

CUNAS QUE SALVAN VIDAS



salesianos
PAMPLONA



PREMIO
APRENDIZAJE
SERVICIO



salesianos
SANTIAGO EL MAYOR



**AYUDA
CONTENEDORES**



Sumario

| | |
|---|----|
| 0. Ficha técnica..... | 3 |
| 1. Sinopsis..... | 4 |
| 2. Problema social o necesidad del entorno..... | 4 |
| 3. El servicio y las tareas que contienen..... | 6 |
| 4. Vinculación con los ODS..... | 6 |
| 5. Necesidades educativas..... | 7 |
| 6. Objetivos educativos..... | 8 |
| 7. Actividades de aprendizaje..... | 9 |
| 8. Calendario..... | 10 |
| 9. Participación de niños, niñas o jóvenes..... | 12 |
| 10. Trabajo en red..... | 12 |
| 11. Celebración..... | 13 |
| 12. Difusión..... | 14 |
| 13. Recursos necesarios..... | 14 |
| 14. Evaluación..... | 15 |
| 15. Vídeo..... | 16 |



0. Ficha técnica

Título del proyecto

"Cunas que salvan vidas"

Centro educativo o entidad que lo impulsa

Salesianos Pamplona

Periodo de realización del proyecto

Junio 2020 – sin fecha de finalización

Persona responsable del proyecto

Alfonso Gordillo Gutiérrez

a.gordillo@salesianospamplona.net

649546000

Población / Comunidad Autónoma

Sarriguren / Navarra

Chicos y chicas participantes: número y nivel educativo

>700

Grado medio y superior de las familias de Fabricación Mecánica, Electricidad-Electrónica y Madera y Mueble

Materias, ámbitos, áreas o espacios curriculares del proyecto

Mecanizado por CNC

Diseño de productos mecánicos

Mantenimiento electrónico

Entidades sociales / Instituciones colaboradoras en el proyecto

Inspección Salesiana Santiago el Mayor

- Los Boscos (La Rioja)
- Padre Aramburu (Burgos)
- Deusto (Vizcaya)
- Don Bosco (León)
- Colegio Fundación Massaveu (Asturias)
- Atocha (Madrid)
- Loyola (Madrid)

ONG's

- Medicina Abierta al Mundo
- Ayuda a contenedores

Personas destinatarias: número y características

Bebés prematuros en países en vías de desarrollo o con conflictos bélicos

Horas de servicio a la comunidad destinadas por cada chico y chica

Al ser un proyecto vivo, realizado en cursos pasados y continuado en cursos actuales y sucesivos es imposible contabilizar el número de horas de servicio.

A fecha actual se han realizado **más de 1000 horas** de servicio a la comunidad con más de **700 alumnos y alumnas** participantes.

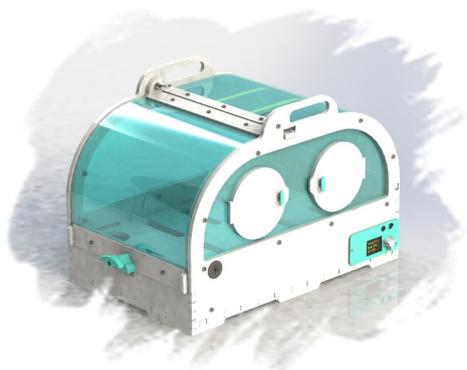


1. Sinopsis

Durante la inauguración de las instalaciones de RNC19 (respirador desarrollado en Navarra a principios de la pandemia) en el Centro de Empresas e Innovación de Navarra, las ONGs “Ayuda a Contenedores” y “Medicina Abierta al Mundo” se ponen en contacto con el Departamento de Mecánica de Salesianos Pamplona ya que tienen desarrollada una **“Cuna Climática”** (incubadora) de bajo coste para la atención y cuidado de bebés prematuros y neonatos en países en vías de desarrollo y necesitan ayuda para su fabricación.

