

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Informe Final 2021

Título del Proyecto: Estudio de adaptación de los herramientas de la industria de PRFV para la aplicación del método de producción de piezas, bajo la modalidad de contra-molde de silicona.		Código IPUTNGP0005324
Programa: Ingeniería de Procesos y Productos		
Facultad Regional: FR Pacheco - DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA - FRGP		
Fecha de Inicio: 01/01/2019	Fecha de Finalización: 31/12/2020	Fecha de Prórroga: 31/12/2021

Director: Corradini Pablo Andres

a) **GRADO DE AVANCE:** Porcentaje de ejecución sobre lo programado **100 %**

2. ACTIVIDAD EN INVESTIGACIÓN Y/O DESARROLLO

a) **Producción y Desarrollo:**

Especificaciones Técnicas de los Desarrollos Realizados (prototipo, equipo, proceso, modelo, patente, etc.)

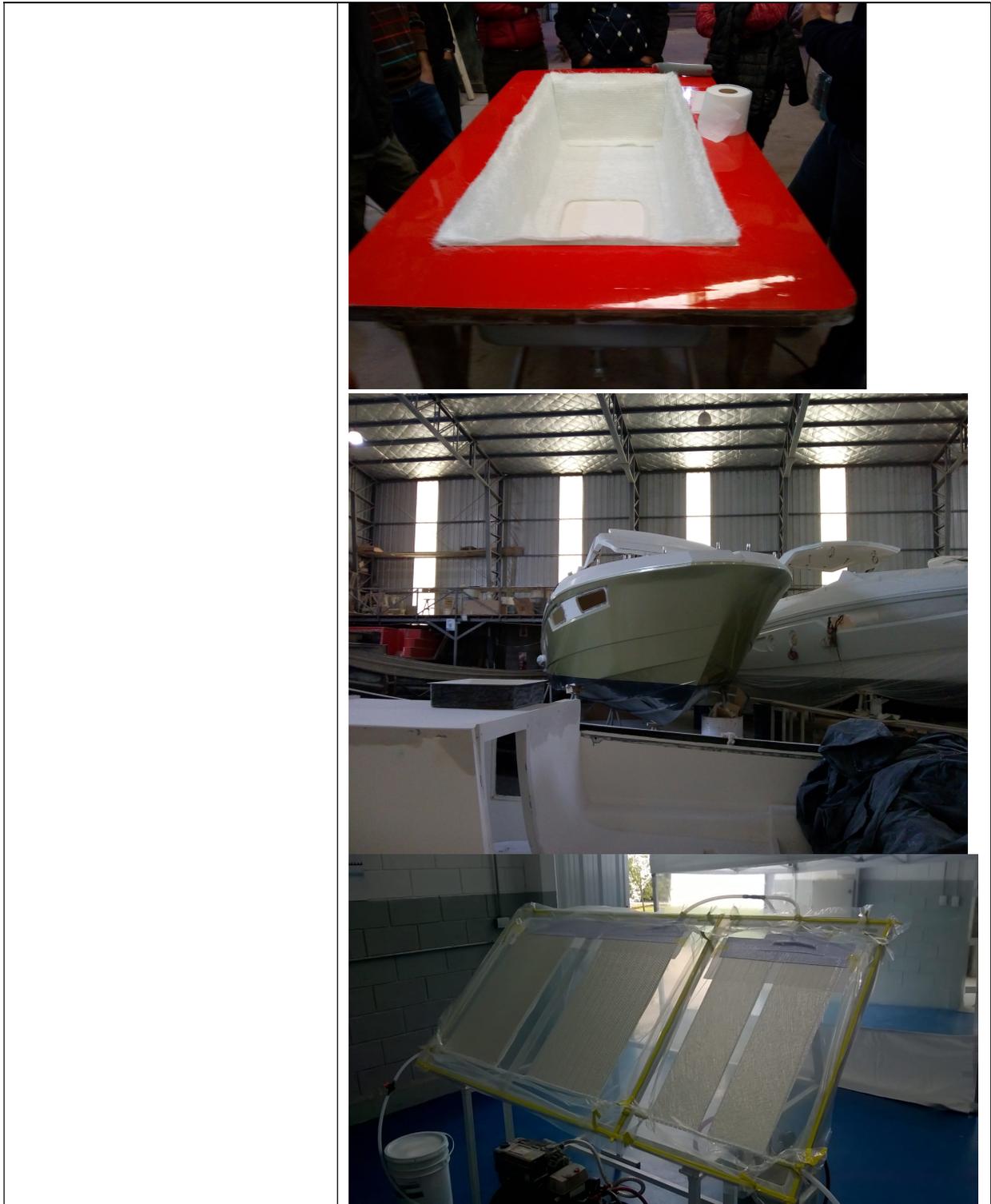
Indicar:

Título	Estudio de adaptación de los herramientas de la industria de PRFV para la aplicación del método de producción de piezas, bajo la modalidad de contra-molde de silicona.
Lugar/es donde desarrolla/n el proyecto – Fotos del desarrollo	El proyecto se realizado en las instalaciones de la Facultad Regional Gral. Pacheco (UTN) y en conjunto con dos astilleros nacionales de embarcaciones chicas/medianas con alcance internacional, específicamente en el departamento de moldeado por método de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV).

