

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)

Escuela de Ingeniería

**Máster universitario en Diseño y Gestión de
Proyectos Tecnológicos**

DISPOSITIVO DE APRENDIZAJE
DIDÁCTICO y VIGILANCIA PARA
PERSONAS CON SÍNDROME DE
DOWN
DAD-DOWN

Trabajo Fin de Máster

Presentado por: Villamil Matallana, Jeickon Fernando

Director/a: Pedraza Gòmara, Luis

Resumen

Este documento presenta la realización del trabajo fin de máster TFM tipo 1 (propuesta de financiación) con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos del Máster Universitario en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos.

Se pretende la preparación de una propuesta de financiación de un proyecto tecnológico para la convocatoria número 560 de Colciencias, considerando todos los requisitos mínimos para participar. El proyecto consiste en un dispositivo de aprendizaje didáctico, tratamiento, vigilancia y control para personas con síndrome de Down, el cual contará con diversas funciones que permitan una mejora en el aprendizaje mediante la implementación y la aplicación de las TIC.

Se contempla la formación de un consorcio, identificando los socios y roles asociados; el resumen de la propuesta, identificando los aspectos más importantes de la convocatoria, así como, el plan de trabajo, aseguramiento de la calidad y gestión de riesgos. Este trabajo considera aspectos relacionados con la estrategia y análisis de mercado para su posible comercialización.

Considerando las carencias actuales en dispositivos de ayuda que evidencian mejora en los procesos de aprendizaje, se presenta esta propuesta supliendo dicha necesidad.

Palabras Clave: Síndrome de Down, Colciencias, aprendizaje, seguimiento y control.

Abstract

This paper presents a type 1 Master Degree Final Project (funding proposal) with the aim of applying acquired knowledge of the Master in Design and Management of Technological Projects.

The objective is the preparation of a funding proposal to be submitted to the Colciencias call number 560. This work considers all the minimum requirements to participate. The project is a learning device, management, monitoring and control for children with Down syndrome, which will feature various functions that allow an improvement in learning through the implementation and application of ICT.

The formation of a consortium is envisaged, identifying partners and associated roles; the summary of the proposal, identifying the most important aspects of the call, as well as the work plan, quality assurance and risk management. This paper considers aspects of the strategy and market analysis for possible commercialization.

Taking into account the shortcomings of current solutions in assistive devices, and trying to improve the learning processes, this proposal is presented supplying that need.

Keywords: Down syndrome , Colciencias , learning , monitoring and control.

Tabla de Contenido

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Lista de tablas.....	8
Lista de figuras.....	10
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Motivación	11
1.2 Planteamiento del trabajo.....	12
1.3 Estructura del trabajo	12
2. RESUMEN DE LA PROPUESTA.....	15
2.1 Descripción de la convocatoria	15
2.1.1 Antecedentes y objetivos.....	15
2.1.2 Procedimiento de Inscripción.....	16
2.1.3 Requisitos mínimos para participar	17
2.1.4 Criterios de selección	19
2.1.5 Rubros financiables.....	19
2.1.6 Propiedad intelectual	20
2.1.7 Calendario de la convocatoria.....	21
2.2 Resumen del proyecto.....	21
2.2.1 Objetivos	21
a. Objetivo General.....	22
b. Objetivos Específicos	22
2.2.2 Metodología utilizada	23
2.3 Descripción del consorcio.....	26
3. PROPUESTA SEGÚN EL FORMATO DE LA CONVOCATORIA	31
3.1 Selección del área temática.....	31

3.2	Estado del arte	32
3.2.1	Antecedentes	32
3.2.2	Avances y desarrollos tecnológicos	33
3.2.3	Grado de novedad de la idea o negocio	35
3.3	Plan de trabajo	36
3.3.1	Fases del plan de trabajo	36
A.	Selección de la fase de acuerdo a la convocatoria	36
B.	Paquetes de trabajo y roles	37
C.	Diagrama de Gantt	46
3.4	Plan de calidad y gestión de riesgos	48
3.4.1	Estructura del plan de calidad	48
3.4.2	Plan de Calidad	49
I.	Título del documento	49
II.	Proceso contractual	49
a.	Número del contrato	50
b.	Entidad promotora / cliente	50
c.	Resumen y puntos clave	50
d.	Informes de reportes (periodicidad)	51
III.	Organizadores y responsables	52
a.	Work packages	52
b.	Estructura de innovación	52
c.	matriz de responsabilidades	54
IV.	Comunicación y plataformas de colaboración	56
a.	Medios de comunicación con el equipo de trabajo	56
b.	Elección de la plataforma o entorno colaborativo	56
c.	Reuniones	56
V.	Aseguramiento de la calidad	57
a.	Métricas de calidad	57
b.	Proceso de producción y gestión de documentos	61

c. Pantallas de revisión	64
d. proceso de Revisión de los entregables	69
3.4.3 Gestión del riesgo.....	70
I. Procesos de identificación de riesgo.....	70
II. Proceso de monitorización y mitigación de riesgos	71
3.5 Divulgación y plan de explotación.....	77
3.5.1 Plan de divulgación – impacto.....	77
3.5.2 Plan de explotación	79
3.5.3 Plan de negocio	80
a. Cliente objetivo	81
b. Análisis de mercado.....	81
c. Estrategia de mercado	83
d. Recursos	84
3.5.4 Gestión de la Propiedad intelectual	89
3.6 Carta de postulación diligenciada	91
3.6.1 Equipo propuesto.....	92
3.6.2 Formato de experiencia entidad de acompañamiento	92
3.7 Lista de chequeo.....	94
4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	95
4.1 Conclusiones	95
4.2 Trabajo futuro.....	96
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
6. ANEXOS.....	99
Anexo A. Fases del proyecto (documento original de la convocatoria)	99
Anexo B. Modelo de diagrama de Gantt de plan de trabajo (documento original de la convocatoria).....	100
Anexo C. Lista de chequeo de documentos requeridos (documento original de la convocatoria).....	101
Anexo D. Experiencia de la entidad de acompañamiento para la ejecución del proyecto (documento original de la convocatoria)	102

Anexo E. Glosario (documento original de la convocatoria)	103
Anexo F. Reglamento operativo convocatoria (documento original de la convocatoria) ..	104
Anexo G. Modelo carta de postulación (documento original de la convocatoria).....	109
Anexo H. Plantilla de acta de reuniones	110

Lista de tablas

Tabla 1. Rubros financiables en el marco del proyecto

Tabla 2. Calendario de la convocatoria

Tabla 3. Estructura matricial basada en la metodología PMBOK®

Tabla 4. Áreas temáticas convocatoria

Tabla 5. Consorcio

Tabla 6. Matriz de responsabilidades

Tabla 7. Indicadores de calidad en tareas de gestión

Tabla 8. Indicadores de calidad en función del usuario

Tabla 9. Indicadores de calidad en función del desarrollo tecnológico

Tabla 10. Ficha de control

Tabla 11. Plantilla de revisión 1

Tabla 12. Plantilla de revisión 2

Tabla 13. Identificación de riesgos

Tabla 14. Tabla de monitorización y mitigación de riesgos

Tabla 15. Indicadores divulgación

Tabla 16. Progreso esperado de divulgación

Tabla 17. Características clientes potenciales

Tabla 18. Segmentación del mercado

Tabla 19. Inversiones previstas

Tabla 20. Gastos administrativos y otros gastos de producción.

Tabla 21. Gastos Consorcio.

Tabla 22. Financiación..

Tabla 23. Aportes financieros.

Tabla 24. Gestión de la propiedad intelectual

Lista de figuras

Figura 1. Ciclo de vida de entrega evolutiva.

Figura 2. Estructura de innovación

Figura 3. Ficha de revisión de documentos

Figura 4. Costos de materia plástica

Figura 5. Formato de experiencia entidad de acompañamiento

Figura 6. Formato lista de chequeo

1. INTRODUCCIÓN

En este primer capítulo se detalla cada una de las partes del documento, un breve resumen de las conclusiones que se han llegado y de la metodología utilizada. Se presentará temas como la motivación, el problema a tratar, la justificación, los objetivos, la contribución y una estructura en general del trabajo.

1.1 Motivación

Las personas con síndrome de Down, presentan ciertas características comunes en cuanto al proceso de aprendizaje, siendo notoria la carencia de atención, inconvenientes de memoria a largo plazo, poca concentración, entre otras, lo cual repercute en su vida social, dadas las dificultades motrices, auditivas y cognitivas.

Actualmente existen varios estudios orientados a esta necesidad con el objetivo de la inclusión social para las personas Down, mediante educación de calidad. Estas investigaciones han demostrado que se puede mejorar la capacidad intelectual, por medio de las tecnologías de la información y la comunicación, siendo al momento pocos los dispositivos desarrollados o con un número de funciones limitadas [8] , [9], [12], [13], [14], [15].

Considerando que las personas con síndrome de Down, tienen necesidades educativas muy especiales, debido a su déficit intelectual; entre las cuales se tienen: un aprendizaje más lento, dificultad en el procesamiento de la información, inestabilidad con lo aprendido, poca iniciativa, falta de conciencia de habilidades, etc. Son estas singularidades las que nos permiten descifrar cuáles son sus necesidades de aprendizaje, con el fin de tomar las medidas y acciones para suplir este problema.

El uso de herramientas que permitan un mejor aprendizaje para las personas con síndrome de Down, no solo los beneficia a ellos, y a los padres, sino también a la sociedad, igualando condiciones de educación a personas que por circunstancias biológicas son diferentes, generando valores y respeto, mejorando la calidad de vida y aportando al sector productivo y social del país.

Se busca contribuir con proyectos potenciales mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación a personas con dificultades de aprendizaje, en este caso, los

afectados con síndrome de Down, dado que la relación social en que se desenvuelven es limitada, con el fin de llegar a la igualdad por medio de la inclusión social. Por ello, es importante adoptar prácticas pedagógicas, brindando nuevos escenarios de aprendizaje y nuevos servicios que minimicen dicho problema.

1.2 Planteamiento del trabajo

Este trabajo presenta una propuesta de financiación mediante la aplicación a la convocatoria número 560 de Colciencias¹, para la consolidación de una unidad de negocio de base tecnológica, buscando apoyo en las primeras etapas de desarrollo empresarial; considerando las carencias actuales en dispositivos de apoyo que evidencian mejora en los procesos de aprendizaje, brindando facilidad de adquisición e innovación para el público objetivo.

Se pretende preparar una propuesta para diseñar un dispositivo digital de apoyo a personas con síndrome de Down, donde los modelos pedagógicos implementados en el dispositivo, **permitirán un proceso de enseñanza y aprendizaje, con el uso eficiente de las TIC**. Se hace importante, estudiar y desarrollar métodos que actúen en el proceso de aprendizaje orientados a tal fin, que cuente con funciones de asistencia en tiempo real, que permitirá mayor libertad a los niños con síndrome de Down, generando más independencia y autonomía en el paciente, empleando varias formas de acceso a la información por medio del dispositivo, a través de la vista, el oído y el tacto.

Para ello se plantea formar alianzas estratégicas de organizaciones expertas en el ámbito social y tecnológico, la cual abarca 3 países: Colombia, España, y Estados Unidos.

1.3 Estructura del trabajo

El documento se organiza como se menciona a continuación:

En el capítulo 1, se presenta la introducción, en el que se resume el fundamento de la propuesta, el problema a tratar, su importancia, los objetivos a grandes rasgos y que se espera aportar.

¹ Colciencias (2012). *Convocatoria Para Conformar un Banco de Proyectos Elegibles para la Creación de Empresas o Unidades de Negocio de Base Tecnológica*. Recuperado el 15 de Enero del 2015 de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/complementary/anexos_0.pdf

El capítulo 2 describe los elementos más importantes de la propuesta, de acuerdo a la convocatoria elegida. Se presenta la entidad financiadora, los antecedentes, objetivos de la misma, requisitos mínimos de participación, criterios de selección y exigencias para aplicar a la financiación. Adicionalmente, se detalla el resumen del proyecto, indicando los objetivos y metodología a usar; también se describe el consorcio, para llevar a cabo el plan y la ejecución del proyecto, identificando los socios y roles asociados.

El capítulo 3 detalla la propuesta según el formato de la convocatoria, en el cual se desarrollan todos los apartados siguiendo el formato y condiciones que se indican, como la selección del área temática, estado del arte, grado de novedad de la idea, plan de trabajo, plan de calidad, gestión de riesgos, divulgación y posible explotación de los resultados, abarcando un plan de negocio, gestión de la propiedad intelectual, carta de postulación diligenciada, experiencia de la entidad de acompañamiento y lista de chequeo.

Y finalmente el capítulo 4 muestra las contribuciones principales esperadas por medio de las conclusiones del proyecto y posibles líneas de trabajo futuro.

2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

En este capítulo se presenta un resumen de los aspectos más importantes de la propuesta, se trata la descripción de la convocatoria, el resumen del proyecto, y la descripción del consorcio, especificando cada una de las responsabilidades y roles.

2.1 Descripción de la convocatoria

La convocatoria con la cual participa este proyecto es la número 560 de Colciencias del área temática de estudios científicos de la educación.

A continuación se muestra una descripción de la convocatoria, los objetivos, procedimiento de inscripción, requisitos mínimos para participar, los criterios de selección, monto de financiación y la relación con la propiedad intelectual.

2.1.1 Antecedentes y objetivos

Colciencias es el departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación en Colombia [1], creado en el año 1968, encargado de generar convocatorias públicas para apoyar la cultura científica y tecnológica del país, con el fin de aportar al desarrollo productivo y social; esto siempre y cuando se cumplan con unos requisitos mínimos de aplicación.

Colciencias mediante la Ley 1286 del 2009, propicia el fortalecimiento científico, tecnológico y de innovación favoreciendo la competitividad, el emprendimiento y el empleo, mejorando las condiciones de vida de los ciudadanos [2].

La Convocatoria número 560 de Colciencias tiene como finalidad principal conformar un banco de proyectos para apoyar el desarrollo y consolidación de unidades de negocio de base tecnológica; dando prioridad a proyectos tecnológicos nuevos y de emprendimiento en I+D+i.

Como objetivos específicos de la convocatoria se plantean:

- Brindar acompañamiento a los proyectos de emprendimiento de base tecnológica en las diferentes regiones de Colombia.

- Dar prioridad a proyectos empresariales nuevos que no hayan obtenido financiación de otros mecanismos.
- Suministrar recursos en modo capital semilla, o si aplicase para la maduración de proyectos de base tecnológica.
- Apoyar en modo multi-fase los diferentes estados de maduración y crecimiento de proyectos de emprendimientos tecnológicos.
- Reducir el índice de mortalidad de los proyectos tecnológicos por deficiencias ya sean técnicas o comerciales.

Esta convocatoria es idónea para la propuesta del proyecto considerando los objetivos planteados, **mejorando las condiciones de calidad de vida de las personas con síndrome de Down**, aportando al desarrollo productivo del país, mediante el avance científico e inclusión social, formando una unidad de base tecnológica, conocimiento e innovación.

La convocatoria busca dar apoyo en las primeras etapas del desarrollo empresarial, dado que es la etapa que conlleva más riesgo, siendo el punto más crítico del crecimiento de las nuevas empresas. El cual considera cuatro componentes principales:

- a) Conocimiento e innovación
- b) Emprendimiento empresarial
- c) Propiedad intelectual
- d) Promoción y protección de la competencia en mercados

Esta información es extraída del portal de información de la convocatoria de Colciencias², en el cual se puede consultar los diferentes apartados y requisitos de la convocatoria.

2.1.2 Procedimiento de Inscripción

La convocatoria contempla diferentes fases para los proyectos de emprendimiento de base tecnológica, las cuales son:

- **Fase 0:** es la fase de **creación**, en la cual se contempla el registro y constitución de la empresa, modelo de negocio, desarrollo de prototipo, validación y pruebas de mercado.

² Colciencias (2012). *Convocatoria Para Conformar un Banco de Proyectos Elegibles para la Creación de Empresas o Unidades de Negocio de Base Tecnológica*. Recuperado el 15 de Enero del 2015 de <http://www.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-proyectos-elegibles-para-la-creaci-n-de-empresa>

- **Fase 1:** es la fase de **fortalecimiento**, en la cual trata la viabilidad comercial de la idea, plan de mercado, lanzamiento del producto y comercialización del mismo.
- **Fase 2:** es la fase de **escalamiento**, se contempla el escalamiento de las operaciones e integración a nuevos nichos de mercados.

Ver **Anexo A.** Fases del proyecto (documento original de la convocatoria).

Para realizar el procedimiento de inscripción la propuesta del proyecto deberá ser presentada a Colciencias y deberá estar inscrita en el SIGP (sistema integrado de gestión de proyectos).

Como primer paso se debe descargar, instalar y diligenciar el formulario electrónico que presente Colciencias en el portal web de acuerdo a la convocatoria, en este caso la número 560: <http://www.colciencias.gov.co/>.

Posteriormente se diligencia y completa el formulario del plan de negocios en el SIGP.

Luego se procederá a analizar los requisitos mínimos de formación académica y experiencia laboral, y así realizar la evaluación de los proyectos para su posterior financiación.

Se deben adjuntar los documentos requeridos, ver **Anexo C.** Lista de chequeo de documentos requeridos.

Una vez el servidor de Colciencias reciba y verifique el formulario enviado, confirmara y nos emitirá un número de radicación.

Es importante tener en consideración que tanto el emprendedor - persona natural como jurídica (empresa), debe postular el proyecto a través de la entidad de acompañamiento.

En el anexo D (Experiencia de la entidad de acompañamiento para la ejecución del proyecto -documento original) se diligencian los requisitos mínimos para optar hacia la evaluación del proyecto.

2.1.3 Requisitos mínimos para participar

Los requisitos mínimos para participar varían de acuerdo a la fase del proyecto:

Fase 0: Persona natural con mínimo 3 años de experiencia y gran trayectoria laboral, o con estudios de maestría o doctorado, que tenga como objetivo la idea de negocio o la creación de un start-up.

También es posible que participen personas jurídicas, entre las cuales pueden ser:

- Centros de investigación
- Centros de desarrollo tecnológico
- Grupos de investigación universitario

Estos anteriores grupos con mínimo dos años con idea de negocio, o con la misión de crear empresa con trabajo de I+D+i.

Adicional a ello, pueden participar empresas de base tecnológica que tengan como mínimo un año de constitución, y que el emprendedor posea estudios de maestría o doctorado, o en su defecto una amplia experiencia laboral. Y deseen llevar a cabo una idea de negocio de base tecnológica y la creación de un start-up.

Fase 1 y Fase 2: el requisitos mínimos para participar en estas fases es que sea persona jurídica, con una empresa de 5 años máximo de constitución cuyo objetivo sea el fortalecimiento (*fase 1*) o escalamiento (*fase 2*) del negocio.

