

PROVINCIA: La Pampa.

NOMBRE DE TRABAJO:

JUGANDO A MOLDEAR Y FUNDIR

NIVEL: Ciclo Superior

ÁREA/MODALIDAD: Técnico

Profesional

Nivel		Modalidad	
<b>TÍTULO DEL PROYECTO: "JUGANDO A MOLDEAR Y FUNDIR"</b>			
Área: Mecanizado			
<b>EJE: Matricería- Construcción de Moldes Fijos</b>			
<b>Contenidos: Torno-Fresadora-Soldadura</b>			
<b>INFORME DEL TRABAJO</b>			
<b>Datos del equipo expositor</b>			
Alumno A		Alumno B	
Latijan, Diego		Romero, Julián	
<b>Docentes</b>			
Contreras Funes, Marcelo			
<b>Institución</b>			
<b>"EPET N° 1"</b>			
Director: Jorge MARIO		La Pampa	Localidad: Santa Rosa
Teléfono: 422645		Correo:	

**SEDE:**

"TECNOPOLIS"

## INFORME DEL TRABAJO

### Datos del equipo expositor

Alumno A

Alumno B

Latijan, Diego

Romero, Julián

**Docente: Contreras Funes, Marcelo**

DNI: 22.701.043

**Institución: EPET N°1**

### Datos del grupo total de alumnos

Apellido y Nombre	Nº de Documento	Fecha de Nacimiento	Curso - División
Bader, Sergio	41776644	09/04/1999	6° E
Boato, Bruno	41096485	29/07/1998	6° E
Campo, Geronimo	41642597	09/02/1999	6° E
Carballo, Agustin	41719837	11/03/1999	6° E
Culla Herbsomer, Carlos	40611820	07/02/1998	6° E
Gonzalez, Marcos	41831126	03/06/1999	6° E
Gonzalez Gatica, Tomas	40611232	06/11/1997	6° E
Guzman, Facundo	41185929	14/07/1998	6° E
Herbozmer, Jesus	41094914	07/06/1998	6° E
Saavedra, Elias	41642068	20/12/1998	6° E
Tarquini, Lucio	40954041	24/02/1998	6° E
Villablanca, Facundo	41185719	26/07/1998	6° E
Weiss, Manuel	41037448	11/05/1998	6° E

<b>Colaboradores</b>	<b>Cargo/profesión y colaboración en el trabajo</b>		

1-1-2017



# *Jugando a Moldear y Fundir*

*Marcelo Contreras Funes, Romero Julián, Latijan, Diego*  
*EPET N°1 SANTA ROSA LA PAMPA*

## Jugando a Moldear y Fundir

Índice	
Resumen	Pág. 7
Introducción	Pág. 8
Desarrollo	Pág. 10
Resultados	Pág. 15
Discusión	Pág. 34
Conclusión	Pág. 35
Bibliografía	Pág. 36
Agradecimientos	Pág. 37
Registro Pedagógico	Pág. 38
Planos	Pág. 41

Colegio Secundario: EPET N° 1

Espacio Curricular: Mecanizado

Docente: Marcelo Contreras Funes

Alumnos: Romero, Julián - Latijan, Diego

Curso: 6° Electromecánica - Ciclo Orientado

## Resumen

El Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas, dentro de su desempeño profesional realiza acciones asociadas a mejoras, adaptaciones, reparaciones/recambio y fabricación de componentes. La finalidad de Mecanizado es desarrollar capacidades profesionales que le permitan al estudiante operar distintas maquinas herramientas, efectuar mediciones precisas con instrumentos destinados a tal fin y seleccionar los materiales específicos para los distintos tipos de conformados según los requerimientos de calidad en la fabricación de un componente. De hecho, para llevar adelante las tareas que este espacio se propone, el técnico debe conocer los materiales a mecanizar y/o a unir, los insumos, métodos y máquinas pertinentes con la acción a desarrollar. En dicho taller el alumno tendrá la posibilidad de ver cómo es la construcción de una pieza desde un simple molde de tierra y el tratamiento luego en las distintas máquinas herramientas de los talleres de mecanizado. Teniendo en cuenta que en la institución se cuenta con una gran cantidad de aluminio, como por ejemplo latas de gaseosas, carcazas de motores, radiadores, etc., el reciclaje del mencionado material, se ve como una alternativa para que el alumno aplique la transferibilidad de las materias, donde aplica un proceso mediante el cual se transforma un material de desecho en otro material de utilidad, es decir, darle un uso a lo que ha sido catalogado como inservible o basura. También es una forma de solucionar el problema de la acumulación de residuos dentro de la institución, como por ejemplo las latas de gaseosas en el patio, acumulación de material en los talleres como pistones, radiadores, carcazas de motores rotas, etc. El aluminio es uno de los metales más reutilizados, ya que es fácil de reciclar. Es el metal no férreo más utilizado en el mundo, en varios y diferentes sectores. Este proceso de fundición permite al alumno desde una práctica motivante desarrollar los procesos para obtener una pieza moldeada a través de la fundición.

