller práctico en el manejo de la herramienta de power bi como actividad de análisis de datos recolectados desde el cultivo de estudio.



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

<p>12. Se realizó presentación en modalidad de ponencia en el VII Encuentro Regional de Semilleros de Investigación SENA Regional Casanare.</p>
<p>13. Se realiza documentación de los dispositivos de entrada y salida que se usaran en el prototipo robótico, el mecanismo de movimiento y su protocolo de comunicación.</p>
<p>14. Se crean los formatos para la realización de pruebas de movilidad y comunicación.</p>
<p>15. Se construye informe final del diseño y construcción del prototipo robótico.</p>
<p>16. Se realizó proceso de normalización de los datos recopilados para el estudio, comportamiento y detección de enfermedades en el cultivo de flor de Jamaica.</p>
<p>17. Se desarrollo el informe de diseño y construcción del prototipo robótico.</p>
<p>18. Se realizaron y documentan las pruebas de sensores realizadas en campo.</p>
<p>19. Se recopilaron requisitos funcionales y no funcionales para el diseño y desarrollo del módulo de procesamiento de imágenes.</p>
<p>20. Se realizan diseños en escalas de grises (Mockups).</p>
<p>21. Se realizaron diagramas de casos de uso para la identificación de las funcionalidades de cada rol en la plataforma DTSENA.</p>
<p>22. Se realizó el desarrollo frontend del módulo de procesamiento de imágenes para la plataforma DTSENA.</p>
<p>23. Se realizaron mejoras al diseño de interfaz y funcionalidad de la plataforma DTSENA.</p>
<p>24. Se desarrolló algoritmo base para la clasificación de imágenes de especies, el dataset (base de datos) que se usa para evaluar el funcionamiento se toma de datos abierto de Colombia.</p>
<p>25. Se realizo documentación del algoritmo para la clasificación de especies de flor de Jamaica y frijol caupi.</p>
<p>26. Se realizo identificación de herramientas para el procesamiento de imágenes.</p>
<p>27. Se desarrollaron interfaz de la plataforma DTSENA para el módulo de procesamiento de imágenes.</p>
<p>28. Se realizaron diseños de interfaz para el módulo de procesamiento de imágenes.</p>
<p>29. Se realizo los diseños en escalas de grises (Mockups).</p>



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

30. Se realizaron algoritmos de prueba para la categorización o clusterización de los datos.
31. Se desarrolla código fuente para la recolección de variables como temperatura, humedad de aire, humedad de suelo e intensidad de luz.
32. Se desarrolla interfaz visual para el módulo de procesamiento de imágenes y su posterior implementación de algoritmo de clasificación de enfermedades.
33. Se realiza algoritmo de clasificación de especies de flor de Jamaica y frijol caupi
34. Se realiza algoritmo para transformación de imagen a escalas de grises y se implementa visión por computador aplicando filtros para la detección de detalles.
35. Se recopilan datos fisicoquímicos como lo fueron temperatura, humedad de aire, humedad de suelo e intensidad de luz de cada planta.
36. Se recopilan datos fisicoquímicos como lo fueron temperatura, humedad de aire, humedad de suelo e intensidad de luz de cada planta.
37. Se realiza captura de imágenes de enfermedades de las especies de flor de Jamaica y frijol caupi.
38. Se realiza primer algoritmo de clasificación de especies para flor de Jamaica y frijol caupi.
39. Se realiza documentación de cada una de las funcionalidades plasmadas en el algoritmo, esta documentación se hace directamente en el libro de google colab.
40. Se plasmaron formatos para realizar seguimiento al desarrollo de las pruebas de movilidad y comunicación.
41. Se realizaron las pruebas correspondientes en el campo de estudio y se realizaron los ajustes necesarios en cuanto a lectura de sensores de distancia y de ubicación para el correcto funcionamiento del prototipo robótico.
42. Se realizaron informe frente a la pruebas y validaciones realizadas al prototipo robótico.
43. Se construyeron formulario en Microsoft forms para el registro de los parámetros físicos de recolección para las especies flor de Jamaica y frijol caupi.
44. Se construyo el prototipo portable para la recolección de datos como temperatura, humedad de aire, humedad de suelo, intensidad de luz.