Después de un estudio del producto el Centro Salesianos Pamplona considera que la fabricación, montaje y puesta en marcha de la “cuna” **puede ser ejecutada por el alumnado de formación profesional en las horas prácticas de trabajo en los talleres** con la maquinaria e instalaciones que se dispone dentro de las competencias que adquieren durante su formación. De este modo **su Aprendizaje se pone al Servicio de los más necesitados**.

A partir de este momento el alumnado de mecánica comienza a desarrollar la programación, mecanización y ensamblado de las piezas de las “cunas”. Además el alumnado de diseño propone la creación de un manual de montaje para poder enviar las “cunas” desmontadas a los países de destino y facilitar su ensamblaje.



Una vez fabricada y ensamblada la estructura de la “Cuna”, el alumnado de los ciclos de electricidad y electrónica colaboran en el montaje y programación de la electrónica que lleva instalada la cuna, haciendo que el producto mantenga las condiciones térmicas y de fototerapia adecuadas para facilitar la supervivencia del prematuro o neonato.

El **proyecto se presenta** a los premios siguientes:

- En **primer lugar**, al premio **Solidaridad y derechos humanos**
- En **segundo lugar**, al premio **Cooperación al desarrollo**
- En **tercer lugar**, al premio **A la calidad en proyectos de Aprendizaje Servicio en la etapa de Formación Profesional**

2. Problema social o necesidad del entorno

Los países en vías de desarrollo tienen verdaderos problemas para la supervivencia de bebés prematuros que nacen con menos de 2 kg. En algunos países el bebé prematuro tiene que permanecer sobre el vientre de la madre durante periodos cercanos a los dos meses para que la madre le dé calor corporal, con lo que supone mantener a una madre postrada en una cama durante esos periodos,

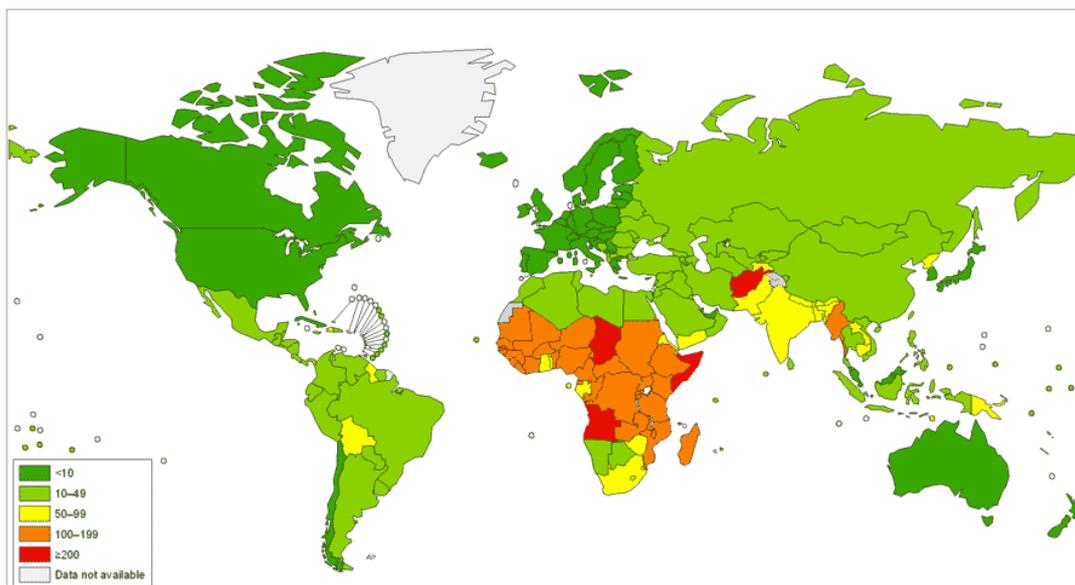


poniendo en riesgo su vida y con el resto de las tareas familiares sin poder ser atendidas. En otros países optan por colocar a los prematuros en cajas de zapatos o calabazas vaciadas, teniendo en cuenta que estas soluciones no aumentan la probabilidad de éxito.