## Introducción:

El presente proyecto no es algo novedoso en tanto que, en la ENET N°1 había un taller de Moldeo y Fundición dentro del ciclo básico que fue cerrado en el año 1997. En ese sentido es que proponemos, mediante el presente proyecto resignificar el taller de Moldeo y Fundición. Esto le permitiría al alumno aprender a moldear una pieza y luego fundiendo aluminio obtener su trabajo. En el año 2016 un grupo de alumnos y profesores nos planteamos por qué no remontar nuevamente dicho taller. Después de indagar sobre la posibilidad y costos del proyecto, nos pareció viable y económico para dar el primer paso. Por tal motivo comenzamos realizando un horno casero con arena rubia y yeso, y un crisol de acero. Luego de fragua un pequeño secador de pelo viejo, una garrafa de 5 Kg. y un soplete. Comenzando con el reciclado del material, a partir de la recolección de latas de aluminio presentes en la institución, se comenzó el proceso de moldeo y fundición de la materia prima para luego comenzar con el proceso de fabricación de la pieza de aluminio. De esta manera, mediante el siguiente proyecto es cómo los estudiantes podrán conocer el proceso en todas sus etapas.

Las primeras experiencias fueron con los estudiantes de 6° año en 2016, y luego con los de 6° del año siguiente, ahora ya proyectamos realizarlo hacia 4°, 5°, y 7°, ya que no solo sería trabajar aisladamente con un curso, sino que sea en distintos años en distintos espacios/talleres desarrollando distintas capacidades en función de cada espacio, dando importancia del trabajo interdisciplinario, y realizar un proceso "global" de la fabricación, que el alumno, en los siguientes talleres fabriquen las propias piezas que necesiten a partir de la experiencia adquirida en el marco del proyecto.

La fundición de aluminio, es el proceso de producción de un objeto metal por vaciado dentro de un molde y que luego es enfriado y solidificado. El aluminio reciclado no necesita grandes inversiones en relación a la transformación que se logra para la obtención de una pieza de dicho material. Contribuye al equilibrio ecológico, y de esta forma aporta al cuidado ambiental. El metal fundido es un componente importante de la mayoría de maquinarias modernas, vehículos de transporte, utensilios de cocina, materiales de construcción, y objetos artísticos y de entretenimiento entre otros.

A partir del interés en generar condiciones propicias para que los estudiantes desarrollen capacidades profesionales, creemos que a partir de la fundición y la elaboración de piezas de aluminio podremos incentivar al estudiante en cosas nuevas, esto le daría una solución a las piezas que sufren un desgaste y no se consiguen en el mercado, realizándola el alumno con el moldeo y la posterior fundición.

En la Curricula de 6° año correspondiente al espacio Mecanizados perteneciente a la Tecnicatura de Electromecánica, nos encontramos con un espacio ideal para trabajar el proyecto, ya que el estudiante debe realizar distintos trabajos de partes, en máquinas herramientas, y con el moldeo y fundición de una pieza realiza un proceso total del mismo.

Por medio de la recolección de latas, carcasas de aluminio, pistones, etc., todos elementos que se encuentran presentes en la institución y el posterior moldeo de la pieza en tierra, la fundición y el trabajo de la pieza, el alumno habrá realizado todo un proceso productivo a pequeña escala de la obtención de una pieza.

## Desarrollo

Después de investigar, leer y escuchar nos decidimos por un horno realizado en una lata de 20 lts. cubierto con arena rubia y yeso, dejando un orificio en el centro, donde ingresaría un crisol (definir crisol). Posteriormente indagamos sobre qué crisol podíamos colocar dentro de nuestro horno, las medidas nos dejaban margen para uno casero también, así que buscamos un caño de buen espesor (7mm) y construimos nuestro propio crisol.

Luego de tener el horno y el crisol, solo nos faltaba el molde que podía ser de tierra o de metal. Aprendimos que podía realizarse con una tierra medanosa a la cual se le agrega bentonita y carbonilla (carbón común hecho polvo), que tiene que tener una humedad necesaria para que el molde tome su forma. Que nos sirve para una sola vez y que se reutiliza la tierra hasta cinco veces. En el molde de metal podemos usarlo indefinidamente. Después de decidir que el molde de tierra era lo más conveniente para nuestra experiencia comenzamos a realizar una caja, la cual consta de dos partes de aproximadamente 30x30 cm. y es donde se coloca el molde o pieza a realizar.

Una vez que tuvimos todas las piezas (el horno, el crisol, el mechero y la caja), solo nos faltaba la materia prima. Comenzamos a poner en práctica la limpieza y el reciclado del material que se encontraba en el establecimiento, realizando una concientización en todos los estudiantes de la institución, para que recolecten latas y no las dejen dispersas en el patio, creando así un lugar físico donde depositar la materia prima. También se procedió de la misma manera en los talleres para que nos juntaran el material, en este caso radiadores, bombas de agua, pistones etc.