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos



Institución/es requirente/s	UTN FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO-
Investigadores/Desarrolladores	CORRADINI PABLO – MONTI CARLOS – OTTO NOLTER

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

<p>Resumen del contenido</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conformación de la muestra de astilleros participantes del trabajo de campo 2. Identificación de los herramentales 3. Estudio y definición de las modificaciones. 4. Selección de las matrices modelos. 5. Ejecución de modificaciones en los herramentales seleccionados 6. Estudio del comportamiento del herramental modificado 7. Elaboración de documentos. 8. Redacción y presentación del informe final con transferencia a los astilleros.
<p>Resultados obtenidos (cantidad – calidad) en función de los objetivos del proyecto</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para la selección de la muestra de astilleros participantes de la investigación, se utilizó la base de datos del laboratorio de ensayos de materiales compuesto de la UTN FRGP, de la cual se tomaron los astilleros de zona norte que hayan participado de las investigaciones precedentes. Quedaron seleccionados cinco astillero de los cuales solo dos permitieron la difusión de sus nombres, no obstante se mantendrán todos bajo confidencialidad de la investigación. 2. Relevamiento y clasificación de los distintos tipos de matrices utilizados en producción de piezas en PRFV, según tamaño, tipo de construcción y utilización para el trabajo de campo. El equipo de investigación en distintas comisiones realizó el relevamiento de los procesos productivos vigentes, para ello se han contactado los directivos o representantes de cada astillero para coordinar reuniones informativas. Esta actividad demandó varias reuniones por cada empresa participante hasta lograr la visita de trabajo de campo. Se logro definir que por el tamaño y esfuerzo es conveniente el uso de una matriz de piezas medianas en las cuales se podrá practicar y evaluar los cambios en el diseño necesario. 3. Estudio y definición de las modificaciones necesarias para la adaptación estructural. Analizando el molde ya existente con un espesor de 1/2” utilizado actualmente y probando distintos métodos para poder llevarlo a un sistema RTM Light, se pudo llegar a la conclusión de que la mejor manera es haciéndole una adaptación tipo voladizo en sus extremidades para poder colocar la masilla de cierre y así poder trabajar con un contra molde de silicona.

	<p>CORRADINI PABLO ANDRES</p>	<p>31/12/2021</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>

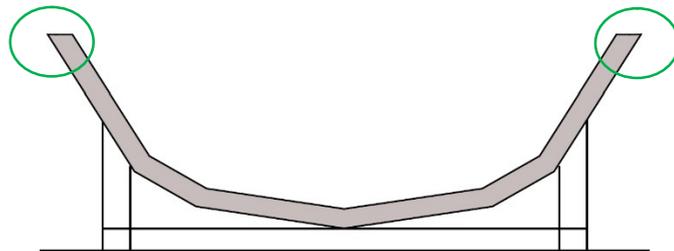


Fig.. Molde actual por contacto

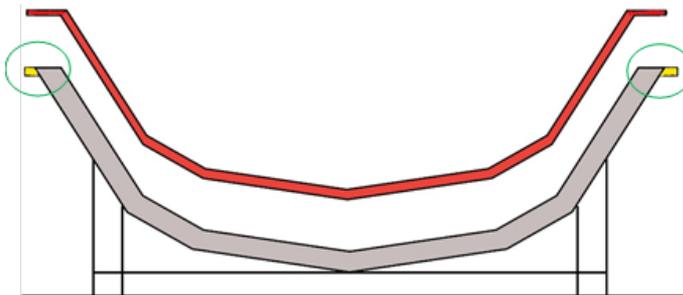


Fig modificación propuesta

4. Selección de las matrices modelos.

Se determinó el uso de una matriz para un componente específico de la embarcación, bacha de lavado en cubierta.