A continuación se detallan algunos datos que ponen en contexto la necesidad de esta acción de **Aprendizaje y Servicio**:

- En 2019, el 47% de todas las muertes de menores de 5 años ocurrieron durante el periodo neonatal: aproximadamente un tercio el día mismo del nacimiento y cerca de tres cuartas partes en la primera semana de vida.
- Las muertes en los primeros 28 días de vida se deben a enfermedades y trastornos asociados a la falta de atención de calidad durante el parto, o de atención por parte de personal cualificado y tratamiento inmediatamente después del parto y en los primeros días de vida.
- La mayor parte de todas las muertes neonatales (75%) ocurren durante la primera semana de vida, y aproximadamente 1 millón de recién nacidos mueren en las 24 primeras horas de vida. Los partos prematuros, las complicaciones relacionadas con el parto (incluida la asfixia perinatal), las infecciones y los defectos congénitos causaron la mayor parte de las muertes neonatales en 2017.

Fuente: Organización Mundial de la Salud



Mortalidad infantil en el mundo por cada 1000 nacimientos

Con esta “**Cuna climática**” se mantienen las condiciones de temperatura, humedad y tratamiento de la ictericia neonatal, con un equipamiento sencillo de fabricar, montar, controlar y mantener. Además la “**cuna**” se puede enviar al país de destino montada o bien desmontada con manual de montaje y manejo sin grandes requerimientos para su puesta en funcionamiento.



3. El servicio y las tareas que contienen

El servicio consiste en la fabricación y montaje por parte del alumnado, de la parte mecánica y electrónica de las **“Cunas climáticas”**, en las instalaciones que los centros Salesianos tienen en las distintas localidades de la Inspectoría Santiago el Mayor dentro de sus departamentos de mecánica, así como en los departamentos de electrónica en los centros que dispongan de esa familia profesional.

Para ello, el alumnado del departamento tuvo que realizar y simular los programas de CNC que luego iban a ejecutar las máquinas siguiendo los planos correspondientes. Posteriormente preparó la maquinaria, útiles y materia prima, para terminar con ejecución de la primera **“cuna”**.

A su vez el alumnado de los ciclos de diseño, modelaron las piezas que se iban a imprimir mediante técnicas de fabricación aditiva y ejecutaron su fabricación con impresoras 3D.

Durante el ensamblaje verificaron las piezas y sistemas de amarre para la localizaron los errores que habían aparecido, corrigiéndose para la ejecución del resto de la producción.

Una vez depuradas todas las dificultades y errores, se procedió a la fabricación en serie del resto de las **“cunas”**.



Posteriormente el alumnado de electricidad-electrónica procedió al montaje y puesta en marcha de la parte electrónica de control de las condiciones de temperatura, humedad y fototerapia de la cuna.

Como acción final está la generación de documentación, manual de montaje e instrucciones de funcionamiento para que los usuarios en destino puedan poner la cuna en marcha.

4. Vinculación con los ODS

En el proyecto de fabricación de **“cunas climáticas”** el alumnado realiza distintas acciones para la ejecución de la fabricación de un producto sanitario de uso médico. Estas acciones se vinculan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas siguientes:



ODS 1. **Erradicar la pobreza** mediante el acceso a tecnologías que sólo están presentes en los países desarrollados.

ODS 3. **Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades**, mediante “cunas climáticas” que aseguren la supervivencia de bebés prematuros y neonatos.

ODS 5. **Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas** mejorando la calidad de las madres evitando tener que permanecer postradas en las camas para dar calor hijos nacidos de forma prematura.

ODS 10. **Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos** compartiendo conocimiento y tecnología, lo cual permite la aplicación de técnicas médicas modernas en beneficio de la población.