### Punto de partida y primeros resultados

Como punto de partida el trabajo se realizaría los miércoles de cada semana, ya que como dijimos anteriormente es un espacio a recuperar. El 1° miércoles fue todo un comentario, ya que estábamos ansiosos por saber cómo nos funcionaría el horno y el mechero, en este momento un simple soplete con una fragua (secador de pelo viejo), el material a fundir, reciclado de latas de gaseosas, pasado 30 minutos vemos como el crisol (un trozo de cañonera en desuso) comenzaba a dar sus frutos, las latitas iban pasando cada vez más rápido y el crisol aumentaba su líquido, después de unos 40 minutos y realizando la escoriación (desechos de la fundición, pintura, tierra, etc) del producto, el primer molde una lata de arveja, que se llenó, conclusión de la primera fundición después de casi 30 años en la EPET un éxito, con tan solo 90 latas de gaseosas se había realizado un tocho de 10x10 cm para trabajar.

### Comienzo de tomas de muestreo.

Durante las siguientes fundiciones no cambio casi nada de la primera, solamente que se registraba cantidad de latas y tiempo de fundición, además con una pistola de temperatura se procedió a medir la temperatura alcanzada en el horno, sabíamos que se superaba los 650°, pero no se sabía hasta donde llegábamos, grande fue la sorpresa que en el medio del crisol la temperatura estaba en unos 780°, en boca 760° y en el fondo la temperatura 840°, como verán nuestra temperatura fluctúa mucho, entonces nuevamente nos pusimos a investigar, y descubrimos que nuestro horno tenía la misma boca en la tapa que la del crisol, dicha boca debería ser más angosta, realizamos unas reformas y logramos que nuestra temperatura fuera constante en 800°, logrando así un calor uniforme en todo el crisol y realizando el fundido en 30 minutos, conclusión, subimos temperatura y bajamos tiempo de fundido.

### Experiencia de cajas de moldes. Investigación.

En la 12° semana o miércoles, nos planteamos realizar una caja y trabajar con tierra, algo nuevo ya que los moldes de latas de arvejas y durazno cada vez salían mejor y se empezaban a juntar, miramos algunos videos de internet, averiguamos costos de chapa, preguntamos a docentes, y llegamos a la conclusión de que una caja económica y rápida la podríamos realizar con estructural 30x70, y de unos 30 cm de lado. Este material estaba presente en la escuela, y con la ayuda del Mep. Julio Díaz, realizamos nuestra primer caja. Ahora el desafío era el llenado, nuevamente el tema tierra nos presentaba un problema, ¿Qué tierra? ¿Qué le agregamos? ¿Dónde la compramos?

Durante las siguientes semanas buscamos, leímos, averiguamos, llamamos por teléfono, correos, mensajes, hasta que una persona de Bs. As. nos indicó que para probar y si no era mucho lo que realizaríamos, con tierra medanosa y bentonita, nos podría servir. Compramos la bentonita y conseguimos tierra medanosa, ¿y la humedad? Otro factor sumamente importante, que cantidad de agua, necesitábamos, otro problema a solucionar.

El Jefe de Taller Daniel Martínez, nos proporcionó una información importantísima, el teléfono del último docente en dar Taller de Moldeo y Fundición en la vieja ENET, contactándonos nos indicó muchas cosas que veníamos haciendo por inercia y que no estaban mal realizadas pero debíamos mejorar. En el tema humedad

nos dio la exactitud el porcentaje e igual que en la bentonita, un 3,5% de agua y 6% de bentonita por cada kilo de tierra.

Con estas medida y la ayuda del Mep. Jorge Gadañotti, comenzamos la preparación de la tierra, íbamos tomando un puñado de tierra mezclada y se presionaba, si se marcaban nuestros dedos y no se rompía teníamos el punto exacto, para realizar la primera caja.

#### Acercándonos al objetivo.

La semana 18° teníamos todo para hacer nuestra primera caja, de molde unos tochos de madera, que habían sido trabajados por el Mep. Sergio Gorozurreta, en los tornos, así que manos a la obra o a la tierra, comenzamos con un zarandeo de la tierra, para que no quedaran grumos, hasta tapar el molde, luego si se le coloca tierra a discreción y comienza el apisonamiento, para compactar la tierra, primero una cara de la caja luego la segunda y mismo procedimiento.

Una vez terminado el proceso dejamos secar una semana la caja, primero porque no podemos fundir todos los días solo los miércoles y también para que expulse toda la humedad de la tierra y que no genere un choque térmico entre la humedad y el aluminio a 750°, ya que se producen gases y corre el riesgo que despida hacia afuera el aluminio.

En la semana 19° primera decepción, al volcar el aluminio se nos corrió por los costados y no surgió según lo planificado. ¿Dónde estaba nuestro error? ¿En que habíamos fallado? ¿Qué debíamos mejorar? Todos interrogantes que no sabíamos cómo contestarnos.