Para participar en la convocatoria 560 se debe:

- i. Seleccionar el área temática de acuerdo al proyecto.
- ii. Diligenciar el plan de negocios, producto de actividades de investigación, proyectos I+D+i, experiencia empresarial, o tesis ya sea de maestría o doctorado.
- iii. Formular el plan de trabajo del proyecto de base tecnológica, indicando la fase correspondiente al proyecto. Debe ser expresado mediante diagrama de Gantt, ver anexo B.
- iv. Cumplir con los requisitos de financiamiento.
- v. Presentar la carta de postulación emitida por la entidad de acompañamiento, se debe relacionar el consorcio propuesto para el desarrollo del proyecto.
- vi. Presentar carta laboral o académica del emprendedor que certifique mínimo 3 años de experiencia afín con la idea de negocio.
- vii. El emprendedor debe contar con mínimo una alianza tecnológica o comercial, estos aliados pueden ser a nivel nacional o internacional, o con un centro tecnológico, universidad o red empresarial anexando el documento que lo certifique.
- viii. La persona jurídica debe presentar el certificado de existencia y legalidad de la empresa, entre mínimo 1 y máximo 5 años de constitución.
- ix. La persona jurídica debe certificar por lo menos dos años alrededor de la idea de negocio.

La información anterior está disponible para su consulta³.

2.1.4 Criterios de selección

Los criterios de selección para el proyecto serán por medio de una evaluación por un grupo de expertos. Este grupo será propuesto por la dirección de desarrollo tecnológico e innovación y autorizado por Colciencias.

Los representantes de Colciencias participaran con voz pero sin voto. El grupo evaluador valorará el proyecto a nivel técnico y comercial, prestando relevancia a la idea del negocio, habilidades del emprendedor, equipo de trabajo, e interés.

Primero se expondrá el proyecto individualmente ante el grupo evaluador estando sujeto a la disponibilidad del presupuesto con base a un puntaje de evaluación.

Ver **Anexo F**. Reglamento operativo convocatoria (documento original de la convocatoria).

La evaluación para la selección del proyecto se realizara de acuerdo a los siguientes criterios:

- Solidez y validez del negocio de la propuesta (20%)
- Consistencia y coherencia del plan de trabajo formulado y la fase del proyecto (20%)
- **La convocatoria exige vínculos reales y verificables con instituciones científicas, tecnológicas o redes empresariales, nacionales y/o internacionales (20%)**
- Experiencia de institución de acompañamiento seleccionada (20%)
- Sustentación del proyecto ante panel final (20%)

2.1.5 Rubros financieros

Colciencias suministra los rubros financieros del proyecto de acuerdo a la tabla 1. El cual toma de base las fases en el estado actual del desarrollo del proyecto.

³ Colciencias (2012). *Términos de Referencia Conv 560 de 2012 Base Tecnológica*. Recuperado el 23 de Enero del 2015 de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/tdr_conv_base_tecnologica.pdf

Categoría	Límite Máximo SMLMV	Gastos personal/Mes
PhD+ experiencia+ publicaciones	Hasta 13	7.367.100
PhD poca experiencia	Hasta 11	6.233.700
MSc + experiencia + publicaciones	Hasta 10	5.667.000
MSc poca experiencia	Hasta 8	4.533.600
Especialización	Hasta 5,5	3.116.850
Pregrado	Hasta 5	2.833.500

Tabla 1. Rubros financiados en el marco del proyecto [2].

Nota. Salario mínimo legal vigente año 2012: \$ 566.700

Con los recursos del proyecto se puede financiar los recursos humanos, asistencia técnica, gastos de operación, gastos de la entidad de acompañamiento, y prototipo piloto.

Para ampliar la información descrita Ver **Anexo F**. Reglamento operativo convocatoria (documento original de la convocatoria).

Esta información es directamente extraída de la página de Colciencias, información complementaria, anexos⁴.

Colciencias financiara hasta un 70% del valor del proyecto para cada fase; el 30% restante será aportes entre el emprendedor de la siguiente manera:

15% en efectivo.

15% en especie.

Finalizando el proceso de evaluación se procederá a la aprobación de la financiación.

2.1.6 Propiedad intelectual

Con respecto a la propiedad intelectual Colciencias cede a las partes los derechos sobre los resultados que se obtengan en el proyecto que se financie en la convocatoria 560 de Colciencias.

⁴ Colciencias (2012). *Información complementaria, Anexos Conv 560 de 2012 Base Tecnológica*. Recuperado el 23 de Enero del 2015 de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/tdr_conv_base_tecnologica.pdf

2.1.7 Calendario de la convocatoria

Para el logro completo del proyecto el plazo de ejecución de acuerdo a las fases es la siguiente:

Fase 0: Entre 3 y 6 meses

Fase 1 y 2. Entre 6 y 12 meses

Actividad	Fecha limite
Apertura Convocatoria	13 de marzo del 2012
Cierre de convocatoria	14 de mayo del 2012
Publicación de los proyectos seleccionados	10 de agosto del 2012
Recepción de observaciones	Del 13 al 17 de agosto del 2012
Respuesta de observaciones	23 de agosto del 2012
Lista definitiva	24 de agosto del 2012

Tabla 2. Calendario de la convocatoria

2.2 Resumen del proyecto

En este apartado se describe de manera general en que consiste el proyecto, indicando los objetivos y metodología utilizada.

2.2.1 Objetivos

DAD-DOWN (dispositivo de aprendizaje didáctico para personas con síndrome de Down), **es un proyecto que nace con el fin de brindar apoyo en diferentes ámbitos para personas que padecen ciertas características físicas y mentales**, formando una unidad de negocio Start –up enfocada a suplir dicha necesidad; dedicada al desarrollo de aplicaciones y dispositivos móviles en los niños afectados por el síndrome, brindando facilidad de adquisición, e innovación para el público objetivo.

El hecho que las personas con síndrome de Down reciban ayuda especial lo antes posible, mediante el uso de las tecnologías de la información, puede ser indispensable para mejorar su proceso de aprendizaje, independencia y calidad de vida.

a. Objetivo General

Diseñar un dispositivo digital de apoyo para personas con síndrome de Down, el cual contará con diversas funciones que permitan un aprendizaje didáctico mediante la implementación y la aplicación de las TIC. Este diseño como primera medida se realizará desde la adaptación de una tableta comercial, para la visualización, procesamiento de la información, y funciones pertinentes.

b. Objetivos Específicos

- ✓ Implementación de modelos pedagógicos en el dispositivo, que permitan un proceso de enseñanza y aprendizaje, vocales, figuras, números y procesos de escucha, **estimulando destrezas motrices, auditivas y cognitivas.**
- ✓ Diseñar una carcasa para el dispositivo con los materiales adecuados y adaptarla a un hardware base por medio del uso de una tableta comercial tipo Android, que permita adecuar mediante un sistema embebido la programación del software centrándose en las funciones finales del usuario para diseñar soluciones específicas.
- ✓ Inclusión de diversas funciones orientadas a una vigilancia y control por GPS para una mayor asistencia de personal especializado (médicos, terapeutas ocupacionales, pediatras).
- ✓ Inclusión de un sistema de control en tiempo real que genere alertas en caso de emergencia a los familiares.
- ✓ Proporcionar mayor libertad en el usuario por medio de la función de GPS y asistencia en tiempo real, generando **más independencia y autonomía** en el paciente.

2.2.2 Metodología utilizada

Las metodologías y estándares en la dirección de proyectos permiten medir el nivel de éxito en las actividades mediante una serie de procedimientos, independientemente de la metodología utilizada esta va a influir de forma diferente tanto para el gestor como para los miembros del equipo; una causa de esta diferenciación es la variedad de tecnologías y procedimientos para llegar al resultado final. Para que los miembros del equipo acepten los tipos de procedimientos a usar durante el desarrollo del proyecto, es necesario modificar y adecuar la metodología a beneficio del grupo, elevando así el nivel de eficiencia y compromiso por parte de los involucrados. Por tanto, los pasos a seguir en la planificación del proyecto es la siguiente:

- i. **Selección del área temática:** se realizará un análisis y seleccionara el área temática que más se aproxima al contenido del proyecto de acuerdo a las especificaciones e indicaciones de la convocatoria.
- ii. **Análisis del estado del arte:** se realizará una descripción de los proyectos ya existentes orientados a personas con síndrome de Down, un resumen del conocimiento en este campo de acuerdo a diferentes fuentes.
- iii. **Grado de innovación:** Se presentara los aspectos más relevantes de acuerdo al grado e innovación del proyecto.
- iv. **Plan de trabajo:** Se realizará la planificación del trabajo, incluyendo un diagrama de relación entre las tareas, y la distribución a lo largo del desarrollo del proyecto, de acuerdo a la fase correspondiente a presentar, mediante el diagrama de Gantt.
- v. **Plan de calidad y gestión de riesgos:** Se presentará el plan de calidad del proyecto y análisis de riesgo, detallando el respectivo plan de contingencia, considerando los posibles riesgos y amenazas para tomar una adecuada acción.
- vi. **Plan de divulgación y explotación:** Se implementaran y monitorizarán estrategias de divulgación de acuerdo a sus fases, y su posible impacto. Adicionalmente se identificara los resultados del proyecto I+D+i para su posible explotación con el objetivo de demostrar a la entidad financiadora (Colciencias), que el consorcio tiene un plan claro sobre las acciones al terminar el proyecto.
- vii. **Carta de postulación:** se presentará una carta de postulación emitida por la entidad de acompañamiento relacionando el equipo propuesto para el desarrollo del proyecto.
- viii. **Experiencia laboral del participante y de la entidad de acompañamiento:** Se indicará el consorcio del proyecto, los perfiles y funciones asignadas para la creación

de la unidad de negocio de base tecnológica.

- ix. **Lista de chequeo:** Se realizará una lista de chequeo para verificar los requisitos mínimos a presentar en la convocatoria.
- x. **Seguimiento y control del proyecto:** periódicamente se realizará reuniones y entregables que permitan un óptimo seguimiento y control del proyecto.
- xi. **Resultado:** Se presentarán conclusiones, resultados y posibles líneas de investigación.

Se utilizará el ciclo de vida de entrega evolutiva; el cual es bastante flexible considerando que está relacionado desde la fase inicial de estudio y diseño, interactuando entre ellas y permitiéndonos una retroalimentación constante hasta la etapa final, incluyendo posibles mejoras al proyecto.

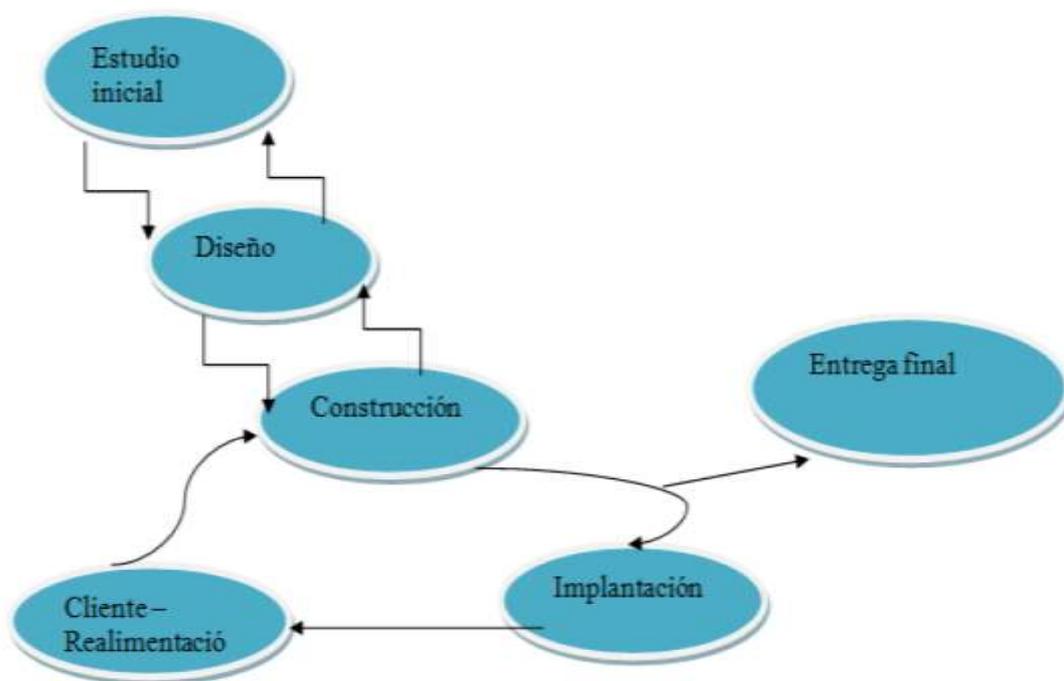


Figura 1. Ciclo de vida de entrega evolutiva

El ciclo de vida de entrega evolutiva se utilizará siguiendo la *metodología* PMBOK®⁵ del **Project Management Institute (PMI)**, considerando que la gestión de proyectos se lleva a cabo para cada una de las fases. Por ende se obtiene la siguiente estructura matricial entre

⁵ PMI - Project Management Institute. (s.f.). *PMBOK® Guide and Standards*. Recuperado el 27 de Febrero de 2015 de <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx>

gestión y desarrollo que involucra las nueve áreas del conocimiento y los cinco grupos de procesos básicos que recomienda el PMBOK®:

Desarrollo del proyecto					
	Estado inicial	Diseño	Construcción	Implantación	Mantenimiento y entrega final
Integración	Alcance	Desarrollar el Plan de Gestión	Dirigir y Gestionar la ejecución	Supervisar el trabajo Control integrado de cambios	Cerrar el proyecto
Alcance		Planificación y definición del Alcance Crear paquetes de trabajo	Verificación y control del Alcance		
Tiempo		Definir y secuenciar actividades Estimación de recursos Estimación de la duración Cronograma	Control del Plan, y recursos.		
Coste		Estimación de costes Presupuesto	Control de Costes		
Calidad		Planificación de la Calidad	Aseguramiento de la Calidad Control de Calidad		
Recursos humanos		Plan de RRHH- Consorcio	Adquirir y desarrollar las alianzas entre el consorcio.	Gestionar el equipo del proyecto	
Comunicación	Identificar a los interesados. Consorcio	Plan de comunicaciones de	Distribuir información	Informes de rendimiento de	
Riesgos		Plan de riesgos Plan de contingencias		Control y Monitorización de Riesgos	
Adquisiciones		Plan de divulgación y plan de explotación.		Gestión del plan de explotación	Cierre de los contratos

Tabla 3. Estructura matricial basada en la metodología PMBOK® [4].

La metodología planteada permitirá medir y supervisar periódicamente el avance del proyecto, con el objetivo de corregir en fase temprana posibles complicaciones que se llegasen a presentar.

2.3 Descripción del consorcio

Es necesaria la formación de un consorcio por medio de alianzas estratégicas para llevar a cabo el plan y la ejecución del proyecto, con el objetivo de crear una unidad de negocio Start-up enfocada en la línea de las personas con síndrome de Down (DAD-DOWN).

DAD-DOWN cuenta con alianzas reales de fundaciones y centros tecnológicos de investigación tanto nacionales como internacionales que proporcionan los conocimientos y competencias necesarias. La asociación del proyecto abarca 3 países: Colombia, España, y Estados Unidos.

Estas alianzas estratégicas fueron seleccionadas de acuerdo a los siguientes elementos:

- Excelencia científica
- Recursos disponibles para llevar a cabo el proyecto.
- Profesionalismo.
- Voluntad de trabajo en equipo
- Conocimiento y experiencia en la forma de trabajar

A continuación se detallan la lista de empresas y entidades que conforman el consorcio y su aporte al proyecto a desarrollar.

- **Persona natural: Jeickon Fernando Villamil Matallana.**

Es el emprendedor del proyecto, ingeniero electrónico, estudiante del máster en diseño y gestión de proyectos tecnológicos de la Universidad Internacional de la Rioja, con amplia experiencia en el sector de las TIC, gerencia de proyectos, y posicionamiento de nuevos productos inteligentes en el mercado laboral.

- **La fundación ASDOWN Colombia.**

La asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN, es una **sociedad real** que está conformada por padres de familia cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas con síndromes de Down.

El interés que establece la asociación en el proyecto es apoyar la educación inclusiva siendo este un derecho para todas las personas con discapacidad.

Constituye una alianza importante en el entorno social ya que la entidad se enfoca en realizar labores de acompañamiento, y sensibilización a las familias con el objetivo que el concepto de inclusión sea una realidad.

Datos de contacto:

Dirección Calle 118 No. 19-52 Oficina 601, Bogotá Colombia.

Teléfono 629-8586

Web www.asdown.org

- **Grupo de investigación *INVID*, ingeniería y nanotecnología para la vida.**

INVID – ingeniería y nanotecnología para la vida, es un **grupo de investigación real de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas**, con el cual ya se ha tenido contacto previamente. Presenta varias ponencias tanto nacionales como internacionales, y proyectos actualmente en instrumentación biomédica, procesamiento digital de señales, rehabilitación en salud, nanociencia, y electrofisiología vegetal y animal.

Como el proyecto constituye inicialmente un proceso de investigación enfocado a los modelos de aprendizaje mediante el uso de tecnología de punta, y siendo miembro del grupo de investigación, se vinculara al consorcio el grupo INVID, como entidad gestora de conocimiento por medio del equipo de investigación, participando en el diseño teórico del proyecto DAD-DOWN , realizando los aportes científicos pertinentes.

Datos de contacto:

Director: Luz Helena Camargo Casallas

Página web: <http://comunidad.udistrital.edu.co/invid/>

Correos: invid@udistrital.edu.co

bioingenieriaud@gmail.com

- **Fundación Mauricio Garrigou**

Adicionalmente se cuenta también con la alianzas internacionales como lo Fundación Mauricio Garrigou, constituida desde el año 2012, que brinda a niños y jóvenes con síndrome de Down métodos educativos con excelencia hacia la inclusión en la educación.

La fundación Mauricio Garrigou es una **entidad real**, ubicada en Madrid, España, se encarga de realizar diversas actividades, entre las más relevantes se tiene:

- ✓ Promover estudios de investigación orientadas al desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas y metodologías con el fin de elevar el potencial individual de las personas con síndrome de Down.
- ✓ Proporcionar a las personas con discapacidad intelectual acceso a una educación de máxima calidad de acuerdo a sus características personales y sociales.
- ✓ Utilizar nuevas herramientas con tecnología de vanguardia que permitan facilidad de aprendizaje e inclusión social.

Esta alianza constituye un lazo fuerte a nivel internacional con el proyecto considerando que uno de sus objetivos principales es promover el desarrollo de aplicaciones y metodologías con el uso de nuevas tecnologías, enfocadas a procesos didácticos que mejoren la calidad de vida de las personas con problemas intelectuales, facilitando así el aprendizaje. Adicionalmente fomenta la participación e inclusión de nuevos socios, lo cual permite que el consorcio establecido se expanda a nivel de Europa.