ODS 11. **Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles** consiguiendo hospitales con tecnologías adecuadas a la población asentada.



5. Necesidades educativas

Mediante este proyecto el alumnado comparte los conocimientos y competencias que aprenden en su formación (**Aprendizaje**), para desarrollar y construir un bien que ellos no van a disfrutar sino que va a ayudar a la supervivencia de otras personas en otra parte del mundo (**Servicio**).

Se ha necesitado de un programa de **concienciación** y conocimiento de la situación en los hospitales y asentamientos existentes en los países en vías de desarrollo para poder compararlos con los países desarrollados. Estas jornadas de concienciación fueron realizadas en los centros educativos involucrados en el proyecto por personal de la ONG “Medicina Abierta al Mundo” y por el coordinador del proyecto.



El alumnado aprende estrategias reales de fabricación de primera pieza y ejecución de procesos productivos en serie, desarrollando un producto médico de primera necesidad para los bebés recién nacidos, además de habilidades manuales de montaje. Con este proyecto, el alumnado ha podido **fomentar el espíritu de colaboración, voluntariado y de justicia con los más necesitados**.



6. Objetivos educativos

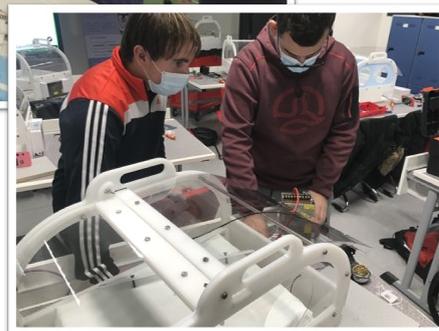
Objetivos educativos generales

1. Comprender el desigual reparto de la riqueza a escala mundial el cual perjudica el acceso a la sanidad universal a los países más desfavorecidos.
2. Sensibilizarse solidariamente hacia las generaciones futuras ayudando al acceso a tecnologías emergentes para la ayuda a la salud y supervivencia.
3. Trabajar en equipo con tecnologías avanzadas por un bien común tangible y cuantificable que va a ser utilizado en otra localización para promoción de la salud de los recién nacidos.

| Objetivos curriculares | Competencias | Vinculación con el servicio |
|--|--|--|
| <p><i>Programación por CNC</i></p> <p>1. Realizar programas de CNC para la ejecución de piezas en máquinas herramientas.</p> | <p>Programar y simular programas de CNC.</p> <p>Trabajo colaborativo para la programación coordinada.</p> | <p>Realización de piezas para la construcción de un producto que ayuda a la supervivencia de los neonatos.</p> |
| <p><i>Ejecución de procesos de mecanizado.</i></p> <p>1. Preparación de máquina herramienta para la fabricación de piezas.</p> <p>2. Ensamblado y puesta a punto de productos mecanizados.</p> | <p>Desarrollar habilidades manuales para el ensamblado de componentes.</p> | <p>Montaje y ajuste de las "cunas" fabricadas.</p> |
| <p><i>Diseño de productos mecánicos</i></p> <p>1. Documentación técnica de productos.</p> | <p>Aplicar programas de CAD para documentar instrucciones de montaje.</p> | <p>Desarrollo e impresión de un manual de montaje universal para utilización en destino.</p> |
| <p><i>Mantenimiento electrónico</i></p> <p>1. Montaje electrónico</p> | <p>Poner a punto circuitos electrónicos, justificando los ajustes y verificaciones realizados en los bloques y/o elementos del circuito.</p> | <p>Realizar el montaje de la parte electrónica de la cuna.</p> |



| Objetivos curriculares | Competencias | Vinculación con el servicio |
|----------------------------|--|--|
| 2. Testeo y puesta a punto | Verifica el funcionamiento de equipos de voz y datos, configurando sus módulos y equipos y comprobando parámetros. | Verificar su correcto funcionamiento antes de preparar su logística para entrega en destino. |



7. Actividades de aprendizaje

Procesos de mecanizado

Investigación sobre materiales sensibles con el medioambiente y herramientas para la fabricación de cunas climáticas fácilmente transportables y ensamblables en destino, así como distintas técnicas para la mecanización en máquinas herramientas de CNC.