#### Vuelta a empezar. Trabajo realizado.

Comenzamos una serie de averiguaciones de ¿Por qué? Volvimos sobre nuestros pasos y sobre lo anotado en papeles, y nos dimos cuenta que la tierra todavía tenía humedad, por más que había pasado una semana, había quedado cerrada la colada no alcanza para respirar, primer error, segundo error, no había quedado bien cerrada la caja entre la parte superior y la inferior, cosas que se ven en el día a día, prueba y error. Solucionamos estos pequeños inconvenientes y ese mismo día volvimos a trabajar la tierra, volvimos a realizar el mismo modelo y después de una semana se volvió a realizar una colada, ahora si nos salió un tocho (trozo de material fundido) en tierra.

#### Año nuevo, nuevas expectativas.

Al comienzo del 2017 nuevamente comenzamos donde habíamos quedado, pero apostando a mas, docente de la institución al ver lo que realizábamos nos pidieron hacer unos tochos de 18 mm de diámetro para realizar un trabajo practico en el Taller de Aplicaciones Técnica III, esto serviría para realizar el eje en un motor impulsado con aire a presión.

Siguiendo con las semanas, en la 21° comenzamos con los moldes, pensamos en caño comprado o retazos de alguna silla vieja, después realizarlo en arena, hasta que el Mep. Víctor Castillo nos propuso realizarlo en un balde con tierra y los pedazos de caño como molde, así nos quedaba un molde el cual podríamos reutilizar sin tener que moldearlo cada vez que lo necesitáramos.

Con el correr de las semanas se juntaron todas las piezas, además se volvió a preparar más tierra, y se moldeo un balde con cinco caños de aproximadamente 250 mm de largo y 18 mm de diámetro.

#### Objetivo logrado.

Ahora bien, teníamos el molde pero nunca habíamos vertido aluminio en tierra y al aire libre, si en lata pero no en tierra, otra vez las dudas, la humedad, los gases, explotara, como dijimos anteriormente, prueba y error, tomamos las medidas de seguridad al máximo, y vertimos la colada, un éxito, salió genial y ahora el Mep. Sergio Gorozurreta tenía el trabajo con los alumnos de Mecanizado de dar la primera frenteadada (rebaja que se realiza en torno) para sacar la porosidad que deja la tierra.

Con el correr de las semanas nuestras expectativas fueron subiendo, los tochos salían y los docentes nos pedían de diferentes tamaños y que más podíamos realizar, por la semana 30°, nos llega un desafío nuevo, realizar unas plaquetas para unos profesores, compramos las letras y la parte donde pegarlas todas realizadas en madera y las moldeamos, con miedo la primera vez los golpes fueron demasiado débiles y al desmoldar se rompieron las letras, nuevamente se volvió a realizar el procedimiento y ahora sí, aplicando más resistencia a los golpes los nombres quedaron grabados en la tierra.

A la semana siguiente se realizó la fundición y la colada, la cual fue un éxito, ahora teníamos otra forma de hacer trabajos, los tochos y las plaquetas, cada día iban mejorando las fundiciones. Ahora era tiempo de realizar algún otro molde, comenzamos a preguntarnos que podíamos realizar, entonces recordando los años donde uno fue alumno, comentaba a mis alumnos de los moldes de plomada, las sanwicheras, ceniceros, etc.

### Buscando nuevos modelos.

Entonces como podíamos comenzar hacer estos moldes, los de plomadas con yeso, volvimos a preguntar e investigar, y salieron los primeros moldes, de yeso, un docente nos acercó la sanwichera que estaba intacta, hasta tiene la inscripción de ENET N°1, ya teníamos otro modelo, conseguimos ceniceros viejos y un escudo de La Pampa, ahora era cuestión de moldear y fundir.

Luego vino la Feria de Ciencias Provincial, el paso a la Nacional y la alegría de alumnos, docente, y acompañantes.

Desafío de seguir creciendo y darle una mayor impronta para que la EPET N°1 se vuelva a fundir como antaño.

Este relato fue realizado por los alumnos que trabajan en el proyecto pero que a su vez tiene un horno en su hogar y realizan trabajos.

**“Este es el taller de fundición de aluminio, materia que no se da desde el año 1996, con el profesor Marcelo Conteras estamos intentando recuperarla.**

**El objetivo principal de nuestro proyecto es recuperar la materia de fundición, porque con ella, se logran hacer piezas de aluminio, que luego se mecanizan en el torno, en la fresadora o en las máquinas CNC, y con eso se abaratan mucho los costos, porque el aluminio que se compra son estas barras de 1”, que el metro nos cuesta 2000\$ y vienen más gruesas, y esta es la que hicimos nosotros, realizada con aluminio reciclado de latitas, pistones gastados y cualquier trozo de aluminio que se pueda fundir y reutilizar.**

Los materiales que usamos para hacer el horno son reciclados y caseros.

El horno está hecho de arena refractaria y yeso, y el recipiente es una lata de pintura de 20lt.

El primer quemador de gas era un soplete para membrana y el aire se inyectaba con un secador de pelo viejo, con este sistema el aluminio se fundía, pero la temperatura estaba muy cerca del punto de fusión, que del aluminio es de 660°C y cuando se realizaba la colada, éste se terminaba solidificando muy rápido, y se dificulta para verterlo en los moldes

Tuvimos que hacer un mechero, con un tubo de acero, un pico de gas de cocina y un regulador, con entrada de aire a 120°, el horno se alimenta a gas butano de garrafa.