La fundación cuenta con un grupo de profesionales expertos en educación especial, los cuales participaran activamente en el proyecto durante la implementación de los modelos pedagógicos.

La fundación Garrigou mediante el programa de tecnologías de la información y la comunicación, ha desarrollado varios proyectos entre los cuales se tiene: Proyecto Conect@.cor, mejorando el aprendizaje mediante motivación basados en pizarra digital interactiva, ipad y smart table, siendo los recursos más propicios para alumnos con necesidades especiales. Actualmente se encuentra trabajando en la elaboración de

aplicaciones móviles, para facilitar la comunicación e inclusión de los jóvenes con dichos problemas [5].

Datos de contacto:

Dirección: Luis de la Mata, 24, 28042 Madrid

Teléfono: 91 741 38 38

E-mail: info@fundaciongarrigou.org

<http://fundaciongarrigou.org/datos-de-contacto/>

- **DSE - Syndrome Education International**

Down Syndrome Education International es una **organización real** con sede en estados unidos cuyo objetivo es la intervención temprana y la educación para niños con síndrome de Down; apoya la educación científica y ofrecen recursos en más de 170 países cada año, invirtiendo en investigación hacia la mejora de las necesidades de aprendizaje en los niños con dicho síndrome, ayudándoles a llevar una vida más independiente y productiva.

Esta alianza constituye un lazo fuerte no solo a nivel norte América sino a nivel internacional con el proyecto considerando que uno de sus objetivos principales es promover la investigación de la educación en niños con síndrome de Down, cuenta con alianzas y recursos en varios países, fomentando la participación e inclusión de nuevos socios, lo cual permite que el consorcio establecido se expanda a nivel mundial. Periódicamente realiza conferencias y seminarios orientados a nuevos métodos de aprendizaje, lo que permite una actualización constante de las herramientas y metodologías a usar.

Uno de sus últimos proyectos es el RLI (A Reading and Language Intervention for Children with Down Syndrome), el cual es un sistema de lectura e intervención para niños con Síndrome de Down, con la función de enseñar diferentes habilidades de lenguaje a un ritmo rápido.

Datos de contacto:

Dirección: 1451 Quail Street, Suite 110

Newport Beach, CA 92660-2747

Teléfono: + 1 (949) 757 1877

Email: info@dseusa.org

Página Web: <http://www.dseusa.org/en-us/events/>

3. PROPUESTA SEGÚN EL FORMATO DE LA CONVOCATORIA

En este capítulo se plantea todos los apartados que incluyen la convocatoria según Colciencias, con el fin de propiciar el fortalecimiento de la capacidad científica, de innovación, competitividad y emprendimiento dentro del sector social y productivo.

Se tiene en cuenta varios criterios de selección de la convocatoria como son:

- Solidez y validez del negocio de la propuesta **(20%)**
- Consistencia y coherencia del plan de trabajo formulado y la fase del proyecto **(20%)**
- La convocatoria exige vínculos reales y verificables con instituciones científicas, tecnológicas o redes empresariales. **(20%)**
- Experiencia de institución de acompañamiento seleccionada **(20%)**
- Sustentación del proyecto ante panel final **(20%)**

Se sigue el formato y las restricciones que indica la convocatoria número 560 de Colciencias.

3.1 Selección del área temática

El área temática de acuerdo a la tabla 3 de la Convocatoria que más se aproxima al contenido del proyecto es **estudios científicos de la educación**:

Ciencias básicas	Estudios científicos de la educación
Ciencias sociales y humanas	Desarrollo tecnológico e innovación industrial
Ciencia y tecnología del mar	Ciencia, tecnología e innovación agropecuaria
CTI ambiente, biodiversidad, hábitat	Energía y minería
Biotechnología	Electrónica, telecomunicaciones e informática
Ciencias y tecnologías de la salud	Ciencia, tecnología e innovación en defensa

Tabla 4. Áreas temáticas de la Convocatoria

3.2 Estado del arte

3.2.1 Antecedentes

El Síndrome de Down es una alteración genética provocada por una copia extra del cromosoma 21, generando limitaciones con deficiencia intelectual y que en general llegan a tener características físicas comunes que nos permiten identificarlos.

Los niños que presentan estos déficits intelectuales, poseen ciertas características comunes como lo son carencias de atención, velocidad menor en el proceso de aprendizaje, inconvenientes en la memoria a largo plazo, facilidad de distracción y poca concentración, que conllevan a dificultades motrices, auditivas y cognitivas.

Las deficiencias anteriormente planteadas vienen determinadas por características biológicas, sin embargo, **de acuerdo a la rapidez con que se intervienen en el desarrollo intelectual y los aspectos educativos, su evolución podría ser mayor o menor.** Por ello, se hace importante, estudiar y desarrollar métodos que actúen en el proceso de aprendizaje orientados a tal fin [7].

Se han presentado diversas investigaciones enfocadas a la importancia del aprendizaje en niños con síndrome de down, diseñando procedimientos de intervención orientados a mejorar la calidad de vida de los jóvenes, permitiéndoles una inclusión social mediante educación de calidad.

Calero Garcia, M, en su artículo “Habilidades cognitivas, conducta y potencial de aprendizaje en preescolares con síndrome de Down” señala que diversos estudios han encontrado que se puede mejorar la capacidad intelectual, por medio de programas de entrenamiento que motiven a los jóvenes con síndrome de down [8].

Esta motivación para el caso del proyecto se realiza brindándoles independencia mediante la ejecución de las tareas con un sistema de monitoreo en tiempo real, permitiéndoles a los padres brindar mayor libertad al niño.

En los niños con síndrome de down modificar el déficit intelectual es más accesible considerando que sus habilidades están en proceso de desarrollo y la posibilidad de intervención es mayor obteniendo mejores resultados [8].

3.2.2 Avances y desarrollos tecnológicos

En cuanto a los avances y desarrollos tecnológicos actuales se han presentado diversos estudios con referencia al aprendizaje y su relación con las tecnologías de la información encaminadas a la inclusión social y calidad educativa, generando diversos prototipos, aplicaciones e investigación científica vinculada a situaciones de la vida diaria [8] , [9], [12], [13], [14], [15].

Juana M. Ortega – Tuleda presenta en la revista de medios y educación el artículo “Nuevas tecnologías y aprendizaje matemático en niños con síndrome de down” como **el uso de materiales multimedia influye en el aprendizaje matemático de los niños que padecen el déficit**, obteniendo como resultados que la metodología expuesta facilita los conceptos, habilidades básicas y el procesos intelectual [9].

Existe gran variedad de estudios que indican que el ordenador es un facilitador de aprendizaje, siendo una herramienta indispensable de enseñanza ya sea en niños con o sin necesidades especiales educativas. Los resultados del estudio de Juana M. Ortega – Tuleda, demuestran que el aprendizaje de las habilidades matemáticas facilitadas mediante un ordenador y aplicaciones multimedia presenta una mejora sustancial en el periodo de formación, concluyendo que cuando las situaciones de enseñanza contienen materiales didácticos y dinámicos, promueven el proceso de enseñanza y adquisición numérica. Esta investigación abre un mundo de posibilidades para estudios sobre el aprendizaje para personas con síndrome de Down, optimizando diversos métodos conforme a sus necesidades [9].

Un reciente estudio realizado por la fundación Garrigou [10], miembro del consorcio del proyecto, en la que utiliza las nuevas tecnologías para facilitar el aprendizaje hacia la inclusión en la sociedad de las personas con síndrome de Down. La fundación promueve el uso diario de las herramientas de la información personalizando las actividades por profesionales educativos facilitando la educación de calidad a los jóvenes que presentan el déficit. Los proyectos que apoya la fundación son la Smart table y el uso de las Tics considerando que son herramientas muy intuitivas y fáciles de manejar, proporcionando autonomía en el aprendizaje y reforzando la coordinación motriz. Actualmente trabaja en el proyecto *conect@.cor*⁶ mediante el uso de pizarras digitales interactivas y mesas multitáctil proporcionando nuevos materiales relacionados con diversidad de competencias académicas; estas actividades basadas en movimiento, color, sonidos obtienen creatividad e innovación entre el profesorado especializado con grandes resultados considerando que

⁶ Centro Maria Corredentora. (s.f.). *proyecto conect@.cor*. Recuperado el 11 de marzo de 2015 de http://mariacorredentora.org/wpmcorg/?page_id=383

los niños con síndrome de Down están acostumbrados a manejar objetos facilitando la comunicación y aportando a su desarrollo; la fundación Mauricio Garrigou cuenta con amplia experiencia en el tema mediante el uso de las TIC.

Uno de sus últimos trabajos es la aplicación SIGNAME [11] desarrollada junto a la fundación Vodafone y la fundación María Corredentora, enfocada a facilitar la comunicación. La aplicación ya está disponible en el mercado de manera gratuita para dispositivos Android e iOS cuya función es ofrecer videos sencillos en la cual se enseñan os distintos signos que emplean en la comunicación de niños con síndrome de Down.

Cuando se evidencia la atracción que tienen las personas con síndrome de Down por las computadoras, surgen nuevos programas educativos orientados a facilitar el aprendizaje ya sea mediante el lenguaje u operaciones matemáticas [12]. González C propone un “sistema tutorial inteligente para la enseñanza en niños con dificultades intelectuales y cognitivas”, con el desarrollo de un entorno multimedia educativo capaz de realizar adaptación a los contenidos que se quieren enseñar en diferentes modalidades, ya sea para niños con o sin necesidades educativas especiales, simulando el estilo de enseñanza de los profesores. Indicando finalmente que las técnicas multimedia se adaptan a diferentes tipos de discapacidad por la realimentación que ejerce el sonido, imagen y texto, superando barreras de movilidad e integración sin limitaciones de educación y vida social [13].

El sistema tutorial inteligente diseñado por González C, modela el conocimiento transmitido por los profesores por medio de secuencias de instrucciones atendiendo discapacidades cognitivas, adaptándose a las características especiales de cada joven, mediante la construcción de sus propios ejercicios de manera fácil, utilizando cuatro tipos de tareas: motivación, explicación, evaluación y refuerzo [13].

Considerando que **el juego es un facilitador del aprendizaje**, Garcia – Martinez R, diseña un sistema de trazado de las reglas de un juego para personas con síndrome de Down, por medio de una interfaz visual que permite al usuario interactuar con las piezas. Cuando el niño se demora en tomar una decisión con respecto al juego, el sistema lo guiara gracias a las ayudas sonoras y visuales que posee la interfaz; registrando cada acción realizada para un posterior estudio y análisis [14].

3.2.3 Grado de novedad de la idea o negocio

La novedad se encuentra tanto en la funcionalidad que tiene el dispositivo, como en los **procesos didácticos de aprendizaje** y el uso de tecnología de punta para incorporar estas herramientas con sistemas de monitoreo y vigilancia en tiempo real. Todo este sistema acorde a pacientes con problemas intelectuales, por lo cual será muy visual, didáctico, ergonómico y llamativo, considerando que son personas muy abstractas. Este permitirá alarmas y notificaciones acerca de tareas diarias y rutinarias como son vestir, aseo y comida, entre otras.

Específicamente, se plantea **adaptar una tableta de uso comercial con sistema operativo Android de última generación centrándose en el desarrollo específico del software para los niños con síndrome de Down**, desarrollando las funciones de aprendizaje, vigilancia y control; esta tableta permitirá la incorporación de la aplicación aprovechando el uso digital, funciones de GPS, y conectividad inalámbrica, permitiendo reducción de costes en la fase de implementación. Lo cual permite centrarse más en la funcionalidad del dispositivo, que en el hardware base, desarrollando aplicaciones propias con necesidades específicas en el aprendizaje, ya sea en las habilidades cognitivas, motrices y auditivas.

La tableta debe incorporar co-procesador de movimiento permitiendo que las aplicaciones desarrolladas realicen mediciones en tiempo real y con un consumo mínimo de batería. Para el seguimiento y control la capacidad de la memoria será de 16 GB a 32 GB.

La formación del consorcio permite crear una unidad de negocio con alianzas nacionales e internacionales, con amplia trayectoria en investigación e inclusión de productos tecnológicos en el mercado actual. DAD-DOWN pretende incursionar en el nicho de mercado brindando posibilidades de mejora, mayor seguimiento, frente a las carencias actuales de monitoreo, vigilancia y aprendizaje a las personas con síndrome de Down, brindándoles mayor autonomía e independencia para la ejecución de sus tareas rutinarias.

DAD-DOWN se plantea como un proyecto innovador y de emprendimiento de base tecnológica con el fin de obtener recursos a modo de capital semilla enfocada a la línea de personas con síndrome de Down; dedicada al desarrollo de aplicaciones y dispositivos con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los niños que padecen dicha deficiencia,

aportando al sector social y productivo del país.

Se busca contribuir con proyectos potenciales mediante el uso de tecnologías de la información a personas con necesidades especiales (síndrome de Down), cuyas dificultades de aprendizaje y relación social en que se desenvuelven es limitada, con el fin de llegar a la igualdad con las menores barreras posibles. Adoptando prácticas pedagógicas, brindando nuevos escenarios de aprendizaje orientados a la vida cotidiana.

3.3 Plan de trabajo

Considerando que se va a desarrollar un proyecto de I+D+i se procede a dividir el trabajo en paquetes de trabajo con los responsables asignados de acuerdo al consorcio establecido en el capítulo 2 sección 3 (2.3).

DAD-DOWN cuenta con alianzas de fundaciones y centros tecnológicos de investigación tanto nacionales como internacionales que proporcionan los conocimientos y competencias necesarias. La asociación del proyecto abarca 3 países: Colombia, España, y Estados unidos.

Persona natural: Jeickon Fernando Villamil Matallana - Coordinador	Colombia
Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN	Colombia
Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida	Colombia
Fundación Mauricio Garrigou	España
DSE - Syndrome Education International	Estados Unidos

Tabla 5. Consorcio.

3.3.1 Fases del plan de trabajo

A. Selección de la fase de acuerdo a la convocatoria

De acuerdo al **anexo A**. Fases del proyecto (documento original de la convocatoria), La fase identificada en la que se encuentra el proyecto es la **fase 0 (creación)**, considerando que el

proyecto presenta una unidad de base tecnológica constituida, con un producto para un lanzamiento al mercado, correspondiente al primer estado de maduración del proyecto.

B. Paquetes de trabajo y roles

Cada paquete de trabajo tiene un líder designado; aunque se haya asignado un único responsable para cada uno de estos, las tareas y entregables se harán en colaboración de los participantes, el responsable garantiza el envío del entregable y será el interlocutor con el Project Manager ing. Jeickon Fernando Villamil cuando se deba coordinar alguna modificación o tarea relativa al entregable.

Posteriormente el Project Manager (ing. Jeickon Fernando Villamil M.) será el responsable de enviar la versión final al Project Officer (Colciencias), acordando dicha versión con los socios. Adicionalmente será el encargado de proporcionar a todo el consorcio todos los aspectos relevantes de la gestión de los proyectos del día a día.

Se dividen las tareas principales a desarrollar en 5 paquetes de trabajo.

✓ Paquete de trabajo 1 (WP1)- Dirección y gestión del proyecto

WP 01			
Dirección y Gestión del proyecto			
Responsable	Jeickon Fernando Villamil Matallana		
Participantes	Jeickon Fernando Villamil Matallana Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida		
Fecha de Comienzo	Mes 01 (M1)	Duración	6 meses
Fecha de Fin	Mes 06 (M6)		
Objetivo			

Este paquete de trabajo incluye las actividades relacionadas con la gestión del proyecto. Los objetivos son:

- Enfocar de forma global la dirección y objetivos del proyecto.
- Coordinar y gestionar las actividades del proyecto y los trabajos técnicos.
- Asegurar un adecuado nivel de comunicación y difusión de conocimientos y consenso entre los miembros del proyecto.
- Organizar y participar en las reuniones del proyecto.

Descripción del trabajo

El trabajo de este paquete se organiza en las siguientes tareas:

- *T1. Coordinación del proyecto.* Realizar todas las actividades de coordinación, planificación, gestión y administración con el fin de controlar todos los aspectos no técnicos del proyecto, incluyendo actividades administrativas necesarias para un desarrollo eficiente del proyecto y para la protección de la propiedad intelectual.
- *T2. Gestión técnica del proyecto.* Esta tarea es la responsable de realizar todas las labores de coordinación, planificación y control de las actividades técnicas del proyecto.
- *T3. Gestión del Plan de calidad y gestión de riesgos.* Esta tarea abarca todas las actividades encaminadas a que la calidad del proyecto sea la mejor posible y el plan de mitigación de riesgos frente a posibles anomalías.

El director del proyecto es el ingeniero Jeickon Villamil Matallana, estudiante de máster en diseño y gestión de proyectos tecnológicos de la Universidad Internacional de la Rioja; estará encargado de la gestión general del proyecto, coordinación de las actividades, finanzas y de los informes de reporte. Se encarga de asegurar que el proyecto se gestione dentro del tiempo establecido y las actividades se desarrollen con alto grado de calidad. Siendo la interfaz entre el proyecto y la entidad financiadora Colciencias.

NOTA: Aunque se haya asignado un responsable para cada paquete de trabajo, las tareas y entregables se harán en colaboración, el responsable garantiza el envío del entregable y será el interlocutor con el Project Manager ing. Jeickon Fernando Villamil cuando se deba coordinar alguna modificación o tarea relativa al entregable.

Entregables	Fecha entrega
A continuación se muestra la lista de entregables de este paquete de trabajo.	
D0.1 Informe de gestión semestral	M6
D0.2 Plan de gestión del proyecto	M1
D0.3 Plan de Calidad del proyecto y gestión de Riesgos	M1

✓ **Paquete de trabajo 2 (WP2) – Diseño y desarrollo del dispositivo**

WP 02			
Diseño y desarrollo del dispositivo			
Responsable	Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida.		
Participantes	Jeickon Fernando Villamil Matallana Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida. Fundación Mauricio Garrigou DSE - Syndrome Education International		
Fecha de Comienzo	Mes 01 (M1)	Duración	05 meses
Fecha de Fin	Mes 05 (M5)		
Objetivo			
<p>Este paquete de trabajo incluye las actividades relacionadas con el diseño y el desarrollo del dispositivo. Los objetivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el análisis completo del sistema. - Coordinar y gestionar las actividades del proyecto y los trabajos técnicos. - Asegurar un adecuado nivel de detalle técnico e innovación. - Identificar diferentes opciones tecnológicas para la adecuación del sistema. - Utilizar protocolos y estándares de acuerdo a la normativa nacional e internacional. - Seleccionar las mejores opciones de hardware, software que permita optimizar al máximo los resultados. - participar en las reuniones del proyecto. 			
Descripción del trabajo			

El trabajo de este paquete se organiza en las siguientes tareas:

- *T1. Análisis de requerimientos.* Esta tarea abarca todos los requerimientos que debe tener el sistema a implementar, tanto funcionales como estéticos.
- *T2. Análisis ergonómico.* Esta tarea es la responsable de realizar el diseño industrial del producto, ajustándolo a las necesidades del público objetivo (personas con síndrome de Down).
- *T3. Arquitectura del sistema.* Esta tarea abarca todas las actividades relacionadas con la arquitectura estructural, por medio de un esquema de los elementos funcionales del producto acomodados en subsistemas físicos, indicando su interacción.
- *T4. Elección de componentes.* En esta tarea se tiene en cuenta aspectos como precio, innovación, tendencias actuales en el mercado, acorde a las necesidades y funcionalidad del dispositivo.
- *T5. Bocetos.* Esta tarea es encargada de presentar los bocetos iniciales del producto.
- *T6. Diseño 3D.* Esta tarea abarca el diseño CAD del prototipo mediante el uso de un software 3D, y así, analizar áreas estructurales posibles en las cuales el dispositivo podría fallar.
- *T7. Programación y configuración.* Esta tarea se encarga de la programación y configuración técnica del sistema.
- *T8. Ensamble.* Esta tarea abarca la fabricación y ensamble del dispositivo DAD-DOWN.