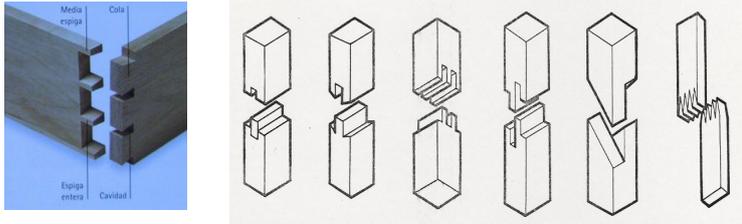
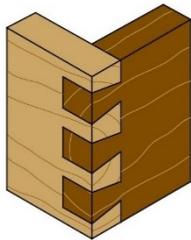
CORRADINI PABLO ANDRES

31/12/2021

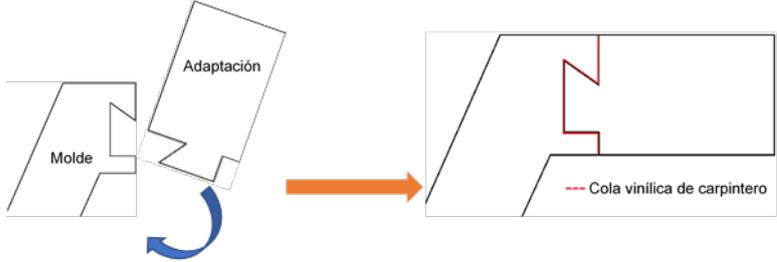
Firma Director/a

Aclaración

Fecha

	<p>5. Ejecución de modificaciones en los herramientas seleccionados.</p> <p>Tipo de Unión (molde-voladizo)</p> <p>Una vez seleccionado el material para hacer la adaptación, se requirió del estudio de los distintos tipos de uniones se analizaron los empalmes y uniones convencionales utilizados en carpintería. Como se muestra en la figura a continuación.</p>  <p>En este paso, se debió tener en cuenta que a la hora de definir como se haría el empalme de las dos maderas, que no se busca perforar el molde porque podría ocasionar una quebradura o un orificio que provocaría una fuga a la hora de hacer vacío y a su vez debilitar el voladizo.</p> <p>Finalmente se optó por el tipo de unión -JUNTA- ya que es precisamente la unión de dos maderas por sus caras o cantos y -SIMPLE- porque solo se necesita cepillar la madera y encolarla para darle un cerramiento final con el contacto entre las ambas partes.</p> <p>Luego se prosiguió a investigar los distintas JUNTAS SIMPLES con las que se podía mejor adaptar la mejora, y se seleccionó finalmente por la Junta A COLA DE MILANO, esta forma de unir dos maderas es mayormente de forma trapezoidal, asegurando un perfecto ajuste y cierre continuo entre ambas maderas y siendo la más resistente frente a cargas de tracción y compresión.</p>  <p>6. Estudio del comportamiento del herramental en baja escala productiva en astilleros involucrados trabajo de campo.</p>
--	--

	<p>CORRADINI PABLO ANDRES</p>	<p>31/12/2021</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>

	<p>En nuestro caso al contar con un molde de grandes dimensiones, tuvimos que hacer la junta con una media cola de milano, ya que, si se hacía con cola de milano completa, al encastrar ambas piezas, necesitaríamos el doble de largo del molde, que con lo de media cola eso se pudo solucionar y de esa manera colocar la pieza paralelamente al molde</p>  <p>7. Elaboración de documentos con las instrucciones correspondientes a las conversiones.</p> <p>Dimensiones</p> <p>Una vez elegido el tipo de unión y como se iba a ensamblar las dos piezas, se tuvo que seleccionar las dimensiones de la adaptación.</p> <p>Por un lado, se tiene el largo de este que será igual al del molde; al tratarse de piezas chicas y medianas, el largo no superará los 3 metros.</p> <p>Debido al espesor, los moldes para tener una buena resistencia se fabrican en no menos de ½ pulgada (1,27cm), por consiguiente, el espesor de la adaptación tendrá que ser de su mismo espesor, ya que de esa manera se tendrá un cierre hermético seguro.</p> <p>Finalmente, a la hora de diseñar el ancho, se tuvo que estudiar cuan sobresaliente debía ser el contra molde de silicona para apoyar sobre la adaptación y de esa manera asegurar un buen trabajo y estanqueidad a la hora de producirse el vacio; recordar que la adaptación es donde se colocará la masilla de cierre. Se pudo corroborar que mínimo se necesitan unos 5 cm de ancho seguido de donde termina el molde, en nuestro caso se recomienda diseñarlo al menos el doble del necesario, es decir 10cm.</p> <p>8. Se redactó y se presenta informe final para ser evaluado en la UTN.</p>
<p>Proyección de continuidad - transferencias</p>	<p>Debido a la dificultad que presentó la pandemia en el desarrollo del trabajo de campo y en la transferencia de los resultados, el proyecto no tiene proyección de continuidad.</p>