El primer crisol estaba hecho con un matafuego viejo, pero la pared era demasiado delgada y éste se terminó fundiendo y el aluminio líquido se derramó dentro del horno.

El nuevo crisol se realizó con un caño petrolero de 3”, que al tener una pared mucho más gruesa, no se funde, y tiene mayor capacidad para almacenar el aluminio.

Realizamos este horno, todavía está en la etapa de prototipo, se realizó con un tamaño mayor, revestido por dentro con ladrillos refractarios, en el centro, cemento refractario y en el extremo yeso, arena y un poco de cemento para que no se parta como el primero, la idea de este horno es mejorar el quemador para alcanzar 1200°C, y llegar a fundir bronce.

Las piezas que hicimos, son: tochos para mecanizarlos y con ellos hacer ejes, engranajes, poleas, etc.

Para los moldes usamos estas cajas que están hechas con caño estructural, para el preparado de la arena, las proporciones son: para 1kg de arena fina, 6% de bentonita, 10% de carbonilla, y un 3,5% de agua, la arena que usamos es arcillosa, y es la que mejores resultados nos dio, la bentonita sirve para aglutinar la arena, y de esa forma darle dureza, la carbonilla es carbón vegetal en polvo, y sirve para darle resistencia a la temperatura, para que la arena del molde no se quemara tanto.

Para el preparado del molde, primero hacemos la mezcla, es importante que quede bien mezclada, una vez que tenemos la arena, hacemos el modelo de lo que queremos hacer en aluminio, colocamos el modelo en el centro de la caja y lo cubrimos con talco para que se desprenda de la arena, con una zaranda, esparcimos la arena preparada por encima del modelo y que se cubra todo muy bien, una vez que ya está, empezamos a llenar con arena y con el pisón la compactamos, cuando la arena compactada llegue hasta arriba, con una regla sacamos la arena sobrante y nivelamos, luego invertimos el molde, y colocamos la otra caja haciendo que coincidan con sus traba-guía, para que no se mueva en el proceso de moldeo, y nuevamente aplicamos talco espolvoreándolo, zarandeamos arena y llenamos con más arena, compactamos, pasamos la regla, con cuidado sacamos la mitad del molde para poder retirar con mucho cuidado el modelo, y colocamos en la misma posición la mitad del molde, con un tubo hacemos la entrada de aluminio y salida de aire y de gases, y ya estaría listo el molde para la colada.

Yo en mi casa utilizo un método de moldeo moderno llamado “espuma perdida”, que consiste en realizar el modelo en poliestireno expandido exactamente igual de cómo se quiere hacer la pieza y luego colocarlo en la caja, cubrirlo con la mezcla de arena y compactarlo, hacer la entrada de aluminio y salida de gases, pero la pieza de poliestireno expandido queda dentro del molde, luego cuando se

realiza la colada, el aluminio fundido quema el poliestireno, pero la arena copia perfectamente el diseño del modelo, y el aluminio lo adopta, luego se retira del molde y se pulen imperfecciones. Estas piezas están hechas con este método, por ejemplo, este martillo para la carne, o el mango de este cortador de pizza, esta resortera o hasta un Fidget spinner. Como en la escuela no teníamos nada de lo de fundición, tuvimos que hacer todo, estas pinzas son para la manipulación segura del crisol, desde sacar el crisol del horno, hasta realizar la colada, otra herramienta es una cuchara para sacar la escoria, y otras herramientas son cucharitas plana, cóncava y con punta para modelar el molde.”

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Investigación de Horno</u>	<u>Armado de Horno</u>	<u>Investigación de Crisol y mechero</u>	<u>Recolección de materia prima</u>	<u>Moldes de chapa</u>	<u>1° Fundición</u>	<u>Resultados</u>
7 Días							Como primera experiencia, fue muy buena, había cosas para mejorar
14 Días							
21 Días							
28 Días							
1 Día							

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Moldes de chapa</u>	<u>Recolección de materia prima</u>	<u>2° Fundición</u>	<u>Resultados</u>
1 Semana				Primeros tochos de latas de arvejas y duraznos
1Día				

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Moldes de chapa</u>	<u>Recolección de materia prima</u>	<u>3° Fundición</u>	<u>Resultados</u>
1 Semana				Tochos de tamaños distintos en caños estructurales
1Día				

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Moldes de chapa</u>	<u>Recolección de materia prima</u>	<u>4° Fundición</u>	<u>Resultados</u>
1 Semana				Se logra pasar la barrera de

1Día			los 750°C, sale un aluminio brillante.
------	--	--	--

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Investigación cajas de fundición</u>	<u>Investigación sobre tierra para moldear</u>	<u>Armado de cajas</u>	<u>Resultados</u>
7 Días				Para realizar nuestras cajas usamos caño estructural 70 x 30 y tierra medanosa con bentonita
14 Días				
21 Días				

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Moldes de chapa y cajas</u>	<u>Recolección de materia prima</u>	<u>5° Fundición</u>	<u>Resultados</u>
1 Semana				Surgen los problemas humedad, presión, colada todo para rever y aprender
1Día				

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Moldes de chapa y cajas</u>	<u>Recolección de materia prima</u>	<u>6° Fundición</u>	<u>Resultados</u>
1 Semana				Resueltos los problemas salen los primeros moldes
1Día				

<u>Tiempo/Tarea</u>	<u>Moldes de chapa y cajas</u>	<u>Recolección de materia prima</u>	<u>7° Fundición</u>	<u>Resultados</u>
1 Semana				Mejorando cada día, los trabajos se multiplican con excelente resultados

1Día

Apostando a más.