NOTA: Aunque se haya asignado un responsable para cada paquete de trabajo, las tareas y entregables se harán en colaboración, el responsable garantiza el envío del entregable y será el interlocutor con el Project Manager ing. Jeickon Fernando Villamil cuando se deba coordinar alguna modificación o tarea relativa al entregable.

Entregables	Fecha entrega
A continuación se muestra la lista de entregables de este paquete.	
D0.1 Informe de análisis de requerimientos	M1

D0.2 Informe análisis ergonómico	M1
D0.3 Documento con la arquitectura estructural	M1
Do.4 Informe elección de componentes	M2
D0.5 Entrega de bocetos conceptuales	M2
Do.6 Planos del diseño en 3D	M4
D0.7 Informe con código de la programación y manuales de configuración.	M5
Do.8 Documento con el procedimiento de ensamble y planos.	M5

✓ **Paquete de trabajo 3 (WP3) – Validación e integración (pruebas de campo)**

WP 03			
✓ Validación e integración (pruebas de campo)			
Responsable	DSE - Syndrome Education International		
Participantes	Jeickon Fernando Villamil Matallana Fundación Mauricio Garrigou DSE - Syndrome Education International Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida.		
Fecha de Comienzo	Mes 05 (M5)	Duración	02 meses
Fecha de Fin	Mes 06 (M6)		
Objetivo			
Este paquete de trabajo incluye las actividades relacionadas con el análisis de materiales, la validación, integración y resultados. El primero enfocado a la validación mediante un análisis de ingeniería utilizando el método de elementos finitos, el segundo muestra un análisis de materiales en lo referente a la percepción del producto, y así finalmente presentar la integración y resultados del prototipo físico.			
Descripción del trabajo			

El trabajo de este paquete se organiza en las siguientes tareas:

- *T1. Análisis de materiales.* La funcionalidad del producto depende de una adecuada elección del material, y juega un papel fundamental en el proceso productivo, por ello, esta tarea abarca un análisis de materiales teniendo en cuenta la estética y usabilidad del producto.
- *T2. Validación.* Esta tarea es la responsable de realizar la validación del prototipo con el objetivo de reducir el coste y tiempo de salida al mercado.
- *T3. Resultados.* Esta tarea abarca las actividades anteriores presentando los resultados y discusión.

NOTA: Aunque se haya asignado un responsable para cada paquete de trabajo, las tareas y entregables se harán en colaboración, el responsable garantiza el envío del entregable y será el interlocutor con el Project Manager ing. Jeickon Fernando Villamil cuando se deba coordinar alguna modificación o tarea relativa al entregable.

Entregables	Fecha entrega
A continuación se muestra la lista de entregables de este paquete.	
D0.1 Informe de análisis de materiales	M5
D0.2 Informe de validación	M6
D0.3 Documento con resultados finales y discusión.	M6

✓ **Paquete de trabajo 4 (WP4)- Divulgación y explotación**

WP 04			
✓ Divulgación y explotación			
Responsable	Fundación Mauricio Garrigou		
Participantes	Jeickon Fernando Villamil Matallana Fundación Mauricio Garrigou DSE - Syndrome Education International Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN		
Fecha de Comienzo	Mes 01 (M1)	Duración	6 meses
Fecha de Fin	Mes 06 (M6)		
Objetivo			
<p>Este paquete de trabajo incluye las actividades relacionadas con el plan de divulgación y explotación, permitiendo garantizar y difundir los resultados del proyecto I+D+i para una adecuada evaluación y explotación de los mismos. Los objetivos de este paquete de trabajo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un plan de divulgación - Buscar formas de explotación - Realizar un plan de explotación <p>Con el objetivo de garantizar la explotación exitosa del proyecto, el plan de explotación se llevara a cabo De acuerdo a los siguientes niveles de explotación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Local – Regional ✓ Nacional ✓ Europeo ✓ A nivel Norte América 			
Descripción del trabajo			

El trabajo de este paquete se organiza en las siguientes tareas:

- *T1. Plan de divulgación.* Esta tarea abarca el plan de divulgación garantizando los resultados del proyecto para una adecuada evaluación y explotación.
- *T2. Formas de explotación.* Esta tarea es la responsable de evaluar Las diferentes fórmulas de explotación para los resultados del proyecto I+D+i.
- *T3. Plan de explotación.* Esta tarea abarca el plan de explotación con el objetivo de demostrar a la entidad financiadora Colciencias las acciones claras a realizar una vez se termine el proyecto.

NOTA: Para este paquete de trabajo es fundamental asegurar una buena cooperación entre el consorcio para llevar acabo la ejecución del proyecto.

Entregables	Fecha entrega
A continuación se muestra la lista de entregables de este paquete.	
D0.1 Informe plan de divulgación	M6
D0.2 Informe formas de explotación	M6
D0.3 Informe plan de explotación	M6

✓ **Paquete de trabajo 5 (WP5)- Estrategia de comunicación y difusión**

WP 05			
✓ Estrategia de comunicación y difusión			
Responsable	Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN		
Participantes	Jeickon Fernando Villamil Matallana Fundación Mauricio Garrigou DSE - Syndrome Education International		
Fecha de Comienzo	Mes 04 (M4)	Duración	03 meses
Fecha de Fin	Mes 06 (M6)		
Objetivo			

<p>Este paquete de trabajo tiene como objetivo la estrategia de comunicación y difusión de DAD-DOWN; ya sea mediante logos, folletos, sitios web, plataformas especializadas, difusión de medios como revistas, prensa, artículos, publicaciones, eventos, conferencias, redes sociales, etc.</p>	
<p>Descripción del trabajo</p>	
<p>El trabajo de este paquete se organiza en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>T1. Plan de difusión y comunicación</i> <p>NOTA: Aunque se haya asignado un responsable para cada paquete de trabajo, las tareas y entregables se harán en colaboración, el responsable garantiza el envío del entregable y será el interlocutor con el Project Manager ing. Jeickon Fernando Villamil cuando se deba coordinar alguna modificación o tarea relativa al entregable.</p>	
Entregables	Fecha entrega
<p>A continuación se muestra la lista de entregables de este paquete.</p>	
D0.1 Informe <i>Plan de difusión y comunicación</i>	M6

C. Diagrama de Gantt

A continuación se presenta el diagrama de Gantt del proyecto:

WP	Nombre	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de Fin	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6
WP1	Dirección y gestión del proyecto	Jeickon Villamil	M1	M6						
	T1. Coordinación del proyecto									
	T 2. gestión técnica del proyecto									
	T3. Gestión del Plan de calidad y gestión de riesgos									
WP2	Diseño y desarrollo del dispositivo	INVID	M1	M5						
	T1. Análisis de requerimientos									
	T2. Análisis ergonómico									
	T3. Arquitectura del sistema									
	T4. Elección de componentes									
	T5. Bocetos									
	T6. Diseño 3D									
	T7. Programación y configuración									
	T8. Ensamble									
WP3	Validación e integración (pruebas de campo)	DSE - Syndrome Education International	M5	M6						
	T1. Análisis de materiales									
	T2. Validación (simulación) - análisis de elementos finitos									
	T5. Resultados									
WP4	Divulgación y explotación	Fundación Mauricio Garrigou	M1	M6						
	T1. Plan de divulgación									
	T2. Fórmulas de explotación									
	T3. Plan de explotación									
WP 5	Estrategia de comunicación y difusión	ASDOWN	M4	M6						
	T1. Plan de difusión y comunicación									

3.4 Plan de calidad y gestión de riesgos

El objetivo general del plan de calidad del proyecto, es realizar un seguimiento y monitorización de todas las variables que intervienen en la calidad, incluyendo la gestión del riesgo. Considerando todos los elementos para llevar con éxito la gestión del proyecto de manera eficaz y eficiente, asegurando los criterios de calidad establecidos.

Dicho plan permitirá planificar, controlar, asegurar y mejorar la calidad del proyecto mejorando la organización del trabajo.

A continuación se muestra la elaboración de un plan de calidad para el proyecto DAD-DOWN.

3.4.1 Estructura del plan de calidad

El plan de calidad se organiza como se menciona a continuación:

En el apartado 2 se detalla el proceso contractual, y su interacción con el promotor del proyecto, que en este caso es Colciencias. Se presenta la convocatoria específica elegida, el resumen de la propuesta y descripción de la misma; así como el calendario de la convocatoria e informes de reportes de acuerdo a la periodicidad.

En el apartado 3 se presenta la organización y responsabilidades; se establecen criterios de acuerdo a la dimensión del proyecto y se presenta los distintos órganos de decisión, roles y responsabilidades, esta última mediante la creación de una matriz la cual resume los roles de cada parte.

El cuarto apartado trata de los mecanismos que facilitan la comunicación y plataforma de colaboración entre los participantes del proyecto, esto con el fin de que toda la información sea fácilmente accesible y útil para cada uno de los colaboradores.

En el quinto apartado, se describe el procedimiento para asegurar la calidad del proyecto, desde las métricas, criterios de calidad, procesos de producción y gestión de documentos, revisión de los entregables, así como la monitorización y evaluación de la calidad.

- I. Título del documento
- II. Proceso contractual
 - a. Número del contrato
 - b. Entidad promotora / cliente
 - c. Resumen y puntos clave
 - d. Informes de reportes (periodicidad)
- III. Organizadores y responsables
 - a. Work packages
 - b. Estructura de innovación
 - c. matriz de responsabilidades
- IV. Comunicación y plataformas de colaboración
 - a. Medios de comunicación con el equipo de trabajo
 - b. Elección de la plataforma o entorno colaborativo
- V. Aseguramiento de la calidad
 - a. Métricas de calidad
 - b. Proceso de producción y gestión de documentos
 - o Ficha de control
 - c. Plantillas de revisión
 - d. proceso de Revisión de los entregables
- VI. Gestión del riesgo
 - a. Proceso de identificación de riesgos
 - b. Proceso de monitorización y mitigación

3.4.2 Plan de Calidad

I. Título del documento

PLAN DE CALIDAD PARA LA PROPUESTA DEL DISEÑO DE UN DISPOSITIVO DE APRENDIZAJE DIDÁCTICO Y VIGILANCIA PARA PERSONAS CON SÍNDROME DE DOWN. (DAD-DOWN).

II. Proceso contractual

La entidad promotora de la convocatoria es el departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación COLCIENCIAS, encargado de dirigir, orientar e implementar la

política del estado de acuerdo a los planes y programas de desarrollo de tecnología e innovación.

a. Número del contrato

Convocatoria # 560 Colciencias

URL de la convocatoria: <http://www.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-proyectos-elegibles-para-la-creacion-de-empresa>

Temática: Estudios Científicos De La Educación.

b. Entidad promotora / cliente

Departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación Colciencias.

La convocatoria pretende diseñar, gestionar y crear un proyecto tecnológico mediante la planificación, innovación y negociación.

c. Resumen y puntos clave

El proyecto a desarrollar se encuentra en el área temática de estudios científicos de la educación, en el cual se pretende establecer una unidad de base tecnológica, realizando un plan de negocios para el producto y obtener una oportunidad en el mercado. Se proyecta solucionar un problema a nivel social, pedagógico y de la salud, mejorando la calidad de vida de los niños con síndrome de Down.

Financiación: Los montos de la convocatoria están supeditados a revisión y aprobación por parte de Colciencias.

Colciencias financiara un 70% del valor del proyecto según la fase del mismo, y el 30% corresponderá por parte del emprendedor de la siguiente manera:

15% en efectivo

15% en especie

Fase 0: hasta cuarenta millones de pesos \$ 40.000.000

Fase 1: hasta ochenta millones de pesos \$ 80.000.000

Fase 2: hasta ciento veinte millones de pesos \$ 120.000.000

Criterios de selección: los criterios de selección de la convocatoria son:

- Solidez y validez del negocio de la propuesta (20%)
- Consistencia y coherencia del plan de trabajo formulado y la fase del proyecto (20%)
- La convocatoria exige vínculos reales y verificables con instituciones científicas, tecnológicas o redes empresariales. (20%)
- Experiencia de institución de acompañamiento seleccionada (20%)
- Sustentación del proyecto ante panel final (20%)

Propiedad intelectual:

Colciencias cede a las partes los derechos de propiedad intelectual sobre los resultados que se obtengan en el proyecto a financiar, estas cesiones definirán la titularidad de los derechos de propiedad intelectual resultados de la ejecución del proyecto,

d. Informes de reportes (periodicidad)

Las características y periodicidad de los reportes serán conforme a lo siguiente:

- El reporte de los resultados se presentara durante los 15 días naturales siguientes al cierre de cada fase.
- Los reportes deberán ser presentados en medios magnéticos, y posterior a la validación en medio física.
- Los cálculos matemáticos realizados se presentaran en un editor de ecuaciones específicamente designado, con el fin de entablar el mismo formato.
- Al finalizar cada ciclo de validación se entregara un manual técnico y detalle del funcionamiento al momento de cada fase.
- Los reportes se deberán llevar de acuerdo al formato designado por el consorcio.
- A partir del año 2016, los reportes deberán efectuarse los diez primeros días calendario de cada mes.
- Los soportes de análisis y evaluación de riesgos se deben mantener a disposición de las auditorias cuando estás las requieran.

III. Organizadores y responsables

En este apartado se presentan la estructura de gestión que determina los distintos órganos de decisión, roles y responsabilidades de cada uno de los participantes.

En la organización se realizaran controles muy específicos centrados en tareas o grupos de tareas (*Work Packages*), la estructura del proyecto con respecto al plan de calidad será la siguiente:

a. Work packages

Cada paquete de trabajo tiene un líder designado, se pueden consultar en el presente documento en el capítulo 3, sección 3.1 (b).

Las tareas y entregables se harán en colaboración de los participantes, el responsable garantiza el envío del entregable y será el interlocutor con el Project Manager. Se dividen las tareas principales a desarrollar en 5 paquetes de trabajo:

- ✓ Paquete de trabajo 1 (WP1)- Dirección y gestión del proyecto
- ✓ Paquete de trabajo 2 (WP2) – Diseño y desarrollo del dispositivo
- ✓ Paquete de trabajo 3 (WP3) – Validación e integración (pruebas de campo)
- ✓ Paquete de trabajo 4 (WP4)- Divulgación y explotación
- ✓ Paquete de trabajo 5 (WP5)- Estrategia de comunicación y difusión

b. Estructura de innovación

Adicionalmente, se define una estructura de innovación teniendo en cuenta el consorcio de la empresa y el ámbito geográfico.

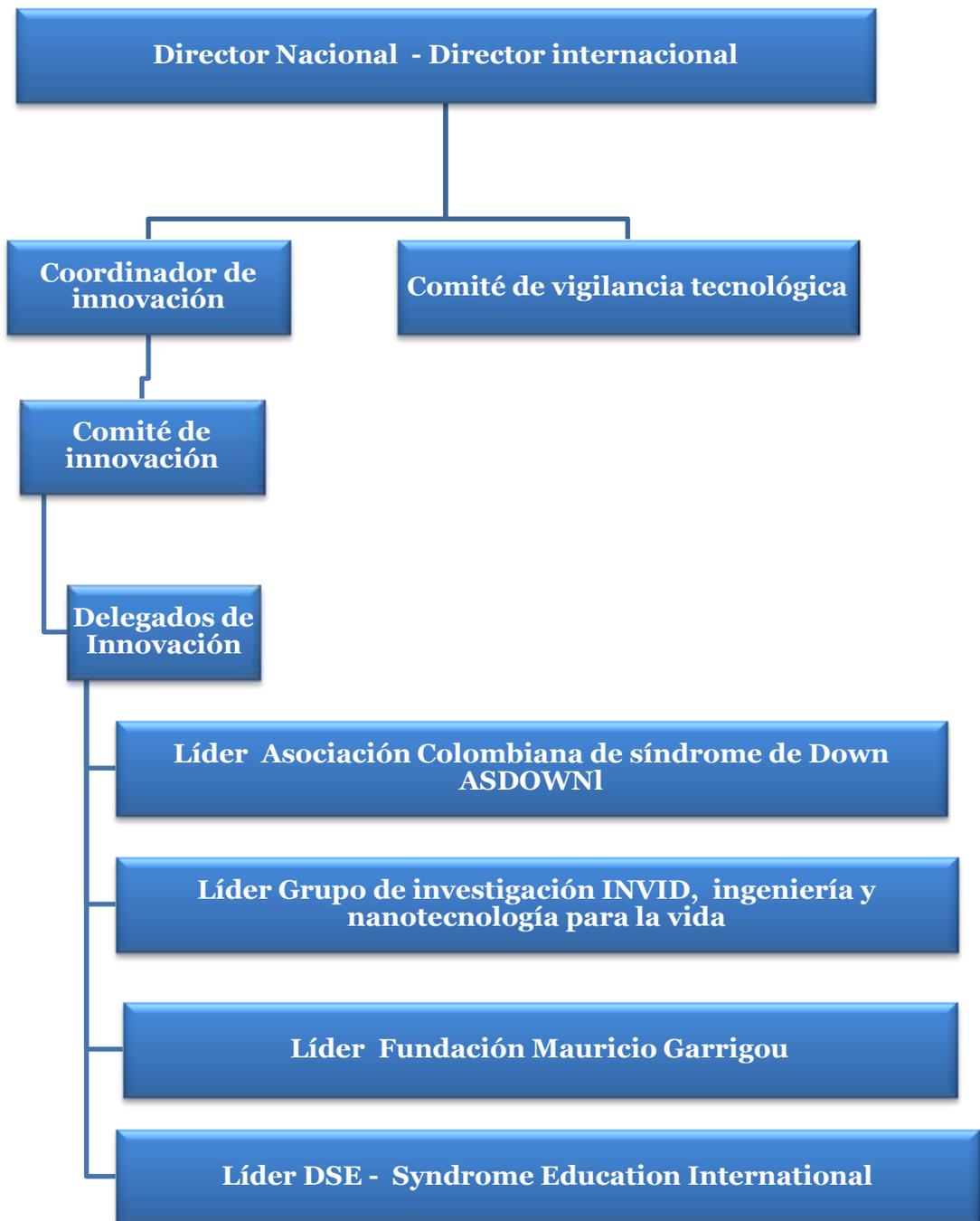


Figura 2. Estructura de innovación

La innovación en este caso depende del director nacional y director internacional, el cual cuenta con el apoyo del *coordinador de innovación y el comité de vigilancia tecnológica*.