Estudio de condiciones de corte aplicables a materiales plásticos técnicos no habituales en las industrias y talleres de fabricación mecánica.

Diseño

Desarrollo e implantación de mejoras innovativas en productos después de su fase de diseño y fabricación de prototipo.

Elaboración de documentación técnica de productos para su ejecución, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de los mismos.



Electrónica

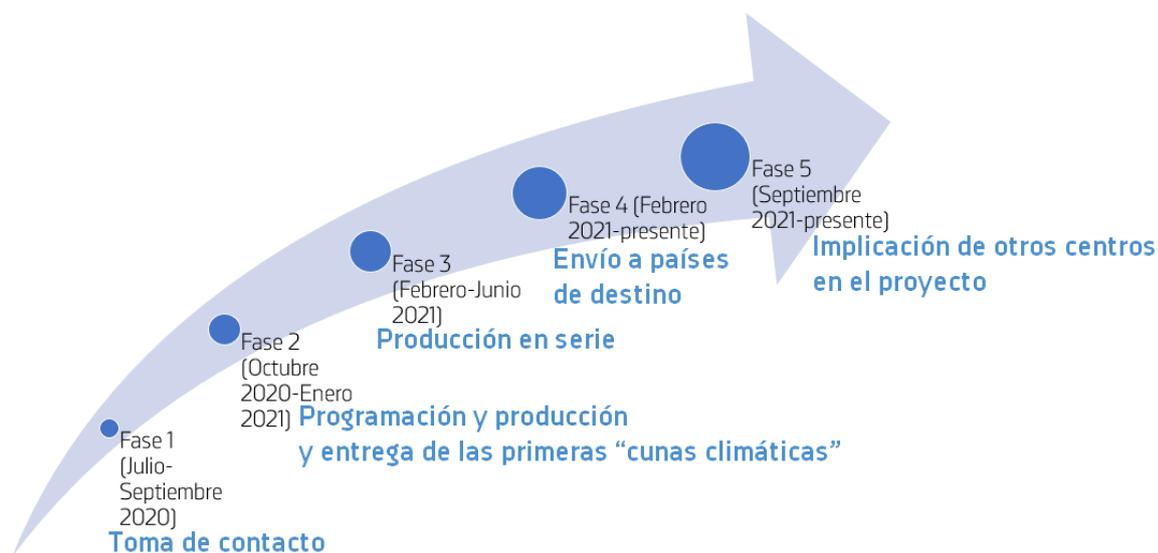
Estudio de los componentes electrónicos necesarios para el control de las condiciones de temperatura, humedad y fototerapia adecuadas a las condiciones climáticas necesarias en los bebés prematuros. Sensórica y programación de placas PCB adaptadas a la cuna.

Solidaridad

Valoración del impacto social en los países de destino del producto fabricado y el esfuerzo realizado por el alumnado a nivel de aula y de forma voluntaria fuera del horario escolar.

8. Calendario

Se pueden enumerar 5 fases o fechas como **hitos** a destacar en el proyecto:



Fase 1. Toma de contacto

Julio 2020. Reunión con las ONG's implicadas en el proyecto.

Septiembre 2020. Jornadas de concienciación al alumnado por parte de la ONG que ha desarrollado la "cuna climática".

Fase 2. Programación y producción y entrega de las primeras "cunas climáticas"

Octubre 2020-Enero 2021. Fabricación de las piezas que componen la cuna climática y montaje de las 2 primeras "cunas" por alumnado del departamento de mecánica de Salesianos Pamplona. Desarrollo e impresión del manual de montaje de la cuna.

Febrero 2021. Se entregan las dos primeras cunas para su uso en Cabo Verde.