## Resultados Obtenidos

Los primeros resultados fueron asombrosos, con tan solo 90 latas de gaseosas se había logrado realizar un tocho de aluminio, el primer molde fue una lata de arvejas, (fig.1 y 2) que luego se procedió a trabajarla en el torno, luego se siguió con un molde de tierra (fig.3), la pieza realizada en dicho molde ya fundida (fig. 4). También se realizaron moldes con caños tubulares y en tierra (fig. 5). Los cuales fueron mecanizados en los tornos (fig. 6), estos tochos servirán para los alumnos de 7° para mecanizarlos en CNC. El material para fundición como se ve (fig. 7) es diverso, desde las latas de gaseosa, radiadores en desuso, viruta de aluminio, carcasas de motores, por último el horno con que se realizan los trabajos (fig. 8).

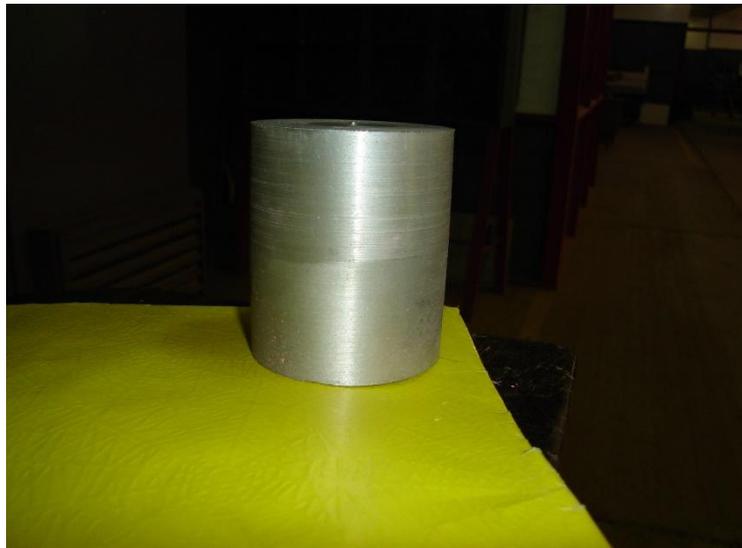


Fig. 1 Tocho con Molde de una Lata de Arvejas



Fig. 2 Tocho con Molde de una Lata de Arvejas



Fig.3 Molde en arena



Fig. 4 Pieza Terminada de molde de arena



Fig. 5 Moldes en caño. Sin colada.



Fig. 5 Moldes en caño. Con colada



Fig. 6 Tocho de caños trabajados en el torno



Fig. 7 Material a reciclar radiador, viruta, carcaza



Fig. 8 Horno Casero

Luego de Feria de Ciencia, se continuo con los trabajos y los desafíos fueron creciendo, la fundición en la EPET era posible a pequeña escala y motivada sobre manera con los alumnos que habían logrado el pase a la Feria Nacional, el grupo se compacto tras un objetivo y es así que se comenzó no solo con la fundición que veníamos realizando sino que se involucra Automotores, para que le realicemos piezas, que necesitan para la realización de un motor Valiant a Inyección, es donde nos piden si podíamos realizar algunos tochos de medida específica para la realización de piezas (fig.9,10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18), el primero es para la realización de una pipeta, para un motor paso a paso que regula la entrada de aire. Otro de los tochos más grandes es para la sugestión de la corona (fig. 19), y por ultimo un tocho para realizar una rampla limpia inyectores (fig. 20, 21, 22).