El comité de vigilancia tecnológica se encarga de organizar, seleccionar y captar la información, para posteriormente difundirla y comunicarla con apoyo del *director de innovación* para convertirla en conocimiento y así tomar decisiones adecuadamente.

El director de innovación estará encargado de dirigir y apoyar la estrategia de innovación, el cual tiene que reportar al director nacional.

El director de innovación será el intermediario entre el director nacional, director internacional, el comité de vigilancia tecnológica y el comité de innovación.

El comité de innovación será el encargado de brindar soporte, control y seguimiento al programa de innovación. Está conformado por los líderes de los distintos equipos del consorcio y áreas de la unidad de base tecnológica, entre las que se tienen: líder de la asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN, líder del Grupo de investigación INVID (ingeniería y nanotecnología para la vida), líder de la Fundación Mauricio Garrigou, líder de DSE (Syndrome Education International), y el coordinador Jeickon Fernando Villamil Matallana. Considerando la presencia de todos los líderes para evaluar las ideas desde diferentes perspectivas.

c. matriz de responsabilidades

A continuación se muestra la matriz de responsabilidades, en la cual se evidencia los distintos roles y responsabilidades de cada parte, según la matriz de asignación de responsabilidades RACI.

RACI por las iniciales de los tipos de responsabilidad:

	Director del Proyecto	Coordinador técnico -científico	Líder de actividad	Líder de paquete de trabajo	Socios participantes y	Estructura de innovación
Actividad	Ingeniero Jeickon Villamil	Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida	Fundación Mauricio Garrigou	*Ingeniero Jeickon Villamil *INVID * Fundación Mauricio Garrigou *DSE - Syndrome Education International *Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN	*Ingeniero Jeickon Villamil *INVID *Fundación Mauricio Garrigou *DSE - Syndrome Education International *Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN	*Director Nacional *Coordinador de innovación *Comité de vigilancia tecnológica *Comité de innovación *Delegados de Innovación
Investigación	A	R	I	C/I	C/I	R
Planificación	A	I	C/I	C/I	C/I	C/I
Gestión del Proyecto	R	C/I	C	C	C/I	A
Gestión técnico – científica	A	C/S	C/I	C	C/I	A
Gestión de la actividad	I	C/I	R	R	C/I	C/I
Gestión de paquetes de trabajo	I	C/I	A	A	C/I	I
Verificación de Errores	C	C	C/I	I	C/I	I

Tabla 6. Matriz de responsabilidades

IV. Comunicación y plataformas de colaboración

A continuación se presentan los mecanismos que facilitan la comunicación y la colaboración entre los participantes del proyecto, con el fin que la información sea fácilmente accesible y útil.

a. Medios de comunicación con el equipo de trabajo

Los medios de comunicación que se usan con el equipo de trabajo serán:

- Correo electrónico
- Teléfono
- Audio-conferencias
- Video conferencias

b. Elección de la plataforma o entorno colaborativo

La plataforma de colaboración para el proyecto de desarrollo tecnológico será Dropbox y GoogleDocs, los cuales permiten compartir documentos y editarlos para obtener un intercambio de información, almacenamiento y gestión de la misma.

Adicionalmente; se usara el entorno de código abierto *Drupal*, para la creación de un portal web permitiendo la configuración y personalización de la plataforma en la gestión del proyecto.

c. Reuniones

Las reuniones serán presenciales y las teleconferencias se realizaran cada 15 días calendario para discutir opiniones acerca del proyecto.

En las reuniones presenciales el objetivo principal ser identificar los problemas asociados al proyecto, y por ende, definir las acciones a tomar elaborando un plan de contingencia.

La plantilla de acta de reuniones se encuentra en el anexo H (Plantilla de acta de reuniones) [17]. Esta acta deberá incluir la lista de los participantes del proyecto convocados, si como el detalle y asunto a tratar. Para ello se va a contar con cuatro roles participantes que faciliten dicha tarea:

a. Rol de moderador

Es un coordinador logístico encargado de preparar la agenda con ayuda del facilitador; determinando los objetivos de la reunión y temas a tratar.

b. Rol de facilitador

Es un analista en logística encargado de organizar la reunión y ocuparse de los aspectos logísticos.

c. Rol de secretario

Es un secretario ejecutivo encargado de registrar los puntos vitales de la reunión y generación de actas de acuerdo a lo plasmado.

d. Participantes esperados

Son cada uno de los participantes esperados en el proyecto, encargados de analizar la información y participar activamente en la reunión.

V. Aseguramiento de la calidad

A continuación se muestra como se procederá para asegurar la calidad, por medio de las métricas, procesos de producción y gestión de documentos, proceso de revisión de los entregables, y el proceso de monitorización y evaluación de la calidad.

a. Métricas de calidad

Se seleccionó indicadores de acuerdo a la gestión, toma de requisitos, y ámbito tecnológico. Los indicadores que permiten la medición para evaluar el proyecto son:

Indicadores de calidad de gestión				
Tipo	Tarea	ID	Descripción métrica	Valor mínimo esperado
Cuantitativo	T 1.1	1.1.1	Los entregables se han entregado de acuerdo al calendario	100%
Cuantitativo	T 1.2	1.1.2	Se han cumplido los objetivos específicos	100%
Cuantitativo	T 1.3	1.1.3	Colciencias ha aceptado la documentación	100%
Cuantitativo	T 1.4	1.1.4	Los revisores del proyecto han controlado la documentación	100%
Cualitativo	T 1.5	1.1.5	La plataforma de colaboración y comunicación se ha utilizado eficientemente	Excelente
Cualitativo	T 1.6	1.1.6	La matriz de responsabilidades está acorde a lo planteado por el consorcio	Bueno

Tabla 7. Indicadores de calidad en tareas de gestión

indicadores de calidad en función de toma de requisitos				
Tipo	Tarea	ID	Descripción métrica	Valor mínimo esperado
Cuantitativo	T 2.1	2.1.1	El entregable refleja consistencia y demuestra un fuerte estudio del estado del arte, con apoyo de comunidad científica y técnica	Mayor al 70%
Cuantitativo	T 2.2	2.1.2	Numero de entrevistas realizadas	Mayor a 20
Cuantitativo	T 2.3	2.1.3	Numero de focus group	2.0
Cualitativo	T 2.4	2.1.4	Estudio etnográfico	100%
Cualitativo	T 2.5	2.1.5	Información actualizada	actualizada
Cuantitativo	T 2.6	2.1.6	El impacto es el esperado	Mayor al 70%
Cuantitativo	T 2.7	2.1.7	El impacto es el esperado	Mayor al 70%
Cuantitativo	T 2.8	2.1.8	La estandarización es basada en normas internacionales	si
Cuantitativo	T 2.9	2.1.9	Funcionamiento pedagógico del programa de aprendizaje	100%
Documentación	T 2.10	2.1.10	Diseño industrial del dispositivo	90%
Documentación	T 2.11	2.1.11	Función auditiva, cognitiva y motriz	100%

Tabla 8. Indicadores de calidad en función del usuario

indicadores de calidad de actividades de desarrollo tecnológico				
Tipo	Tarea	ID	Descripción métrica	Valor mínimo esperado
Documentación	T 3.1	3.1.1	Funcionamiento del dispositivo de apoyo para los personas con síndrome de Down	100%
Documentación	T 3.2	3.1.2	Funcionamiento del GPS para una vigilancia y control	100%
Documentación	T 3.3	3.1.3	Funcionamiento de la interfaz grafica	90%
Documentación	T 3.4	3.1.4	Funcionamiento del control en tiempo real	100%
Documentación	T 3.5	3.1.5	Uso de tecnología de punta	80%
Documentación	T 3.6	3.1.6	Sistema de monitoreo	70%
Documentación	T 3.7	3.1.7	Funcionamiento sistema de alarma	70
Documentación	T 3.8	3.1.8	acceso y logeo al sistema, claves, y seguridad del sistema	100%
Documentación	T 3.9	3.1.9	Transferencia de datos e información	100%
Documentación	T 3.10	3.1.10	Conexión inalámbrica	80%
Documentación	T 3.11	3.1.11	Conexión internet	90%

Tabla 9. *Indicadores de calidad en función del desarrollo tecnológico*

b. Proceso de producción y gestión de documentos

Estos documentos ya sean como resultados parciales o finales del proyecto que se entregan formalmente a Colciencias (*entregables*), deben cumplir con el grado de calidad esperado en el proyecto.

El sistema de codificación el cual se va a usar en el proyecto con el fin de clasificar los documentos es mediante una *plantilla de ficha de control*.

✓ **Ficha de control**

<i>Título del documento</i>	Propuesta para el diseño de un dispositivo de aprendizaje didáctico, tratamiento, vigilancia y control para personas con síndrome de Down (DAD-DOWN)
<i>Código</i>	2015-06-29_Dispositivo_control_sindrome_down_V04.doc
<i>Versión</i>	4.0
<i>Fecha</i>	29/06/2015
<i>Nivel</i>	IT
<i>categoría</i>	R
<i>Participantes</i>	Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN. Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida. Fundación Mauricio Garrigou DSE - Syndrome Education International
<i>Autor</i>	Jeickon Fernando Villamil Matallana
<i>Verificado y aprobado por</i>	Javier Rainer
<i>Work Package</i>	WP1
<i>Fragmento</i>	No
<i>lista de distribución</i>	Completa

<i>Abstract</i>	Propuesta de desarrollo de un dispositivo de apoyo para el aprendizaje y tratamiento de personas con síndrome de Down. Los modelos pedagógicos implementados en el dispositivo, permitirán un proceso de enseñanza y aprendizaje, vocales, figuras, números y procesos de escucha, por lo cual permite la estimulación de destrezas motrices, auditivas y cognitivas.			
<i>Comentarios y modificaciones</i>	Los criterios de calidad para este proyecto surge ante la necesidad de tener una fuerte ventaja competitiva frente al desarrollo tecnológico acelerado del día a día. Hacer énfasis en la tecnología a utilizar.			
<i>Estado</i>	Borrador			
<i>Acción requerida</i>	Revisar por parte de los participantes para la elaboración de la memoria final.			
<i>Palabras Claves</i>	Riesgo, calidad, aprendizaje, control, síndrome de Down.			
<i>referencias</i>	Centros de apoyo y diagnóstico para personas con síndrome de Down			
<i>Versiones Previas</i>	3.0			
<i>Notas de las versiones</i>	Versión	Autor	Fecha	Cambios realizados
	1.0	Jeickon Villamil Matallana	01/12/2014	Anexo de requerimientos para la elaboración del plan de calidad
	2.0	Jeickon Villamil Matallana	01/02/2015	Identificación adecuadamente los tipos de riesgo

	3.0	Jeickon Villamil Matallana	01/04/2015	Definición de herramientas a usar de gestión de riesgo
<i>Histórico interna</i> <i>revisión</i>	Revisado por		fecha	Comentarios
	Javier Rainer		08/12/2014	Concretar una estructura más habitual
	Javier Rainer		10/02/2015	Concretar más la descripción de los riesgos
	Javier Rainer		12/04/2015	Utilizar herramienta más accesibles

Tabla 10. Ficha de control

c. Pantallas de revisión

Plantilla de revisión 1

[Project Logo]	Propuesta para el diseño de un dispositivo de aprendizaje didáctico, tratamiento, vigilancia y control para personas con síndrome de Down (DAD-DOWN)	READER Jeickon Fernando Villamil Matallana.
Date: [13/04/2015]	Document: borrador de la memoria de Propuesta para el diseño de un dispositivo de aprendizaje didáctico, tratamiento, vigilancia y control para personas con síndrome de Down Author: Jeickon Villamil Matallana	Jeickon Fernando Villamil Matallana

ID	# / page	Action/Ref.	M/m/ Q	Reader's Comments	Author's Remarks
1		Relevancia	M	Es relevante considerando que cumple con el grado de detalle de cada uno de los contenidos del entregable. Estos son basados en evidencias y correctamente planteados.	Nuevas metodologías de aprendizaje.
2		Estado del arte	M	El trabajo tiene consistencia y demuestra un fuerte estudio del estado del arte, con apoyo de comunidad científica y técnica	Amplio estudio bibliográfico para definir el estado actual de la tecnología.

3		Impacto	M	Los modelos pedagógicos implementados en el dispositivo, permitirá un proceso de enseñanza y aprendizaje para personas con síndrome de Down, vocales, figuras, números y procesos de escucha, por lo cual permite la estimulación de destrezas motrices, auditivas y cognitivas; generando un alto impacto social.	Alto impacto a nivel tecnológico, económico, social.
4		Novedad	M	La novedad se encuentra tanto en la funcionalidad que tiene el dispositivo, los procesos didácticos de aprendizaje y el uso de tecnología de punta para incorporar estas herramientas con sistemas de monitoreo y vigilancia.	El sistema utiliza tecnología de punta considerando el desarrollo tecnológico acelerado del día a día.
5		Legibilidad	M	El documento es claro y conciso.	Es coherente, se ha revisado varias veces el documento.
6		Estructura	M	Estructura de la memoria coherente y llamativa.	Temas en general desglosados.
7		Presentación	M	Impecable.	Atractivo y con las plantillas adecuadas.
8		Estandarización	M	Basado en normas internacionales	Norma APA, ISO.
9		Referencias	m	Exceso de referencias Bibliográficas	Referencias en detalle

Tabla 11. Plantilla de revisión 1

M: Major, m: minor: Q: question.

Plantilla de revisión 2

Title:	Propuesta para el diseño de un dispositivo de aprendizaje didáctico y vigilancia para personas con síndrome de Down (DAD –DOWN).
WP:	Diseño de un dispositivo de aprendizaje didáctico y vigilancia para personas con síndrome de Down
Authors:	Jeickon Fernando Villamil Matallana
File Name:	borrador de la memoria de Propuesta para el diseño de un dispositivo de aprendizaje didáctico y vigilancia para personas con síndrome de Down (DAD-DOWN)

Issue / Aspect	Description
1- Relevance	
The content is relevant to the project in general?	Los temas tratados en el contenido son relevantes para el proyecto, y en especial para cada entregable. Los contenidos de la memoria están relacionados y articulados con los objetivos del proyecto y las tareas de los entregables.
The content is relevant to the WP producing the deliverable?	Es relevante considerando que cumple con el grado de detalle de cada uno de los contenidos del entregable. Estos son basados en evidencias y correctamente planteados.
2- Completeness	

Issue / Aspect	Description
The scope covers reasonably all the relevant aspects according to the scientific and technical requirements from other WPs susceptible to be affected by deliverable contents.	Todos los entregables se han cubierto adecuadamente, contemplando todos los requerimientos científicos de cada una de las áreas y las cuales pueden ser modificadas por el entregable.
Redundancy of information has been avoided, and the document is clear.	Cada uno de los temas es breve y preciso, por lo cual no presenta redundancia.
3- Level of detail	
The level of detail is appropriate in the analysis of each content element, providing sufficient information so that all statements, claims, descriptions and conclusions are either made self-evident or adequately articulated.	El nivel de detalle es apropiado. La información es completa y profunda para alcanzar tanto los objetivos del proyecto y de los entregables.
All information is provided at the depth needed for the purpose of the document.	Si, toda la información cuenta con profundidad para los propósitos del documento, basados en evidencias anteriores.
4- Innovation	
The relevant contributions of the deliverable can be considered as fresh and innovative.	La novedad se encuentra tanto en la funcionalidad que tiene el dispositivo, los procesos didácticos de aprendizaje y el uso de tecnología de punta para incorporar estas herramientas con sistemas de monitoreo y vigilancia.
The deliverable points out differences from related state-of-the-art issues.	El sistema utiliza tecnología de punta considerando el desarrollo tecnológico acelerado del día a día.
The deliverable addresses new problems that have not been studied in depth previously.	El entregable aborda temas específicos a la propuesta del proyecto.

Issue / Aspect	Description
The deliverable introduces an interesting paradigm or approach.	El entregable introduce un paradigma en cuanto a las nuevas metodologías de aprendizaje para personas con síndrome de Down, considerando la funcionalidad del dispositivo.
The document prioritises the use of statistically validated objective data.	El documento contiene un análisis cuantitativo y cualitativo.
5- Soundness	
The conclusions drawn are well supported.	Las conclusiones están bien apoyadas y soportadas con Fuentes de información y estudios específicos.
All pieces of information, statements, claims, descriptions and conclusions are defensible, strongly substantiated, and can be verified or traced to the appropriate sources of reference.	Todo el documento se encuentra debidamente citado.
6- Significance	
The contents are significant in relation to the state of the art in the field.	El trabajo tiene consistencia y demuestra un fuerte estudio del estado del arte, con apoyo de comunidad científica y técnica.
7- Consistency	
There are no inconsistencies between any content elements and other established and commonly accepted statements, claims, descriptions and conclusions made elsewhere in the project or, more generally, in the wider scientific and technical community of peers.	No presenta inconsistencias, el documento presenta un Nuevo paradigma.
Information used is focused on the key issues and are written in a fashion that takes into consideration its target audience.	El público objetivo está bien planteado y se tiene en cuenta a lo largo del proyecto.

Issue / Aspect	Description
8- References	
The references are adequate and all are necessary.	Las referencias son adecuadas, aunque no todas son necesarias, por lo cual se debe realizar un filtro de información.

Tabla 12. Plantilla de revisión 2

d. proceso de Revisión de los entregables

El plan de calidad incluye un proceso para la revisión de los entregables con el objetivo de tener una organización más eficiente de la documentación. Estos documentos deben pasar por varios filtros de revisión.

Por tal motivo, existen tres roles adicionales en el proyecto encargado de esta función:

- Autor del documento
- Revisor 1
- Revisor 2

Los revisores estarán encargados de evaluar el contenido y el formato de los documentos, la ficha de revisión de documentos ser la siguiente:

[Project Logo]	Document Review Sheet	READER
Date: [dd/mm/yyyy]	Document: [Document Title & Version] Author: [Partner Name, Author Name]	[Reader Name]

ID	# / page	Action/Ref.	H/m/Q	Reader's Comments	Author's Remarks
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Figura 3. Ficha de revisión de documentos

3.4.3 Gestión del riesgo

A continuación se presentan los riesgos que pueden afectar en cierta medida el funcionamiento del proyecto.