Fase 3. Producción en serie

Enero-Mayo 2021. Fabricación y montaje de **13 “cunas climáticas”** más por alumnado de Salesianos Pamplona.

Fase 4. Envío a países de destino

Febrero 2021-presente. Las “cunas” se preparan ya montadas para su envío en contenedor vía marítima. Otras se preparan desmontadas con manual de montaje y puesta en marcha para su envío como material facturado en avión.

Fase 5. Implicación de otros centros salesianos de la Inspectoría Santiago el Mayor en el proyecto

Junio 2021. Ante la demanda creciente de las “cunas” por parte de ONG’s y voluntarios y misioneros en países en vías de desarrollo se expone el proyecto a los centros salesianos de la Inspectoría Santiago el Mayor.

Septiembre 2021. **Seis centros se unen al proyecto:** Los Boscos (La Rioja), Padre Aramburu (Burgos), Deusto (Vizcaya), Don Bosco (León), Fundación Massaveu (Asturias), Atocha (Madrid) y Loyola (Madrid).

Noviembre-Diciembre 2021. **Se realizan tareas de divulgación del proyecto al alumnado** de los centros participantes para una mayor concienciación de las necesidades sanitarias en los países en vías de desarrollo y el potencial que tiene el alumnado de nuestros centros para mejorar o invertir la situación.

En febrero de 2022 proyecto se presenta a las Ayudas de CaixaBank Dualiza y FPEmpresa, resultando elegido con una ayuda de 24.620€ para la fabricación de 60 cunas.

Septiembre 2021-Junio 2022. Los siete centros salesianos involucrados en el proyecto continúan con la tarea de fabricar y ensamblar cunas **llegando a fabricarse más de 60 cunas y a entregarse más de 40 cunas a distintas ONG’s y voluntarios o misioneros.**



Entrega de cunas a Ucrania



9. Participación de niños, niñas o jóvenes

Inicialmente el responsable de departamento creó un grupo de 5 alumnos y alumnas con conocimientos previos de mecanizado y diseño para la coordinación y liderazgo del resto del alumnado. El profesorado implicó a todo el alumnado (Grado Medio y Grado Superior) en la programación y simulación de los programas de CNC así como en la mecanización y montaje de las “cunas” fabricadas. Por su parte, el alumnado del departamento de carpintería, cortó el material que viene en bruto y preparó los “mártires” que se utilizaron para el amarre de las piezas. Además, el alumnado del ciclo de Diseño preparó los planos y documentación técnica para la fabricación y montaje de las “cunas climáticas”.

En fases sucesivas todo el alumnado del departamento de mecánica, así como el del departamento de electricidad-electrónica de Salesianos Pamplona colaboraron en la fabricación y montaje de las “cunas”.



Los distintos responsables de los centros salesianos involucrados coordinaron a su alumnado para la ejecución de las tareas relacionadas con la fabricación y montaje de las cunas en sus centros.

En la fase actual del proyecto hay **más de 700 alumnos y alumnas** de distintos centros y ciclos formativos (Mecanizado, Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, Diseño en Fabricación Mecánica, Mecatrónica Industrial, Mantenimiento Electrónico y Automatización y Robótica Industrial) participando en el proyecto.

Se están poniendo en contacto con los responsables de los proyectos otros centros educativos para poder unirse al proyecto en fases sucesivas.

10. Trabajo en red

Las ONG's “Medicina Abierta al Mundo” y “Ayuda a Contenedores” coordinan la compra y suministro de materiales para la fabricación, así como la distribución de las “cunas” hacia las ONG's u hospitales de destino.