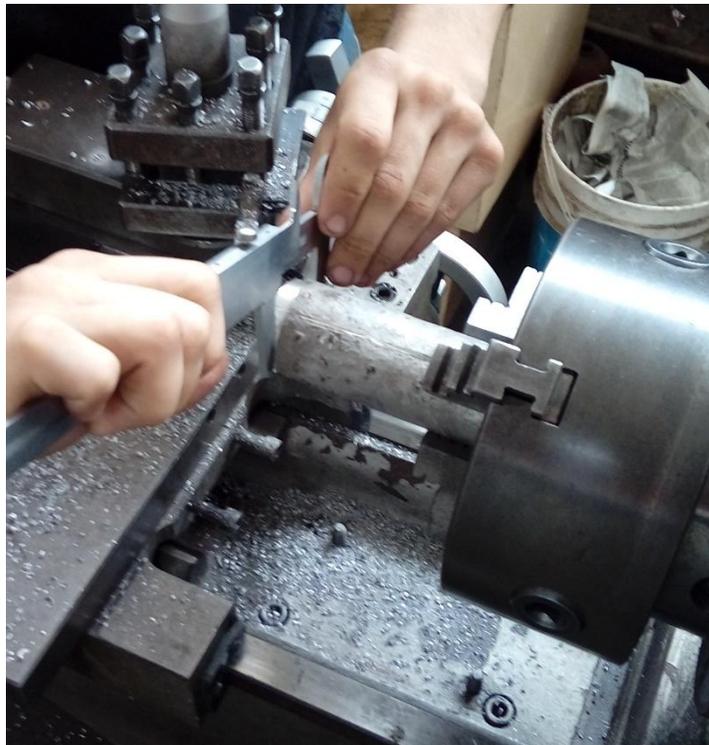


Fig. 10 Tocho recién terminado y comienzo de maquinado



Fig. 11 Comienzo de maquinado y forma del tocho



Fig. 12 Prueba de campo, para ver el diámetro



Fig. 13 Maquinado de la pipeta



Fig. 14 Vista frontal del trabajo



Fig. 15 Trabajo terminado y encastrado



Fig. 16 Despiece del trabajo



Fig. 17 Pieza colocada en el motor



Fig. 18 Vista de motor y la ubicación de la pieza



Fig. 20 Tocho de 40x40 para realización de rampla limpia inyectores



Fig. 21 Mismo tocho cortado en la mitad



Fig. 22 Frentado de tocho en fresadora

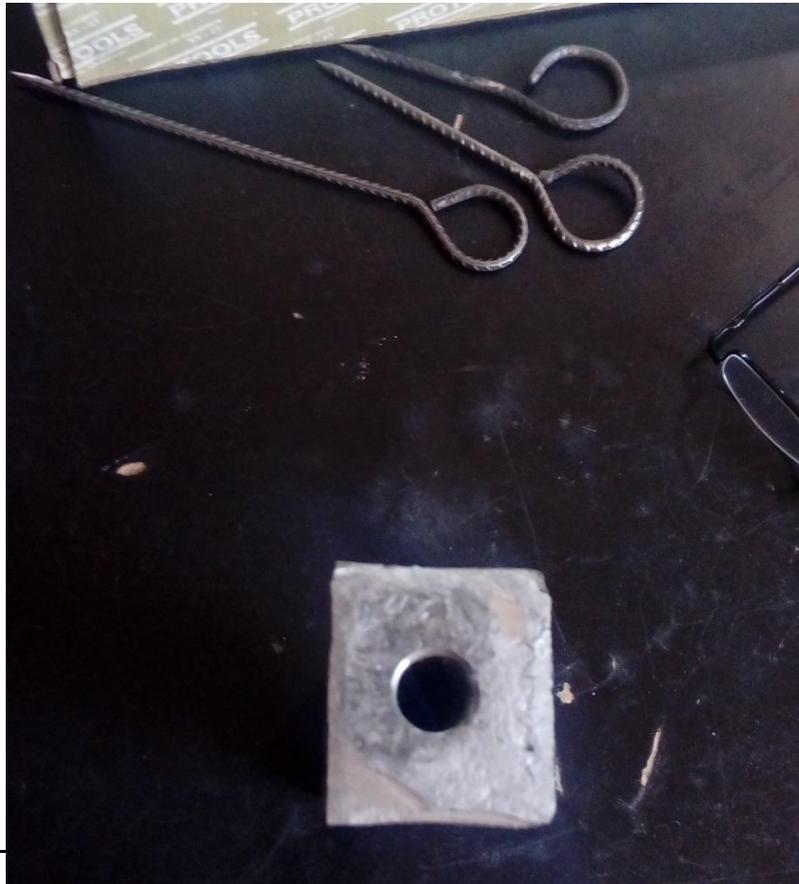


Fig. 22 Roscado en un extremo



Fig. 23 Tocho perforado para el trabajo de limpia inyectores

## Discusión

Los resultados obtenidos en este año son todos buenos, ya que por ser una nueva experiencia, todo nos sirve, vamos aprendiendo de nuestros errores, no tenemos una comparación actual, ya que como dijimos al principio no se realizaba fundición desde el año 1995. Vamos aprendiendo día a día, junto al motor más importante que son los alumnos que son los que investigan, buscan, y nos llevan al mejoramiento del proyecto.

Para discutir y algo muy importante es la implementación en forma urgente de EPP (Elementos de Protección Personal), ya que en su comienzo solamente nos encontramos docente y dos alumnos y nadie más, pero ahora nos encontramos que muchos alumnos se interesan, docentes que concurren con cursos a ver la fundición, y se nos crea un pequeño problema, por lo tanto se le da una charla previa cuando van cursos a ver el procediendo, el riesgo que produce el metal a alta temperatura, que deben estar a cierta distancia, que implementos son necesarios para trabajar con la temperatura. La utilización de guantes, mascara facial, y lo principal 0 humedad en todo lo que va al horno, ya que la alta temperatura hace que el material reaccione y salga disparado hacia arriba, produciendo un accidente innecesario. Los alumnos trabajan con las medidas de seguridad apropiadas y siempre hay un docente supervisando la tarea. Para completar la vestimenta necesitaríamos la compra de un delantal o las polainas para cubrir los pies.