I. Procesos de identificación de riesgo

A continuación se presenta la tabla del proceso de identificación de riesgos

Amenaza	Consecuencia	Mitigación	Impacto	Probabilidad	Prioridad
Robo del dispositivo	Perdida de información	Base de datos en la "nube"	A	B	A
Uso de tecnología inadecuada	Retrasos en el proyecto y fracaso	Utilizar tecnología de vanguardia	C	C	C
Falta de recursos	No concluir el proyecto	Adecuada planificación y gestión de los recursos	E	C	D
Bloqueo del software	Avería en el proceso de la aplicación	Mejora continua de versiones y actualización	A	B	A
Errores humanos	Daño del dispositivo	Manual de usuario	A-	A	A
Licencia	Imposibilidad de uso del dispositivo	Actualizaciones y registros de código de licencias	A	B	A

Tiempo extra para aprender la aplicación	Mala publicidad, quejas.	Capacitaciones adicionales disponibles	C	C	C
Problemas de idiomas	Solo inglés-Español	Guías y manual de usuario	B	A	A
Tecnología empleada	Mal funcionamiento del dispositivo	Utilizar tecnología accesible	C	C	C
cambios en los requisitos	Retraso en el proyecto	Contemplar en la planificación posibles cambios	E	C	D
cambios externos (por parte de Colciencias)	Concluir el proyecto con resultados no satisfactorios	Contemplar en la planificación posibles cambios	E	C	D

Tabla 13. Identificación de riesgos

Dónde:

A significa prioridad muy alta

B significa prioridad alta

C significa prioridad media

D significa prioridad baja

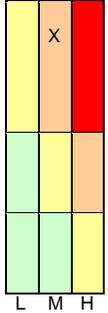
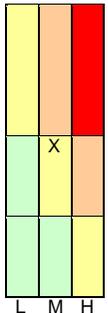
E significa prioridad muy baja

II. Proceso de monitorización y mitigación de riesgos

A continuación se presenta la tabla del proceso de monitorización y mitigación de riesgos.

Risk ID	Risk Class	Description	Likelihood	Severity	Level	Risk Matrix	Owner	Mitigation action ID	Mitigation actions	Responsible person	Date of beginning	Deadline	Acceptance Criteria
R.4.1.1	Management	Robo del dispositivo	Medium	Serious	Medium		Define owner	A.1.5.2.3.1	Creación de un base de datos en la "nube"	Ingeniero de sistemas	20/04/2015	20/05/2015	Crear un base de datos para mitigar o reducir las consecuencias de la pérdida del dispositivo
R.4.1.2	Technical	Uso de tecnología inadecuada	Medium	Very Serious	High		Define owner	A.1.5.2.3.2	Utilizar tecnología de vanguardia	Departamento de IT	20/04/2015	02/05/2015	Utilizar tecnología de punta

Máster Universitario en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos. – Jeickon Fernando Villamil Matallana

R.4.3.1	Technical	Bloqueo del software	Medium	Very Serious	High		Define owner	A.1.5.2.3.4	Mejora continua de versiones y actualización	Departamento de sistemas	02/05/2015	08/07/2015	Actualizar versiones software constantemente
R.4.4.1	Management	Errores humanos	Medium	Serious	Medium		Cliente	A.1.5.2.3.5	Manual de usuario	Departamento de IT	02/06/2015	08/07/2015	Crear manuales de usuario

Máster Universitario en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos. – Jeickon Fernando Villamil Matallana

R.4.5.1	Management	Licencia	High	Very Serious	Critical		Project Coordinator	Actualizaciones y registros de código de licencias	Departamento Jurídico	02/07/2015	08/07/2015	Actualizar licencias
R.4.6.1	Technical	Tiempo extra para aprender la aplicación	Medium	Minor	Low		No owner	Capacitaciones adicionales disponibles	Recursos humanos	08/07/2015		Realizar capacitaciones sobre el manejo y uso adecuado del dispositivo

		2	1		M L M H X							
R.4.7.1	Problemas de idiomas	Medium	Minor	Low	V S S M L M H X	No owner	A.1.5.2.3 .8	Guías y manual de usuario	Departamento de programación	02/07/2015	08/07/2015	Implantar idiomas inglés - español para el dispositivo
	Producto definitivo	2	1									

Tabla 14. Tabla de monitorización y mitigación de riesgos

3.5 Divulgación y plan de explotación

3.5.1 Plan de divulgación – impacto

La estrategia de divulgación del proyecto de I+D+i permite garantizar y difundir los resultados del proyecto para una adecuada evaluación y explotación de los mismos.

A continuación se presentan los indicadores para evaluar la eficacia de la divulgación, su impacto y los resultados:

Indicador	Fuente de verificación / Método para medición
Actividad de los pacientes	Número de miembros registrados para tratamiento
	Número de casos con éxito (personas con síndrome de Down más independientes)
	Número de personas que mejoran su habilidad de aprendizaje
Actividad de los padres y/o acudientes	Número de acudientes registrados para supervisión
	Número de acudientes que ingresan al sistema
Funcionamiento del dispositivo (GPS para una vigilancia y control) y funciones.	Número de funciones utilizadas
Sistema de alarma	Registro de alarmas en caso de emergencia
Transferencia de datos e información	Cantidad de información enviada con respecto a la comunicación del acudiente y del niño con síndrome de Down.

Conexión inalámbrica	Número de veces que utilizan la conexión inalámbrica
Conexión internet	Número de veces que envían información por internet (Foro online de apoyo en el uso de las funciones)
Licencia	Número de veces que se ha renovado la licencia
idiomas	Número de idiomas que maneja el dispositivo

Tabla 15. Indicadores divulgación

En la tabla a continuación se indica el progreso esperado:

Indicador	Fuente de verificación / Método para medición	Mes 6	Mes 12
Actividad de los pacientes	Número de miembros registrados para tratamiento	150	300
	Número de casos con éxito (personas con síndrome de Down más independientes)	100	220
	Número de personas que mejoran su habilidad de aprendizaje	80	150
Actividad de los padres y/o acudientes	Número de acudientes registrados para supervisión	150	300
	Número de acudientes que ingresan al sistema	110	250

Funcionamiento del dispositivo (GPS para una vigilancia y control) y funciones.	Número de funciones utilizadas	50	80
Sistema de alarma	Registro de alarmas en caso de emergencia	20	40
Transferencia de datos e información	Cantidad de información enviada con respecto a la comunicación del acudiente y del niño con síndrome de Down.	2GB	8GB
Conexión inalámbrica	Número de veces que utilizan la conexión inalámbrica	184	398
Conexión internet	Número de veces que envían información por internet (Foro online de apoyo en el uso de las funciones)	125	342
Licencia	Número de veces que se ha renovado la licencia	0	1
idiomas	Número de idiomas que maneja el dispositivo	3	5

Tabla 16. Progreso esperado de divulgación

3.5.2 Plan de explotación

A continuación se presenta el plan de explotación con el objetivo de demostrar a la entidad financiadora (Colciencias), que el consorcio tiene un plan claro sobre las acciones al terminar el proyecto.

Este plan de explotación recoge el acuerdo del consorcio del proyecto para explotar los resultados que se van a emprender.

Las diferentes **fórmulas de explotación** para los resultados de este proyecto son las siguientes:

a) Explotación comercial

La explotación comercial del proyecto se puede realizar mediante la **explotación directa** a través de la creación de una empresa innovadora de base tecnológica o una *spin-off*, especialista en dispositivos para personas con síndrome de Down.

Nota: para el caso de este proyecto no se tiene previsto la explotación indirecta mediante **cesión**, por tanto no se contempla la venta y la transferencia de la propiedad del conocimiento o resultado del proyecto a una tercera parte.

b) Explotación de la investigación

También se propone la explotación de los resultados en base a la **investigación y desarrollo del proyecto**, como en revistas científicas, eventos, y congresos, ya sean de ámbito nacional o internacional.

Se hace necesario realizar un plan de acción que presente los resultados del dispositivo, enfatizando en las áreas de investigación que permitan acelerar resultados.

Todas estas fórmulas de explotación son posibles teniendo en cuenta la protección de la propiedad del conocimiento. Con las obligaciones de confidencialidad e interés que se establezcan para un uso adecuado del dispositivo digital que permite vigilancia y control para personas con síndrome de Down DAD-DOWN.

3.5.3 Plan de negocio

El plan de negocio se centrará en dos puntos fundamentales, con el objetivo de planificar una adecuada explotación de los resultados del proyecto hacia la entidad financiadora Colciencias:

- Obtención de financiación
- Estrategia de un nuevo negocio desde un estado inicial

La estructura del plan de negocio se presenta a continuación:

- a) Cliente objetivo
- b) Análisis de mercado
 - Análisis de posibles clientes
 - Segmentación del mercado
- c) Estrategia de mercado
 - Estrategia de distribución
 - Estrategia de promoción
 - Estrategia de servicio

A continuación se describen los aspectos relacionados con el análisis y estrategia del mercado con el objetivo de comercializar un dispositivo de aprendizaje didáctico y vigilancia para personas con síndrome de Down (DAD-DOWN).

a. Cliente objetivo

Es importante establecer el sector en el cual el dispositivo DAD-DOWN entrará a cubrir la necesidad, definiendo como público objetivo las personas con síndrome de Down, independientemente de la edad que tengan, es transcendental aclarar que si reciben ayuda especial lo antes posible, mediante el uso del dispositivo, mejor va a ser su proceso de aprendizaje e independencia.

b. Análisis de mercado

Para establecer las oportunidades de mercado es fundamental realizar un análisis sobre las características del cliente a quien va dirigido el producto. Esto con el fin de identificar las ventajas y desventajas y así definir cuál es el valor agregado que lo diferencia de sus competidores.

Primero es conveniente analizar el comportamiento del sector de educación en las personas con síndrome de Down, encontrando una significativa exclusión debido a sus deficiencias intelectuales. Como se plantea en el capítulo 3 sección 2 (3.2) estado del arte, se han realizado diversos estudios orientados a tal fin, aunque no se incorpora herramientas con sistemas de monitoreo, vigilancia en tiempo real, y función GPS. Además de permitir

alarmas y notificaciones acerca de tareas diarias y rutinarias como son vestir, aseo y comida, entre otras.

Como beneficios que ofrece el producto se puede decir:

- ✓ El producto no deteriora ni afecta el medio ambiente
- ✓ Genera independencia a los personas con síndrome de Down gracias a su función asistida en tiempo real, permitiendo al acudiente un control y supervisión sin que el niño lo note.
- ✓ Indica al personal especializado (medico, psicólogos, profesores) el estado y avance que ha tenido el niño.
- ✓ Es un producto innovador que apoya progresivamente el aprendizaje y desarrollo social de las personas con síndrome de Down.

A continuación se muestran algunas de sus limitaciones:

- ✓ Es necesario el acompañamiento de personal especializado para el análisis del proceso de aprendizaje.
- ✓ El dispositivo debe ser usado con los permisos pertinentes del acudiente.
- ✓ La edad es una variable fundamental en los resultados del proceso de aprendizaje del niño con síndrome de Down.

○ **Análisis de posibles clientes**

En la tabla a continuación se muestra las características de los potenciales clientes y así facilitar la determinación del público objetivo:

Característica	*Padres o tutores legales de las personas con síndrome de Down * Centros de enseñanza para personas con síndrome de Down.
Edad	Indiferente Entre más joven el usuario final (persona con síndrome de Down) mejor los resultados.
Sexo	M-F
Estado civil	Cualquiera
Nivel académico	Indiferente – primaria- secundaria- profesional

Tabla 17. Características clientes potenciales

- **Segmentación del mercado**

Criterios de segmentación	Segmentos típicos de mercado
Geográficos	
Nivel	Local, nacional, internacional.
Demográficos	
Edad	no es requisito indispensable, entre menor edad, mejor será el proceso.
Genero	Masculino y femenino
Clase social	Baja – media -alta
Escolaridad	primaria
Psicológicos	
Conducta	Pasiva

Tabla 18. Segmentación del mercado

- c. Estrategia de mercado**

La fortaleza que más sobresale al producto es los modelos de aprendizaje y su función asistida en tiempo real.

- **Estrategia de distribución**

La estrategia de distribución del producto será mediante canales especializados con la creación de un start –up (DAD-DOWN) en la línea de personas con síndrome de Down.

- **Estrategia de promoción**

Se provee realizar varias conferencias por medio de las organizaciones del consorcio (alianzas estratégicas) para dar a conocer el producto no solo a nivel local, sino a nivel nacional e internacional, divulgando sus ventajas y como este beneficia el aprendizaje y la independencia en las personas con síndrome de Down.

○ **Estrategia de servicio**

Por medio de la unidad de negocio de base tecnología se ofrecerá a los acudientes de las personas con síndrome de Down el servicio de asistencia de profesionales especializados en diferentes áreas, y así proporcionar un mejor seguimiento y control en el uso del dispositivo.

d. Recursos

✓ **Inversiones**

A continuación se detalla las inversiones previstas para el ciclo de vida del proyecto (1 semestre), duración del proyecto 6 meses:

Concepto	Valor en SMLMV	Semestre 1
I+D		
Gastos de I+D	10	\$5.667.700
Aplicaciones informáticas	5	\$2.833.850
Mobiliario		
Mesas, sillas	2	\$1.133.540
Maquinaria y equipos		
Equipos informáticos	15	\$8.501.550
Equipos electrónicos	7	\$3.967.390
impresión 3D		
carcasa del dispositivo	4	\$2.267.080
Ensamble electrónico		
Fabricación tarjetas electrónicas	1	\$566.770
Total	44	\$24.937.880

Tabla 19. Inversiones previstas

Nota: SMLMV: Salario mínimo legal vigente 2012: 566.700 pesos.

En la tabla 19 se consideran gastos en base al salario mínimo mensual vigente en Colombia para el año 2012, entre los cuales se tiene *gastos de I+D*, en el que se contemplan los aspectos de investigación, desarrollo, ingeniería y validación mediante el uso de técnicas de simulación por computador. *Aplicaciones informáticas*, en la cual se soporta el software de aprendizaje didáctico y vigilancia para personas con síndrome de Down. *Gastos de Mobiliario* en el que se cubre sillas y mesas para la unidad de negocio de base tecnológica. En la *maquinaria* se necesitan equipos informáticos y electrónicos para el diseño del dispositivo (DAD - DOWN), como el uso de computadores, elementos electrónicos para el diseño de la tarjeta, dispositivos de medición y validación. Y finalmente en la tabla de inversiones previstas se contempla la *impresión 3D y ensamble electrónico* para el diseño e implementación del prototipo final; la carcasa del dispositivo electrónico se implementara con material polipropileno mediante una máquina de prototipado rápido, este valor se incluye en la *carcasa del dispositivo* de la tabla 19.

Material	Cost. €/kg	
	min	max
ABS	1,006	1,38
ABS (transparent)	1,57	2,07
Acetal (homopol)	1,63	1,89
Acetal (20% Glass Fibre)	2,01	2,77
Acrylic	1,42	-
Acrylic (Impact)	2,36	-
Nylon 66	1,76	2,11
PTFE	5,66	11,31
PFA	22,4	31,7
PVDF	8,55	11,31
PEEK (30% Glass fibre)	41,49	-
Polythene (LDPE)	1,18	1,28
Polythene (HDPE)	1,18	1,28
Polypropylene	1,06	1,29
Poystyrene	0,92	1,13
Poystyrene (Struct.Foam)	1,32	1,36
EPS	1,07	1,13
Polysulfone (30% Glass fibre)	7,0	7,07
Poyurethane (ester type)	2,33	3,21
PVC	0,77	0,91
Silicones	7,30	8,05

Figura 4. Costos de materia plástica [18].

La funcionalidad del producto depende de una buena elección del material y del proceso productivo, el material juega un punto muy importante en cuanto a la usabilidad, la estética y la percepción del producto. **Se pretende adaptar una tableta comercial a la carcasa diseñada de acuerdo a las necesidades del usuario, prestando bastante interés en la**

ergonomía del producto enfocada a personas con síndrome de Down. El polipropileno es un material que posee fuerza y resistencia, además de que es muy utilizado en la industria debido a su bajo costo. En la figura 4 se muestra una tabla que incluye los costos de las diferentes materias primas plásticas. Es importante aclarar que los costos reales dependen de las condiciones de mercado y del país.

Como se puede apreciar en la figura 4, el polipropileno tiene un costo mínimo de 1.06 euros/kg y un costo máximo de 1.29 euros/kg., con lo que se muestra que es una de las materias primas plásticas más económicas.

✓ **Gastos administrativos y otros gastos de producción**

Existen costos fijos que la empresa debe asumir para llevar a cabo el proceso de ejecución del dispositivo, como lo son:

Gastos administrativos y otros gastos de producción			
Concepto	Valor en SMLMV	Mensual	Semestre
Arriendo	1,4	\$793.478	\$4.760.868
Energía	0,2	\$113.354	\$680.124
Agua	0,3	\$170.031	\$1.020.186
Teléfono	0,3	\$170.031	\$1.020.186
Gastos de viajes y publicidad	2,1	\$1.190.217	\$7.141.302
Total	4,3	\$2.437.111	\$14.622.666

Tabla 20. Gastos administrativos y otros gastos de producción.

SMLMV: Salario mínimo legal vigente 2012: 566.700 pesos

Entre estos costos se contemplan gastos básicos de arriendo, energía, agua, teléfono, gastos de viajes y publicidad.

Uno de los costos que se consideró fijo para la empresa es el de publicidad, debido a que es necesario que en la etapa de lanzamiento del producto, la empresa de a conocer el dispositivo por diferentes medios de comunicación para el caso de personas con síndrome de Down.

✓ **Consortio - equipo I+D+i**

Los siguientes costos son necesarios para el funcionamiento del consorcio, son gastos involucrados con el personal participante:

En la tabla 21 (a) se evidencia el gasto general del consorcio y en (b) el gasto desglosado de acuerdo al número de intervinientes o participantes en el consorcio:

Alianza estratégica – Consortio	Valor en SMLMV	Valor semestre	
Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN	4	\$2.267.080	
Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida	7	\$3.967.390	
Persona natural – emprendedor	4	\$2.267.080	
Fundación Mauricio Garrigou	8	\$4.534.160	
DSE - Syndrome Education International	8	\$4.534.160	
TOTAL	31	\$17.569.870	

(a)

Alianza estratégica - Consortio	Número de participantes	Valor unitario por participante/ semestre	Valor participantes por semestre
Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN	1	\$2.267.080	\$2.267.080
Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida	2	\$1.983.695	\$3.967.390
Fundación Mauricio Garrigou	1	\$2.267.080	\$2.267.080
Fundación Invest for Children	3	\$1.511.387	\$4.534.160
DSE - Syndrome Education International	2	\$2.267.080	\$4.534.160
Total	9		\$17.569.870

(b)

Tabla 21. Gastos Consortio. (a) General, (b) desglose de acuerdo al número de participantes.