	<p>CORRADINI PABLO ANDRES</p>	<p>31/12/2021</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

<p>Conclusiones</p>	<p>Las ventajas que ofrece el proceso de RTM en la obtención de piezas son muy notables con respecto a la producción convencional en forma manual. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piezas con las dos caras lisas • Mayor escala de producción • Control de proceso • Reducción de emisión de estireno • Los desperdicios son mínimos, lo que elimina las grandes cantidades de desperdicio de Fibra y Resina • Todas las partes son exactamente iguales, lo que facilita su intercambiabilidad • El rebabado de las partes es mínimo y sencillo, ya que la rebaba es únicamente de resina • La alta calidad de las partes moldeadas por este proceso, las dotan de una alta competitividad. • <p>Si bien los costos de la adecuación son bajos, el principal inconveniente para la implementación del método es la baja escala de producción de las piezas para embarcaciones. No obstante para otro tipo de aplicaciones tiene un alto impacto positivo en la reducción de costos a mayor volumen de producción estandarizada.</p> <p>Este proyecto aportó la metodología que permite transformar los moldes utilizados para la fabricación de piezas o productos con el proceso convencional de laminado manual al método por el contrario molde de silicona el cual permite bajar los tiempos de producción y aumentar la productividad.</p> <p>Se realizaron varios talleres donde participaron productores de piezas variadas como accesorios de baños, fabricantes de productos para deportes y juguetes.</p>
---------------------	---

	<p>CORRADINI PABLO ANDRES</p>	<p>31/12/2021</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>

b) Producción en Investigación:

Libros	
Autor/autores	
Título del libro	
Editorial	
Edición: Nacional o Internacional	
Código ISBN	
Año	
Lugar de publicación	
Número de ejemplares	
Palabras clave	

Libros	
Autor/autores	
Título del libro	
Editorial	
Edición: Nacional o Internacional	
Código ISBN	
Año	
Lugar de publicación	
Número de ejemplares	
Palabras clave	

Capítulos de libros	
Autor/autores	
Capítulo/s	
Título del libro	
Editorial	
Compilador (si lo hubiere)	
Edición: Nacional o Internacional	
Código ISBN/ Año	

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Lugar de publicación	
Número de ejemplares	
Palabras clave	

Capítulos de libros	
Autor/autores	
Capítulo/s	
Título del libro	
Editorial	
Compilador (si lo hubiere)	
Edición: Nacional o Internacional	
Código ISBN/ Año	
Lugar de publicación	
Número de ejemplares	
Palabras clave	

Revistas	
Autor/autores	Corradini Pablo Andre y Carlos Monti
Título del artículo	Mejora y adaptación de procesos de producción de piezas de materiales compuestos para la industria naval liviana
Nombre de la Revista	Rumbos tecnológicos
Fecha de Publicación	Noviembre 2020
Con/Sin referato	Con referato
Ámbito de la publicación	Internacional
Código ISSN	1852-7701
Palabras clave	Eficiencia – Náutica – Materiales compuestos - Contaminación – Fabricación

Revistas	
Autor/autores	
Título del artículo	
Nombre de la Revista	
Fecha de Publicación	
Con/Sin referato	
Ámbito de la publicació	
Código ISSN	
Palabras clave	

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias	
Título del trabajo	
Institución organizadora	
Nombre del evento	
Carácter	
Fecha	
Lugar	
Autores de la presentación	
Publicado en actas, memorias – (páginas)	
Con/Sin referato	
Año	
Comité científico	
Institución	
Palabras clave	

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias	
Título del trabajo	
Institución organizadora	
Nombre del evento	
Carácter	
Fecha	
Lugar	
Autores de la presentación	
Publicado en actas, memorias – (páginas)	
Con/Sin referato	
Año	
Comité científico	
Institución	
Palabras clave	

La documentación probatoria de lo declarado se incorporará a un CD/DVD para ser enviada acompañando al Informe Final presentado.