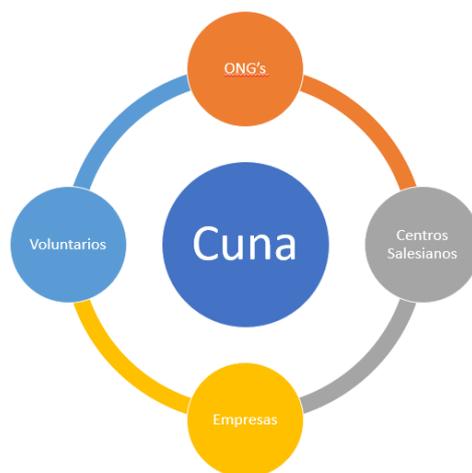
También se contacta con empresas que donan herramientas para el mecanizado (Hoffmann) y filamento (Winkle).



La comunidad “Maker” de Navarra colabora en la impresión de piezas 3D necesarias en la cuna (se les envía los archivos para la impresión y entregan las piezas impresas en el centro educativo).

Se crea en la página web de la ONG “Ayuda a contenedores” una plataforma para la captación de fondos para la compra de material.

Se crea en la página web de la ONG “Medicina Abierta al Mundo” una plataforma para detección de necesidades de “**cunas climáticas**” en organizaciones sanitarias que trabajan en países en vías de desarrollo, así como la de personal dispuesto a colaborar de forma voluntaria en la fabricación de las mismas.



Se crean canales de comunicación entre Salesianos Pamplona y las ONG's. Así mismo se crean canales de comunicación entre los distintos centros salesianos involucrados en el proyecto.

Empresas como Mtorres Diseños Industriales (impresión de piezas mediante técnicas de fabricación aditiva), Falcón Electrónica (ensamblado de PCB), Moshy (fundas para colchones), Bultzaki (muelles) y Ceratizit (herramientas de corte), empiezan a colaborar desinteresadamente en el proyecto.

11. Celebración

Se celebró un acto de presentación de las dos primeras “cunas climáticas” con el alumnado, ONG's, entidades de destino y medios de comunicación en las instalaciones de la ONG “Ayuda a Contenedores” el día del embalaje de las mismas para su envío en contenedor marítimo a Cabo Verde.

Al acto acudieron televisiones locales y autonómicas que entrevistaron a parte del alumnado participante.



Se celebrará un acto de clausura de la fase inicial de colaboración entre los centros salesianos de la Inspectoría Santiago el Mayor en Septiembre del 2022 dentro de las acciones del proyecto de **Ayuda de CaixaBank Dualiza y FPEmpresa.**



12. Difusión

En medios de comunicación:

Televisiones:

Navarra TV, ETB1 y ETB2, CyL TV, TVE, EWTN, TreceTV. <https://www.cyltv.es/Noticia/058E5A40-D739-F59D-8218323D8E3075F5/Cunas-climaticas-para-ayudar-a-los-ninos-prematuros-de-paises-subdesarrollados>

Radios:

EsRadio (León), RNE (Navarra), COPE (Estatal), Atika FM (Navarra).

https://www.cope.es/programas/la-linterna-de-la-iglesia/noticias/las-cunas-climatizadas-que-fabrican-los-alumnos-salesianos-que-salvan-vidas-los-paises-mas-necesitados-2021112_1615837

Medios escritos:

Diario de Navarra, Diario de Noticias, Europa Press, EFE, Diario de Burgos, Diario de León y muchos más...

<https://www.diariodenavarra.es/noticias/navarra/2022/06/18/cunas-climaticas-ucrania-531707-300.html>

Webs de los centros, ONG's y empresas participantes.

En redes sociales:

Twitter, Instagram, Facebook y LinkedIn de los centros, ONG's y empresas participantes

En actos o publicaciones del centro:

Boletín Salesiano

Presentación del proyecto a la empresa Mtorres, Moshy y Falcón Electrónica.

l evento Maker3DNavarra



13. Recursos necesarios

Para la realización de esta actividad ha participado:

- Personal de las ONG's
- Profesorado de taller y diseño de los departamentos de mecánica
- Profesorado del departamento de carpintería
- Profesorado del departamento de electricidad-electrónica
- 600 alumnos/as de los departamentos de mecánica
- 70 alumnos/as de los departamentos de electricidad-electrónica