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

- | |
|---|
| <p>45. Se desarrollaron informes técnicos y presupuestal que evidencian el avance del proyecto SGPS-12710-2024 Monitoreo y control de arvenses y enfermedades.</p> |
| <p>46. Se realizo seguimiento a los registros de participación en los diferente eventos a desarrollarse en el marco del VII Encuentro de semilleros 2024.</p> |
| <p>47. Se realizo la Socialización estrategia SENNOVA a estudiantes de colegios de media técnica.</p> |
| <p>48. Se realizo la Consolidación de plan de transferencia con la empresa ASOPRACA que participa de la convocatoria SENAINNOVA 2023.</p> |
| <p>49. Participación en mesas de trabajo con el equipo previos del CAFEC.</p> |
| <p>50. Participación en mesas de trabajo con la alcaldía de Aguazul en búsqueda de materializar la propuesta de TECNOPARQUE en el municipio de Aguazul.</p> |
| <p>51. Se recopilo información y se consolida proyecto que articula área agrícola, gestión contable y financiera y electrónica.</p> |
| <p>52. Se participo de la estructuración de un proyecto como alternativa de parque de bicicletas en espacios reducidos para el CAFEC.</p> |
| <p>53. Se realizo un seguimiento al proyecto de Estudio técnico, legal y financiero para la conformación de la Asociación de Municipios Turísticos de Casanare–AMUTURC.</p> |
| <p>54. Se realizaron reuniones quincenales con el equipo de trabajo (instructores, aprendices e investigadores) con el fin de realizar seguimiento técnico y financiero al proyecto.</p> |
| <p>55. Se realiza seguimiento al desarrollo de informes técnicos y bitácoras de los aprendices vinculados mediante contrato de aprendizaje y monitoria.</p> |
| <p>56. Se realizo seguimiento y acompañamiento en el recibimiento de equipos adquiridos mediante el proyecto de modernización ambiente de automatización industrial.</p> |
| <p>57. Se apoyo en el desarrollo del plan tecnológico de centro, desde los componentes de vigilancia competitiva identificado la competitividad de los cinco (5) focos identificados para el CAFEC.</p> |
| <p>58. Se consolida el análisis de oportunidad y conveniencia para la contratación del operador logístico del evento de semilleros</p> |
| <p>59. Se realizó el II Torneo de Robótica SENA Regional Casanare.</p> |
| <p>60. Se realizó la II Maratón de Programación SENA Regional Casanare.</p> |



PROCESO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
FORMATO INFORME FINAL DE SUPERVISIÓN
CONTRATACIÓN PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES

61. Se participó de reunión de seguimiento al proyecto por la línea 23 de modernización, modernización del ambiente de aprendizaje de análisis y desarrollo de software en tecnologías digitales 4.0 y 5.0 en el CAFEC.

62. Se realizó el VII Encuentro Regional de Semilleros de Investigación SENA Regional Casanare 2024 – ExpoSENA 2024.

OBSERVACIONES DE LA SUPERVISIÓN SOBRE LOS PRODUCTOS O ACTIVIDADES EJECUTADAS

NINGUNA.

SANCIONES: SI___ NO_X_

CUMPLIMIENTO FRENTE A LA OBLIGACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL: SI_X_ NO___

GRADO DE SATISFACCIÓN: EXCELENTE___ BUENO_X_ REGULAR___ INSUFICIENTE___

Se firma en Yopal, el día 30 de diciembre de 2024

Atentamente,

LEVIS CERPA RUIZ

SUPERVISOR DE CONTRATO CO1.PCCNTR.6213741 del 16 de abril de 2024