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

c) Tesistas:

Apellido y Nombre	
Tipo de tesis	Doctoral
Título	
Director	
Fecha de inicio	dd/mm/aaaa
Fecha de finalización	dd/mm/aaaa
Calificación	

Apellido y Nombre	
Tipo de tesis	Doctoral
Título	
Director	
Fecha de inicio	dd/mm/aaaa
Fecha de finalización	dd/mm/aaaa
Calificación	

d) Becarios:

Apellido y Nombre	EMILIANO PORRECA
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	04/08 /2020
Fecha de finalización	30/12 /2020

Apellido y Nombre	
Tipo de beca	Doctorado
Fecha de inicio	dd/mm/aaaa
Fecha de finalización	dd/mm/aaaa

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

3. GESTIÓN DEL PROYECTO (Para ser informado por el Director)

Tareas Desarrolladas:

1. Conformación de la muestra de astilleros participantes del trabajo de campo
2. Identificación de los instrumentales
3. Estudio y definición de las modificaciones.
4. Selección de las matrices modelos.
5. Ejecución de modificaciones en los instrumentales seleccionados
6. Estudio del comportamiento del instrumental modificado
7. Elaboración de documentos.
8. Redacción y presentación del informe final con transferencia a los astilleros.

Si tuvo dificultades en el desarrollo de las tareas previstas en este proyecto de investigación le agradeceremos que indique:

Problemas de ejecución del presupuesto	El Principal problema es el desfasaje que tiene la asignación del presupuesto con respecto al inicio de las actividades de investigación. Una vez asignado el presupuesto los procedimientos de compras son tan engorrosos que hacen que los tiempos de ejecución y entrega de los insumos no estén alineados a las necesidades del equipo de investigación más grave es cuando los proyectos son de 24 meses y las actividades de ensayos y trabajos de campo se realizan durante los primeros 12.
Problemas con los integrantes	Dado a que algunos de los miembros del equipo no tienen dedicaciones para investigación y a que los alumnos tienen becas que condicionan las horas destinadas al proyecto, se genera una baja participación en las actividades necesarias para la ejecución del mismo. Se apela a la muy buena voluntad y compromiso de los integrantes para poder ejecutar en tiempo y forma las actividades. Para este tipo de proyecto que requiere trabajos de campo en empresas que colaboran con el proyecto es crítico el cumplimiento con los compromisos acordados ya que una mala imagen institucional condiciona a las investigaciones futuras.
Especificar otros	El principal inconveniente fue la pandemia por COVID-19 generando la imposibilidad de realizar todas las tareas de campo con el detalle necesario según el plan original por lo que se debió

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

	<p>gestionar una prórroga para 2021.</p> <p>El equipo se tuvo que avocar a la disponibilidad y protocolos de cuidado sanitario del astillero demorando las fechas de ejecución de las visitas.</p>
Monto del financiamiento recibido durante el desarrollo del proyecto	598.000.- solo RRHH
Porcentaje de metas cumplidas respecto a los objetivos propuestos en el proyecto acreditado	Se logró cumplir con el 90% de lo planificado, no se pudo alcanzar la meta de publicaciones propuestas, se espera que se pueda difundir durante el 2021.
Agentes facilitadores (si los hubiere)	-----

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Evaluación de los integrantes:

Nómina del personal que interviene en el proyecto		
Nº	Apellido y Nombre	Evaluación Director (*)
1	MONTI CARLOS	SATISFACTORIO
2	NÖLTER OTTO	SATISFACTORIO
3	FATORE ENZO	SATISFACTORIO
4	SEBOK BORTOLOTTO NATALIA	SATISFACTORIO
5	FLORES JUAN FACUNDO	SATISFACTORIO
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Nota: El Director es responsable de la asignación de tareas del proyecto por lo que se sugiere revisar si corresponden a cada investigador las tareas informadas.

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha

**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Resultados obtenidos

En cada uno de los puntos desarrollados anteriormente se detallaron los resultados obtenidos en forma individual.

Conclusiones

El aporte de esta investigación ha sido considerado por los astilleros participantes de suma importancia por la difusión del método de adecuación de herramientas de producción, por ser generador directo de la toma de conciencia sobre el impacto en la productividad e impacto ambiental que provocan las prácticas artesanales de fabricación de piezas en PRFV.

Se ha logrado adecuar, al menos en los astilleros participantes, los costos de fabricación de moldes y matrices para las piezas accesorias utilizadas en las embarcaciones.

Queda en esta línea de trabajo la difusión general hacia otras actividades donde se aplican los mismos métodos.

Además del cumplimiento con el objetivo de la investigación, se realizó un importante aporte de mejora en los mecanismos de control, lo que podría generar un incremento en la competitividad del rubro, al estar asociada la mejora a la sustentabilidad de la calidad de los productos fabricados.

Nos hemos propuesto continuar en el desarrollo de herramientas técnicas y de gestión para lograr mayor difusión de las mejores prácticas productivas, aplicables a cualquier rubro que utilicen los materiales compuestos como materia prima principal.

	CORRADINI PABLO ANDRES	31/12/2021
Firma Director/a	Aclaración	Fecha