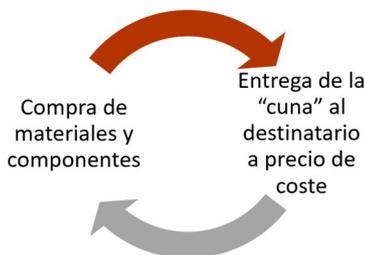


- 20 alumnos/as del departamento de carpintería
- Comunidad Maker de Navarra
- Voluntarios varios

Como medios materiales se ha dispuesto de:

- Ordenadores con software de programación y simulación de CNC
- Ordenadores con software de diseño CAD 2D y 3D
- Centros de mecanizado CNC
- Escuadradora (departamento de carpintería)
- Router CNC (departamento de carpintería)
- Software de programación CNC para router
- Herramienta de taller
- Material de Nylon (suministrado por las ONGs)
- Tornillería (suministrado por las ONGs)
- Barra de inoxidable Ø8 (suministrado por las ONGs)
- Cierres magnéticos (suministrado por las ONGs)
- Impresoras 3D
- Filamento PLA, PETG y FilaFlex para impresión 3D (suministrado por las ONGs)

Se han dedicado más de 1000 horas al proyecto entre todo el personal involucrado.



El precio del material y componentes de la “cuna” está valorado en 350€ que se le solicita la ONG o entidad que recibe la cuna para con ese dinero volver a comprar más materiales y componentes. Esto provoca una **autofinanciación del proyecto** no necesitando de fuentes de financiación externas, aunque también se han recibido ayudas de mecenas o empresas que han destinado parte de sus beneficios a esta labor humanitaria.

14. Evaluación

Uno de los principios principales del proyecto era que las “cunas” fueran a destinos donde se detectaba una gran necesidad de las mismas, y se tenía la certeza de que iban a ser puestas en funcionamiento. Se ha obtenido Feedback de las “cunas” funcionando en destino, se ha explicado su aplicación y se ha hecho seguimiento de los prematuros y neonatos que han sido asistidos en la cuna.

Es interesante destacar **dos hitos** en el uso de la cuna, el primero cuya noticia de su alta hospitalaria podemos ver en la imagen de la izquierda, es la **supervivencia de unas trillizas** colocadas dentro de la misma “cuna” al no disponer de más unidades en el hospital en el que fueron atendidas.





El otro hito que animó mucho al equipo es el hecho de que un **bebé prematuro de 500gr sobrevivió gracias a la “cuna climática”** que disponía el centro sanitario donde fue atendido en su país (país con muy pocos recursos y ninguna incubadora médica profesional disponible). En las imágenes de la derecha se puede ver al bebé en la cuna y el día de alta con su madre.

También **se hace una labor de revisión del diseño** de manera sistemática para aplicar mejoras en las cunas sucesivas, como sistemas más robustos de sujeción, sistemas antideslizantes, cierre hermético de puerta y mecanizados de tomas para oxígeno y sensórica.



Como el proceso de **Aprendizaje y Servicio** ha sido totalmente satisfactorio tanto para el alumnado como para el profesorado, se ha incorporado la actividad a las prácticas del alumnado en su currículo, planificando la implantación, adecuación y mejora del proyecto en los cursos sucesivos.

Cosas positivas

- Gran implicación del alumnado y centros educativos
- Excelente coordinación con las ONG's colaboradoras del proyecto
- Apoyo de empresas y sociedad en el proyecto
- Satisfacción de todos los integrantes del proyecto al recibir noticias alentadoras desde los países de destino

Aspectos a mejorar

- El proyecto continua y puede abarcar mayores cotas de trabajo
- Desarrollar y aplicar innovaciones en el diseño y funcionamiento de la “cuna” mediante ideas del propio alumnado
- Fomentar el voluntariado

15. Vídeo

<https://youtu.be/sqmg0hZ9mDc>