En la tabla 21 se observa el personal necesario para el funcionamiento de la unidad de negocio de base tecnológica, Este lo conforma un gerente para la administración de cada empresa que compone el consorcio (Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN, Grupo de investigación INVID - ingeniería y nanotecnología para la vida, Fundación Mauricio Garrigou, Fundación Invest for Children, DSE - Syndrome Education International); adicionalmente, un auxiliar de investigación en el grupo INVID, un profesional en publicidad, un investigador en la Fundación Invest for Children, y un experto en procesos de aprendizaje para personas con síndrome de DOWN en DSE - Syndrome Education International

✓ **Financiación**

Colciencias financiara hasta un 70% del valor del proyecto, dependiendo la fase.

Para el caso del proyecto fase 0 (creación) será hasta de 40 millones de pesos.

El 30 % restante corresponderá por parte del emprendedor 15 % en especie y 15% en efectivo.

En la tabla 22, se observa el total de costos necesarios para diseñar y producir el prototipo, los costos que la unidad de negocio de base tecnológica asumirá será de un total de \$57.130.416 pesos.

Financiación	
Concepto	importe
Inversión	\$24.937.880
Gastos administrativos	\$14.622.666
Consortio	\$17.569.870
Total	\$57.130.416

Tabla 22. Financiación.

Se solicitara a la entidad financiadora Colciencias \$40.000.000 y el restante será aporte por el emprendedor y el consorcio tanto en efectivo como en especie.

El valor del proyecto será de \$57.130.416, los cuales serán distribuidos de la siguiente manera:

Aportes financieros		Valor
Colciencias		\$40.000.000
Emprendedor	Aporte en especie	\$8.500.000
	Aporte en efectivo	\$8.630.416
Total		\$57.130.416

Tabla 23. Aportes Financieros.

En lo referente al aporte del emprendedor \$8.630.416 serán en efectivo y 8.500.000 en especie, correspondientes a salario de personal involucrado en el programa.

3.5.4 Gestión de la Propiedad intelectual

Los resultados del proyecto se pretenden proteger mediante diferentes mecanismos como lo es patentes y marcas. Los titulares de los resultados serán en la medida de participación del consorcio, con un nivel de protección en 3 niveles:

- Protección local (nivel Bogotá)
- Protección nacional (nivel Colombia)
- Protección internacional (España, y Estados Unidos)

Cada socio deberá designar a un líder o miembro específico de la organización para asesorar en temas de propiedad intelectual.

Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN	Líder asesoramiento #1 propiedad intelectual Colombia
Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida	Líder asesoramiento #2 propiedad intelectual Colombia
Fundación Mauricio Garrigou	Líder asesoramiento #2 propiedad intelectual España
DSE - Syndrome Education International	Líder asesoramiento #1 propiedad intelectual Estados Unidos

Tabla 24. Gestión de la propiedad intelectual

Cada líder de asesoramiento de propiedad intelectual de cada organización deberá tener experiencia y apoyo con las regulaciones, y estrategias efectivas para explotar el proyecto.

Los conocimientos adquiridos en el ámbito del proyecto serán propiedad de cada socio que haya participado.

Si varios socios han desarrollado y participado en el trabajo, dichos socios serán los propietarios de esos resultados.

Para proteger los resultados del proyecto, se debe solicitar la respectiva patente indicando de qué parte procede la financiación.

3.6 Carta de postulación diligenciada

DAD-DOWN

Bogotá D.C, Colombia. 29 de Junio del 2015

Señores Colciencias;

Por medio de la presente, postulé a Jeickon Fernando Villamil, como aspirante al **BANCO DE PROYECTOS ELEGIBLES PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS O UNIDADES DE NEGOCIO DE BASE TECNOLÓGICA**, con el proyecto: dispositivo de aprendizaje didáctico y vigilancia para personas con síndrome de Down, correspondiente a la fase número cero (FASE 0) de la convocatoria (**creación**).

El proyecto a ser ejecutado contara con el equipo conformado por:

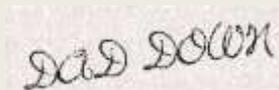
- 1) Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN – Colombia
- 2) Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida – Colombia
- 3) Fundación Mauricio Garrigou – España
- 4) DSE - Syndrome Education International – Estados unidos

En caso que el proyecto resulte seleccionado y sea aprobado financieramente por Colciencias, las organizaciones mencionadas anteriormente realizaran las siguientes actividades en función de acompañamiento y participación en la ejecución del proyecto:

- i) Análisis de requerimientos
- ii) Análisis ergonómico
- iii) Arquitectura del sistema
- iv) Elección de componentes
- v) Bocetos
- vi) Diseño 3D
- vii) Programación y configuración
- viii) Ensamble
- ix) Análisis de materiales
- x) Validación (simulación) - análisis de elementos finitos
- xi) Resultados
- xii) Plan de divulgación
- xiii) Fórmulas de explotación
- xiv) Plan de explotación
- xv) Plan de difusión y comunicación

Agradecemos su atención prestada,

Cordialmente;



Consortio DAD-DOWN.

[Jeickon Fernando Villamil, Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN, Grupo de investigación INVID, Fundación Mauricio Garrigou, DSE - Syndrome Education International]

3.6.1 Equipo propuesto

- Persona natural Ingeniero Jeickon Fernando Villamil M.
- Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN
- Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida
- Fundación Mauricio Garrigou
- DSE - Syndrome Education International

3.6.2 Formato de experiencia entidad de acompañamiento

1. Persona natural					
Formación académica					
Integrantes	Título universitario	Estudios de posgrado			
		Especialización	Maestría	Doctorado	
Jeickon Fernando Villamil M.	Ingeniero electrónico		Master universitario en diseño y gestión de proyectos UNIR		
2. Alianzas estratégicas – personas jurídicas					
Experiencia laboral					
Institución	Descripción experiencia				
	Área	Principales logros	Principal dificultad	Periodo de trabajo	Relevancia de la idea de negocio
Asociación Colombiana de síndrome de Down ASDOWN	*orientación a familias *educación inclusiva *incidencia política *proyectos fundraising	*programas de amigos Down *inclusión para el desarrollo comunitario *derechos sexuales y reproductivos para personas	Desarrollo tecnológico	Todo el periodo del proyecto	Fortalecimiento en el sector educativo y social

		con SD *proyecto autogestores			
Grupo de investigación INVID, ingeniería y nanotecnología para la vida	*investigación y tecnología *bioingeniería *nanotecnología	*publicaciones y ponencias * Instrumentación Biomédica *Procesamiento digital de señales *Rehabilitación en salud *nanociencia	financiación recursos	Todo el periodo del proyecto	Interés en investigaciones que requieran un trabajo multidisciplinario
Fundación Mauricio Garrigou	* Proporcionar a las personas con discapacidad intelectual acceso a una educación de máxima calidad de acuerdo a sus características personales y sociales	*Promover estudios de investigación orientadas al desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas y metodologías con el fin de elevar el potencial individual de las personas con síndrome de Down. *Utilizar nuevas herramientas con tecnología de vanguardia que permitan facilidad de aprendizaje e inclusión social.	Dificultad de acceso a financiación	Todo el periodo del proyecto	*Lazo fuerte a nivel internacional con el proyecto considerando que uno de sus objetivos principales es promover el desarrollo de aplicaciones y metodologías con el uso de nuevas tecnologías. * fomenta la participación e inclusión de nuevos socios
DSE - Syndrome Education International	intervención temprana y la educación para niños con síndrome de Down	RLI (A Reading and Language Intervention for Children with Down Syndrome)	Expansión en otros continentes	Todo el periodo del proyecto	Uso de tecnología de punta en el desarrollo de aplicaciones Promover la investigación de la educación en niños con síndrome de Down con alianzas y recursos en varios países.

Figura 5. Formato de experiencia entidad de acompañamiento

3.7 Lista de chequeo

General	1	Carta de postulación emitida por la entidad de acompañamiento	ok
	2	PLAN DE TRABAJO que incluya actividades a realizar y producto de las mismas, trabajo con aliados para el desarrollo de la idea de negocio	ok
	3	Formato de experiencia entidad de acompañamiento	ok
Emprendedor persona natural	4	Constancia laboral que demuestre experiencia mínima de (3 años) con la idea de negocio; o constancia académica de la universidad, facultad o tutor con quien trabajó, que certifique que la idea de negocio identificada proviene de su estudio de maestría o doctorado.	ok
	5	Documento que acredite alianza(s) (tecnológica o comercial) con un centro de investigación o desarrollo tecnológico, o universidad o red de empresarios.	ok
Emprendedor persona jurídica	6	Mínimo 1 y máximo 5 años de constitución para el caso de empresas acreditando mediante el certificado de existencia y representación legal correspondiente, cuya fecha de expedición no supere los (90) días de expedición.	ok
	7	Trabajo de I+D+i por lo menos 2 años alrededor de la idea de negocio para el caso de centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, o grupos de investigación universitarios acreditado mediante contratos o convenios firmados y ejecutados en el área correspondiente.	ok
	8	Carta institucional firmada por el representante legal o quien este facultado, adjuntando el documento que así lo acredite presentando el proyecto a la convocatoria.	ok

Figura 6. Lista de chequeo

4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

A continuación se enuncian las principales conclusiones del proyecto y se indican posibles líneas y tópicos de trabajo futuro.

4.1 Conclusiones

La propuesta para la convocatoria número 560 de Colciencias, propicia el fortalecimiento de la capacidad científica, innovación y competitividad, formando un proyecto de base tecnológica orientado a cumplir grandes estándares de calidad.

El consorcio seleccionado permite formar alianzas estratégicas para llevar a cabo la ejecución del proyecto, y así expandir sus horizontes no solo a nivel nacional, sino internacional, contando con alianzas de fundaciones y centros tecnológicos de investigación que proporcionan los conocimientos y competencias necesarias.

El diseño e implementación del dispositivo, permitirá su utilización como apoyo en el proceso de aprendizaje a personas con síndrome de Down, mejorando su calidad de vida y aportando a su inclusión social.

La metodología en el desarrollo del proyecto va a influir directamente en los miembros del equipo, tanto del consorcio como del gestor, elevando el nivel de eficiencia de las tareas a desarrollar.

El plan de calidad y gestión de riesgos considera los elementos y variables para llevar a cabo con éxito el proyecto, asegurando los criterios de calidad.

El plan de explotación del proyecto, permite a la entidad financiadora (Colciencias), verificar que el consorcio tiene un plan claro sobre las acciones al terminar el proyecto.

El plan de negocio, permite realizar un adecuado análisis y estrategia de mercado y así planificar una explotación de los resultados del proyecto.

4.2 Trabajo futuro

Considerando que el proceso de enseñanza, aprendizaje es complejo y requiere un estudio riguroso, se sugiere para trabajos futuros, participar en una propuesta que permita profundizar en la investigación y modelamiento científico de los procesos que abarcan el déficit de atención de personas con síndrome de Down.

Es posible el uso de una metodología alternativa que permita una mayor eficiencia utilizando variedad de tecnologías y procedimientos para llegar al resultado final.

Se sugiere realizar un estudio piloto a las personas con síndrome de Down, con el fin de analizar su comportamiento a fondo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Colciencias, Ciencia, Tecnología e Innovación (s.f.). *¿Qué es Colciencias?* Recuperado el 24 de Abril de 2015 de <http://www.colciencias.gov.co/faq/qu-es-colciencias>.
- [2] Ley 1286/2009, de 23 de enero. *Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia*. Del Congreso de Colombia, de 23 de enero de 2009.
- [3] Colciencias. *Convocatoria Para Conformar un Banco de Proyectos Elegibles para la Creación de Empresas o Unidades de Negocio de Base Tecnológica*. 2012. Recuperado el 15 de Enero del 2015 de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/complementary/anexos_0.pdf
- [4] Universidad Internacional de la Rioja. *Tema 2: Metodologías y estándares de diseño y planificación de proyectos*. Material no publicado. 2015.
- [5] Fundación Garrigou (s.f.). *Programa Tecnología de Información y Comunicación*. Recuperado el 11 de marzo de 2105 de <http://fundaciongarrigou.org/programa-tic/>
- [6] Fundación Invest for children (s.f.). *Down TV*, Recuperado el 25 de marzo de <http://www.downtv.org>
- [7] Aurelia Noda. *Operaciones Básicas en Alumnos con Síndrome de Down*. 2010. PNA, 4(4), 143.
- [8] Calero García, M. . *Habilidades cognitivas, conducta y potencial de aprendizaje en preescolares con síndrome Down*. *Electronic journal of research in educational psychology*, 2010. 8(20), 87. Recuperado de *Reunir*: <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?385>.
- [9] Juana M. Ortega-Tudela. *Nuevas tecnologías y aprendizaje matemático en niños con síndrome de Down: generalización para la autonomía*. 2007. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802905>
- [10] *María Corredentora - Conect@.cor*. Corredentora, M. (Director). 2014. [Video] YouTube
- [11] Google Play. (s.f.). *Apps SIGNAME*. Recuperado el 26 de marzo de 2015 de https://play.google.com/store/apps/details?id=es.fundacionvodafone.garrigou.signame&hl=es_419

[12] NewComb, R., *Enseñanza del lenguaje asistida por computador, web del Laboratorio de Comunicación Oral de la Facultad de Informática de la UPM.*

[13] González C, *Sistema tutorial inteligente para la enseñanza en niños con dificultades intelectuales y cognitivas. Universidad La Laguna. 2000.*

[14] García-Martínez R. *Trazado del aprendizaje de las reglas de un juego de ingenio por parte de niños con síndrome de Down. TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. 2007;39.*

[15] Guerra, L. *The development of phonological awareness in children with Down syndrome can facilitate literacy and contribute to the inclusion in mainstream education?/O desenvolvimento da consciencia fonologica em crianças com síndrome de Down pode facilitar a alfabetizacao e contribuir para a inclusao no ensino regular?. Revista CEFAC: Atualizacao Cientifica em Fonoaudiologia e Educacao, 2012-11-01.14(6).*

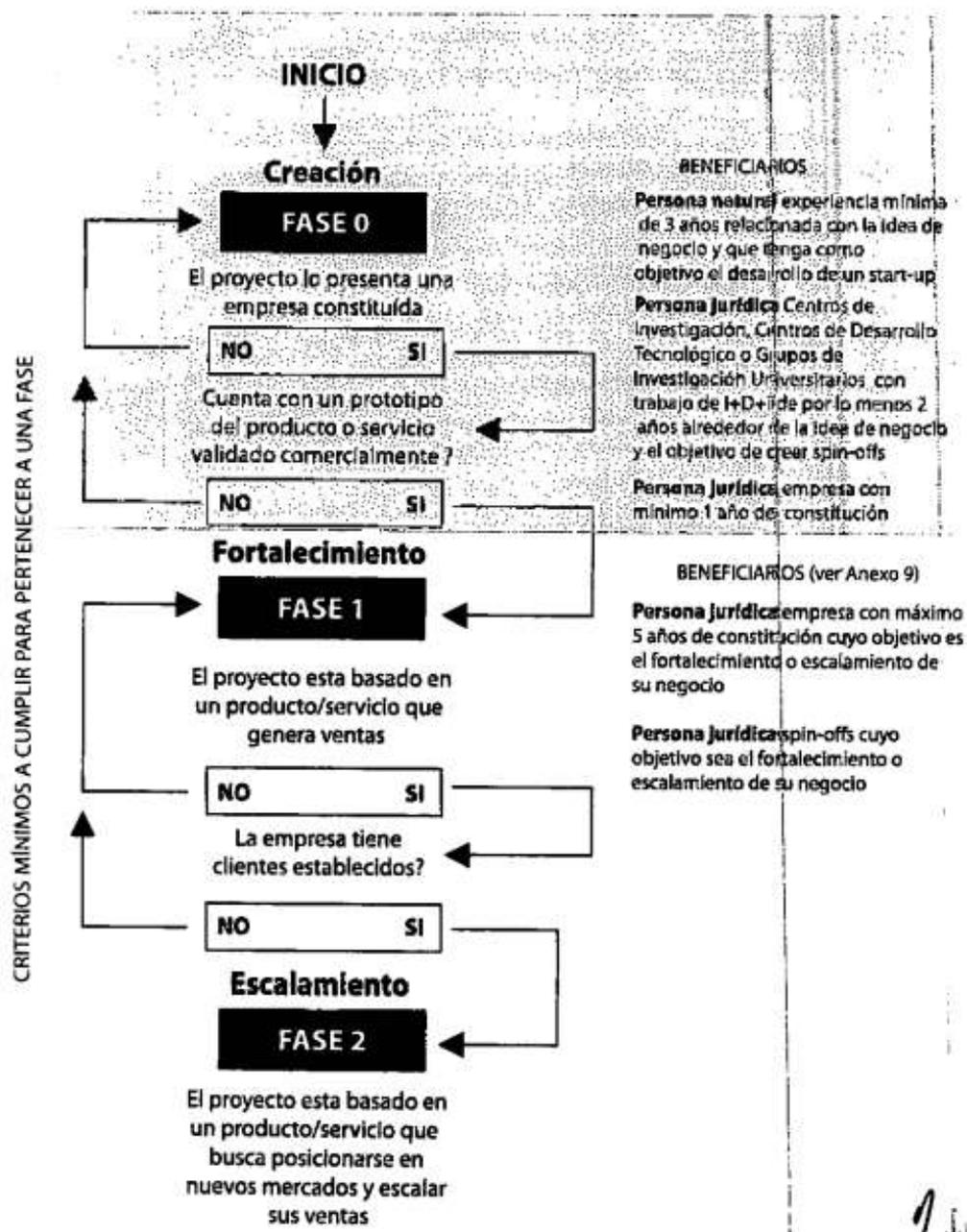
[16] Torres, M. V., & Segrera, A. Y. L. . *Los derechos de las personas con síndrome de Down: manual para defensores. Colombia: Universidad del Norte. 2011. Recuperado de <http://www.ebrary.com>*

[17] Universidad Internacional de la Rioja. *Tema 4: plan de calidad.* Material no publicado. 2015.

[18] ROYMECH. Engineering Materials: Plastics Costs.. En línea. 12 de Agosto de 2015, disponible en: http://www.roymech.co.uk/Useful_Tables/Matter/Costs_Plastics.html

6. ANEXOS

Anexo A. Fases del proyecto (documento original de la convocatoria)



Anexo B. Modelo de diagrama de Gantt de plan de trabajo (documento original de la convocatoria)

Código Proyecto:												
Nombre del Proyecto:												
Duración (meses):			Fase:									
Área temática:												

Nº Actividad	Nombre Actividad	Duración (semanas)	Semana Inicial	Semana Final	Actividad Predecesora	Desglose del Presupuesto \$			Diagrama Gantt				
						Colociencias	Contrapartida Especia	Contrapartida Efectiva	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana ...	
1	Actividad 1												
2	Actividad 2												
3	Actividad 3												
4	Actividad 4												
5	Actividad 5												
6	Actividad 6												
7	Actividad 7												
TOTAL													

Anexo C. Lista de chequeo de documentos requeridos (documento original de la convocatoria)

GENERAL	1	Carta de postulación emitida por la entidad de acompañamiento	
	2	PLAN DE TRABAJO que incluya actividades a realizar y producto de las mismas, trabajo con aliados para el desarrollo de la idea de negocio	
	3	Formato de experiencia Entidad de Acompañamiento	
Emprendedor persona natural	4	Constancia laboral que demuestre experiencia mínima (3años) con idea de negocio; o Constancia académica de la universidad, facultad o tutor con quien trabajó, que certifique que la idea de negocio identificada proviene de su estudio de maestría o doctorado	
	5	Documento que acredite alianza(s) (tecnológica o comercial) con un centro de investigación o desarrollo tecnológico, o universidad o red de empresarios	
Emprendedor persona jurídica	6	Mínimo 1 y máximo 5 años de constitución para el caso de empresas; acreditado mediante el Certificado de Existencia y Representación Legal correspondiente, cuya fecha de expedición no supere los noventa (90) días de expedición.	
	7	Trabajo de I+D+i de por lo menos 2 años alrededor de la idea de negocio para el caso de Centros de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico o Grupos de Investigación Universitarios acreditado mediante contratos o convenios firmados y ejecutados en el área correspondiente	
	8	Carta institucional firmada por el representante legal o quien esté facultado, adjuntando el documento que así lo acredite presentando el proyecto a la convocatoria.	

Anexo D. Experiencia de la entidad de acompañamiento para la ejecución del proyecto (documento original de la convocatoria)

1 Formación académica

Integrantes	Título Universitario	Estudios de posgrado		
		Especialización	Maestría	Doctorado
Nombre				

2 Experiencia laboral

Integrantes	Institución	Descripción experiencia					
		Cargo	Área	Principales logros	Principal dificultad	Periodo de trabajo	Relevancia para la idea de negocio
Nombre							

Anexo E. Glosario (documento original de la convocatoria)

Emprendimiento de base tecnológica como aquella compañía que entrega una oferta de producto/servicio que se apoya en tecnología, conocimiento, competencias profesionales de los dueños, socios o entregada en forma de licencias por aliados - ampliando su valor en la ejecución-, que no requiere tener patentes para lo que hace, ni tampoco es necesario que se trate de una compañía innovadora.

Emprendedores de alto impacto: aquellas personas que piensan en grande y son capaces de liderar y motivar equipos de trabajo para crear empresas que generan un valor colosal en poco tiempo, tanto en términos económicos, como desde la perspectiva de la transformación productiva que pueden generar.

Capital semilla: Financiación (i) usada para la inversión inicial en un emprendimiento para el desarrollo de prototipos, investigación de mercado o producción inicial; (ii) proporcionada con un largo horizonte temporal; y (iii) con los objetivos de obtener rentabilidad positiva, observar el desarrollo de nuevas tecnologías o diversas motivaciones personales (devolver a la sociedad, volver a emprender, desarrollarse, etc). Adicionalmente, el capital semilla presenta un perfil de alto riesgo / alto retorno más elevado que el capital de riesgo

Start-up: Compañía de reciente creación, de entre 1 y 12 meses de existencia

Spin-off: proceso de nacimiento de una nueva firma cuya gestación capitalizó ideas, recursos, conocimientos y/o contactos desde dentro de otra organización (universidad o empresa). En este sentido, un spin off es un desprendimiento empresarial que involucra a tres actores claves: la (nueva) firma desprendida, la firma madre y los accionistas de esta última. Desde la perspectiva de la empresa madre el spin off puede ocurrir como consecuencia de su decisión estratégica de focalizarse en el núcleo de negocios clave y desprenderse por esa vía de aquellos que no lo son o bien de exploraren paralelo nuevos negocios en forma relativamente autónoma de su actividad principal a través de un equipo emprendedor que asume el liderazgo del proyecto.

Prototipo: Un prototipo es un modelo (representación, demostración o simulación) fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado, probablemente incluyendo su interfaz y su funcionalidad de entradas y salidas. El prototipo es desarrollado a nivel de laboratorio o piloto durante la ejecución de un proyecto de I+D. Se puede pensar en un prototipo como un camino que minimiza los riesgos para validar rápido las presunciones adjudicadas a un futuro producto o servicio.

Validación de mercado (de prototipo): Su objetivo es suministrar información completa de los ajustes físicos y condiciones comerciales que requeriría el producto o servicio para entrar al mercado con un buen nivel de competitividad. Puede contemplar una valoración del mercado del segmento de la categoría de producto bajo análisis, una validación física que revisa y compara las características físicas del producto y lo compara con productos que están en el mercado, entre otros.

Anexo F. Reglamento operativo convocatoria (documento original de la convocatoria)

Anexo No. 6. REGLAMENTO OPERATIVO CONVOCATORIA PARA CONFORMAR UN BANCO DE PROYECTOS ELEGIBLES PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS o UNIDADES DE NEGOCIO DE BASE TECNOLÓGICA

1. OBJETIVO DEL PROGRAMA

La actual convocatoria busca apoyar a emprendedores de alto impacto correspondiendo con los requerimientos específicos de financiamiento de sus proyectos, a ser valorados mediante fases pre-establecidas de madurez del los mismos. En particular se busca dar apoyo a etapas iniciales de desarrollo empresarial donde es mayor el riesgo y menores las alternativas disponibles de financiamiento el cual es crítico para la supervivencia y crecimiento de las nuevas empresas.

Complementariamente se busca fortalecer y escalar proyectos de Emprendimiento de Base Tecnológica que brinden argumentos suficientes para justificar su apoyo de acuerdo con las características de las fases establecidas.

En el marco de las actividades de la convocatoria se busca contribuir a desarrollar los servicios que prestan las entidades nacionales de acompañamiento en su función de acompañar los proyectos de los emprendedores, fortalecer sus capacidades empresariales y promover su desarrollo empresarial.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LOS PROYECTOS A APOYAR

Los proyectos de Emprendimiento de base tecnológica deberán apuntar alcanzar de manera general los siguientes objetivos:

Fase 0:

1. Registro y constitución de la empresa.
2. Formulación de modelo de negocio
3. Desarrollo de prototipo
4. Validación de prototipo(s) y pruebas de mercado

Fase 1:

5. Viabilidad comercial de la idea y modelo de negocio
6. Plan de mercadeo y ventas
7. Certificaciones del producto
8. Lanzamiento de producto
9. Comercialización de producto

Fase 2:

10. Escalamiento de operaciones
11. Establecimiento de nuevos mercados

Así mismo, las entidades de acompañamiento deben ofrecer servicios y desarrollar actividades que permitan que el emprendedor cumpla los objetivos que determine para su proyecto y que sean consecuentes con la fase de desarrollo del mismo.

3. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios de la convocatoria son:

Fase 0:

Persona natural:

- Experiencia mínima de 3 años (personas con amplia experiencia laboral o con estudios de maestría o doctorado) relacionada con la idea de negocio y que tenga como objetivo la creación de un start-up

Persona Jurídica:

- Centros de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico o Grupos de Investigación Universitarios con trabajo de I+D+i de por lo menos 2 años alrededor de la idea de negocio y el objetivo de desarrollar negocios y crear empresas
- Empresas nuevas de base tecnológica con mínimo 1 año de constitución, que hayan surgido como producto de la amplia experiencia laboral, estudios de maestría o doctorado del emprendedor

Fase 1 y 2:

Persona Jurídica:

- Empresa con máximo 5 años de constitución cuyo objetivo es el fortalecimiento o escalamiento de su negocio

Las entidades de acompañamiento que brinden asesoría para la formulación y ejecución del proyecto pueden ser incubadoras de empresas, unidades de emprendimiento, unidades de emprendimiento de universidades, parques tecnológicos y oficinas de transferencia tecnológica que cumplan como mínimo con: tener experiencia en gerencia de proyectos, haber incubado (etapas pre-proyecto y prototipo, piloto, incursión en el mercado) emprendimientos de base tecnológica, cuenten con alianzas o vínculos (comerciales o tecnológicos) que puedan poner a disposición del emprendedor

4. INSCRIPCIÓN

Las propuestas de proyectos serán presentadas a COLCIENCIAS e inscritas en el Sistema Integrado de Gestión de Proyectos SIGP para su evaluación.

Las solicitudes de financiamiento para los proyectos se efectuarán a través de convocatoria. Con aquellos proponentes que cumplan con los requisitos mínimos (Anexo 4) se realizará la evaluación de proyectos para determinar aquellos elegibles para ser financiados. A través de la convocatoria se constituirá en primer término un Banco de Proyectos. En función de los recursos efectivamente apropiados para financiar las iniciativas, se procederá a definir los proyectos que se financiarán. Tener en cuenta:

- Si el proyecto presentado por una persona natural es perteneciente y de dominio de una empresa constituida, el proyecto debe postularse a través de la empresa (persona jurídica) y no por la persona natural.
- Tanto el emprendedor persona natural como jurídica deberán postular su proyecto a través de la entidad de acompañamiento.
- El emprendedor persona jurídica debe presentar el proyecto por medio de carta institucional firmada por el representante legal o quien esté facultado

5. EVALUACIÓN:

por la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación y avalado por el Comité de Dirección de Colciencias. La configuración del panel considerará expertos técnicos por área temática, expertos con orientación de negocios que cuenten con experiencia en evaluación de inversiones o planes de negocio y expertos en emprendimiento de base tecnológica. El representante de Colciencias participará con voz pero sin voto. Para la composición del panel se tendrá en cuenta la experiencia y la participación en redes empresariales de los evaluadores.

El panel de expertos valorará el proyecto tanto técnica como comercialmente de acuerdo con los criterios de selección expuestos en el numeral 6 de los Términos de Referencia y prestará especial atención a la idea de negocio, la vocación y capacidades del emprendedor y su equipo de apoyo, así como su disposición e interés en hacer el negocio.

6. PROCEDIMIENTO DE SELECCION DE PROYECTOS.

Los panelistas firmarán el compromiso de confidencialidad que incluirá su compromiso a no evaluar proyectos con los cuales tengan conflicto de intereses.

Los proponentes expondrán sus proyectos individualmente y a puerta cerrada ante el panel evaluador. Esta instancia de concertación tiene sustento técnico y metodológico por cuanto reduce el riesgo de sesgo en la toma de decisiones que pueda ocurrir cuando la decisión la toma un solo panelista. El panel permite habilitar la riqueza de las múltiples aproximaciones al proyecto y su potencial como negocio.

Los proyectos que conformen el Banco de Proyectos están sujetos a la disponibilidad presupuestal de Colciencias por lo que sólo serán determinados con base en su puntaje y orden en el banco que determine su puntaje de evaluación. La publicación de la lista de elegibles será avalada por el Comité de Dirección de Colciencias.

7. FINANCIAMIENTO – RECUPERACIÓN CONTINGENTE

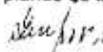
La modalidad de financiación de la convocatoria es la de recuperación contingente. Cuando a juicio de Colciencias se determine que el beneficiario ha incurrido en el incumplimiento de alguna de sus obligaciones, podrá declararse el incumplimiento del contrato, en cuyo caso se exigirá el reintegro del capital dado en financiamiento más intereses cuando haya lugar a éstos últimos.

La convocatoria proporcionará recursos hasta por un 70% del monto total requerido para la ejecución del proyecto según la fase del mismo de la siguiente manera:

Fase 0: hasta cuarenta millones de pesos (40.000.000)
Fase 1: hasta ochenta millones de pesos (80.000.000)
Fase 2: hasta ciento veinte millones de pesos (120.000.000)

Los postulantes deberán aportar como contrapartida al menos 15% del costo total del proyecto en efectivo. La diferencia (15%), podrá corresponder a aportes en especie o aquellos correspondientes a los salarios del personal involucrado en el Programa y actividades específicas de asistencia técnica que puedan aplicar.

Los desembolsos se realizarán contra entrega de planes de trabajo cuando estos sean solicitados y luego de la revisión de los mismos.



8. RUBROS FINANCIABLES EN EL MARCO DEL PROYECTO

Con los recursos suministrados por Colciencias se podrán financiar las actividades ilustradas en la figura 1, que toman como referencia las fases correspondientes al estado de desarrollo de los proyectos presentados.

Así mismo, con los recursos del proyecto se podrán financiar los siguientes rubros generales:

Recursos Humanos

Gasto de los honorarios de consultoría del personal técnico y/o profesional asociado directamente a las actividades del proyecto. Se excluye todo personal administrativo de apoyo.

Los postulantes podrán valorizar como aportes en especie las horas dedicadas por su personal de acuerdo con la siguiente tabla:

CATEGORÍA	LÍMITE MÁXIMO SMLMV	GASTOS PERSONAL/MES
PhD+experiencia+publicaciones	Hasta 13	7.367.100
PhD poca experiencia	Hasta 11	6.233.700
MSc+experiencia+publicaciones	Hasta 10	5.667.000
MSc poca experiencia	Hasta 8	4.533.600
Especialización	Hasta 5,5	3.116.850
Pregrado	Hasta 5	2.833.500

Salario Mínimo Legal Mensual Vigente 2012: 566.700 pesos

Asistencia técnica

Gasto de actividades contratadas a personas jurídicas o naturales, relacionadas directamente con la ejecución de servicios y trabajos del proyecto (por ejemplo, consultores en preparación de estudios, planes y certificaciones (p.ej.: estudios de mercado, ergonomía, planes de marketing y ventas, realización de actividades de comercialización de producto en ferias, entre otros posibles). Se excluye todo contrato con personas jurídicas para realizar actividades de administración y apoyo.

Gastos de Operación

Gastos directos asociados a la ejecución del proyecto, tales como: equipos, materiales e insumos, costos asociados con registro de la empresa, y aquellos gastos asociados a las actividades de administración del proyecto.

Gastos Entidad de acompañamiento

Gastos asociados a las actividades de administración que las entidades expertas realizarán para los emprendedores. En cualquier caso el rubro de administración de las entidades de acompañamiento no debe superar un 10% y cualquier porcentaje extra que se pretenda cargar sólo podrá corresponder con servicios y actividades de asistencia técnica ofrecidas al emprendedor.

Prototipo o piloto

Materiales, equipos requeridos exclusivamente para la construcción del prototipo, servicios técnicos, pruebas.

Rubros

Con los recursos aportados para la ejecución del proyecto, no se podrá financiar:

- Deudas, dividendos o recuperaciones de capital.
- Adquisición de acciones, derechos de sociedades, bonos y otros valores mobiliarios.
- Impuestos recuperables por los beneficiarios, tomando en consideración su naturaleza jurídica y las normas tributarias que le sean aplicables (ejemplo, Impuesto al Valor Agregado será considerado como impuesto recuperable en el caso que la beneficiaria sea sujeto de Impuesto al Valor Agregado, debiendo imputarlo en contra del débito fiscal).
- Adquisición de inmuebles
- Adquisición de maquinaria y equipamiento para la producción corriente.
- Adquisición de vehículos

	Creación	Fortalecimiento	Escalamiento
	FASE 0	FASE 1	FASE 2
RUBROS FINANCIABLES Y ESPECÍFICOS (POR FASE)	Gastos de personal para la ejecución del proyecto*		
	Misiones tecnológicas y comerciales de relevancia para la consolidación de la idea de negocio y fortalecimiento de alianzas de cooperación tecnológica, científica o comercial.		
	Pasantías del equipo de trabajo (máximo 2 pasantías) en centros de investigación, desarrollo tecnológico o empresas que apoyan la transferencia de conocimiento, y la apropiación de prácticas pertinentes a creación del start-up, el fortalecimiento o escalamiento de la empresa constituida o spin-off empresarial de Base Tecnológica.		
	Actividades relacionadas con el diseño, construcción, pruebas de ajuste o refinamiento del prototipo. Actividades relacionadas con el registro y constitución de la empresa Asistencia técnica para el diseño y formulación del modelo de negocio Actividades relacionadas con pruebas de mercado y validación de prototipos	Asistencia técnica para el desarrollo de estudio de mercado Asistencia técnica encaminada a la protección intelectual para el territorio nacional Asistencia técnica para el desarrollo de plan de mercadeo y ventas Actividades relacionadas con la comercialización de producto final como: lanzamiento de producto en ferias especializadas, certificaciones y tests por parte de expertos	Actividades relacionadas con la gestión del escalamiento comercial, escalamiento de operaciones, gestión financiera por parte de especialistas
MONTOS TOPE	De cero hasta 40.000.000 millones de pesos		
	De cero hasta 80.000.000 millones de pesos		
	De cero hasta 120.000.000 millones de pesos		

Figura 1. Actividades de referencia por fase

de sus objetivos de acuerdo con:

Fase 0: entre tres (3) y seis (6) meses

Fase 1 y 2: entre seis (6) y doce (12) meses

En casos calificados, COLCIENCIAS podrá autorizar una prórroga del plazo total de ejecución del proyecto por hasta dos (2) meses.

10. CONTRATACIÓN

Tanto el emprendedor persona natural como jurídica deben firmar un acuerdo de entendimiento con una entidad de acompañamiento para la formulación, acompañamiento y ejecución conjunta del proyecto, firmado por el representante de ambas partes, estableciendo los parámetros de la relación contractual. Este debe especificar las actividades a desarrollar por parte de la entidad de acompañamiento sumadas a la administración de los recursos provistos por Colciencias.

Colciencias financiará el proyecto y contratará únicamente por la fase (0,1,2) supeditada a montos tope y tiempos establecidos en la convocatoria.

Anexo G. Modelo carta de postulación (documento original de la convocatoria)

ANEXO 7 – Modelo Carta de Postulación

Membrete de la Entidad de
Acompañamiento

1. Lugar y fecha
2. Por medio de la presente, postulo a [Nombre del Emprendedor persona natural o jurídica], como aspirante al **BANCO DE PROYECTOS ELEGIBLES PARA LA CREACION DE EMPRESAS o UNIDADES DE NEGOCIO DE BASE TECNOLÓGICA**, con el Proyecto: [Nombre del Proyecto], correspondiente a la fase [No. De la Fase] de la convocatoria.
3. El proyecto a ser ejecutado contará con el equipo conformado por:
 - a. [Nombres de las personas] - [Profesión]
 - b. [Nombres de las personas] - [Profesión]
 - c. [Nombres de las personas] - [Profesión]
 - d. ...
4. En caso de que el proyecto resulte seleccionado y sea apoyado financieramente por Colciencias, la organización [Nombre de la entidad de acompañamiento] realizará las siguientes actividades en su función de acompañamiento a la ejecución del proyecto:
 - I. [Actividad 1]
 - II. [Actividad 2]
 - III. [Actividad 3]
 - IV. ...

Agradecemos su atención,

5. Nombre y firma del representante legal entidad de acompañamiento
6. Nombre y firma del emprendedor persona natural o del representante legal del emprendedor persona jurídica