## Conclusión

Por último, y con los trabajos realizados, hemos puesto de manifiesto que se puede realizar Moldeo y Fundición en la EPET N°1, que los costos para comenzar no son elevados, que contamos con material, que tenemos un motor de arranque que son los alumnos, dispuestos aprender y trabajar, que se dará una impronta a las dos tecnicaturas, que se puede perfeccionar mucho más, y lo más importante que hay muchas ganas de parte del grupo docente y como del alumnado. ¿Qué debemos corregir y aprender cosa? Si. ¿Qué tenemos potencial? Si. Solo falta la decisión de reactivar dicho taller.

Bibliografía:

Páginas web.

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_1PI-jz2zL4](https://www.youtube.com/watch?v=_1PI-jz2zL4)

[https://www.youtube.com/watch?v=KIriCM\\_E83o](https://www.youtube.com/watch?v=KIriCM_E83o)

<https://espaciodecesar.com/.../horno-simple-para-fundir-aluminio-con-lata-de-20-litro...>

[www.sabelotodo.org/hagalousted/hornofundicion.html](http://www.sabelotodo.org/hagalousted/hornofundicion.html)

<http://foro.metalaficion.com/index.php?topic=1667.0>

<http://i49.tinypic.com/24xkjep.jpg>

## Agradecimientos

A los docentes que entendieron y nos ayudaron en la realización de este proyecto Soledad Baloco y Alejandro Yep, por darnos su tiempo y apoyo, corregirnos una y mil veces. Gracias

Al Jefe de Sección de Automotores Facundo Sosa, por creer en las locuras de los MEP, y apoyar este proyecto. Gracias

Al Jefe General de Taller Daniel Martínez, por darnos su apoyo, desde el conocimiento técnico de lo que es Moldeo y Fundición. Gracias

A los docentes que acompañaron este proyecto realizando o colaborando con nosotros, Jorge Gadañotti, Julio Díaz, Horacio Tevés, Fernando, González. Gracias

A la persona, que fue el que me ayudo en la primera locura, hacer el horno, Víctor Castillo, que colaboro y sigue colaborando, que siempre está dispuesto a todo. Gracias

Al amigo incondicional SERGIO GOROZURRETA, que ayuda y se prende en todas las locuras que se me ocurren. GRACIAS

A los alumnos que están tan locos como su MEP, que solo basta decir ¡HACEMOS! Y están al pie del cañón, y hasta que no sale no aflojan. GRACIAS



1 DE ENERO DE 2017

# JUGANDO A MOLDEAR Y FUNDIR

MARCELO CONTRERAS FUNES, ROMERO JULIÁN, LATIJAN, DIEGO  
EPET N°1 SANTA ROSA LA PAMPA

## **Registro Pedagógico**

A mediados del año 2016, en una reunión informal entre docentes y jefe de sección y general de taller, se nos preguntó que se podría realizar para incentivar un poco más al alumno de los ciclos básico y superior. De esa charla con algunos docentes se nos ocurrió la idea de reflotar el taller de moldeo y fundición. Por qué moldeo y fundición, porque en el ciclo básico se pondría en juego la habilidad del moldeo de una pieza, como así también se adaptaba a las capacidades del ciclo básico, específicamente en 3° año. En el ciclo orientado lo podíamos adaptar a Mecanizado que se dicta en 4°,5°,6° y 7°, en ese espacio curricular el alumno trabaja con máquinas herramientas como el torno, fresadora, CNC, etc. Uno de los materiales con el cual el alumno realiza el trabajo es el aluminio. Por tal motivo el alumno realizara su propio tocho de aluminio y luego lo trabajara en las maquinas herramienta dando un acabado de una pieza específica. También el alumno podría realizar el molde de una pieza y realizar el acabado en una máquina herramienta. Al tener esto medianamente acordado el ¿para qué? y ¿Para quién? Se comenzó con el armado del horno. Después de ver varios modelos, nos decidimos por uno económico y de fácil realización, el cual consta de una lata de veinte litros, arena rubia y yeso, un crisol de metal y un mechero común de garrafa.

Cuando teníamos todo armado se realizó la primera prueba, de fundición. La cual nos dio una gran satisfacción ya que se realizó el primer tocho de aluminio, una latita de arvejas, la cual con solo 90 latas de gaseosa se había construido un tocho para el maquinado en una máquina herramienta. Después de realizar varias fundiciones en moldes de latas, intentamos realizarlas en una caja con tierra, nos encontramos con una complicación, ya que no podíamos encontrar la humedad exacta, el porcentaje de bentonita y la cantidad de carbón en la tierra, los primeros trabajos fueron prueba y error hasta que tras mucho averiguar, pudimos dar con la mezcla justa, los resultados fueron sorprendentes y hoy estamos realizando un molde por semana, ya que es solo un día que tenemos para realizar la fundición.

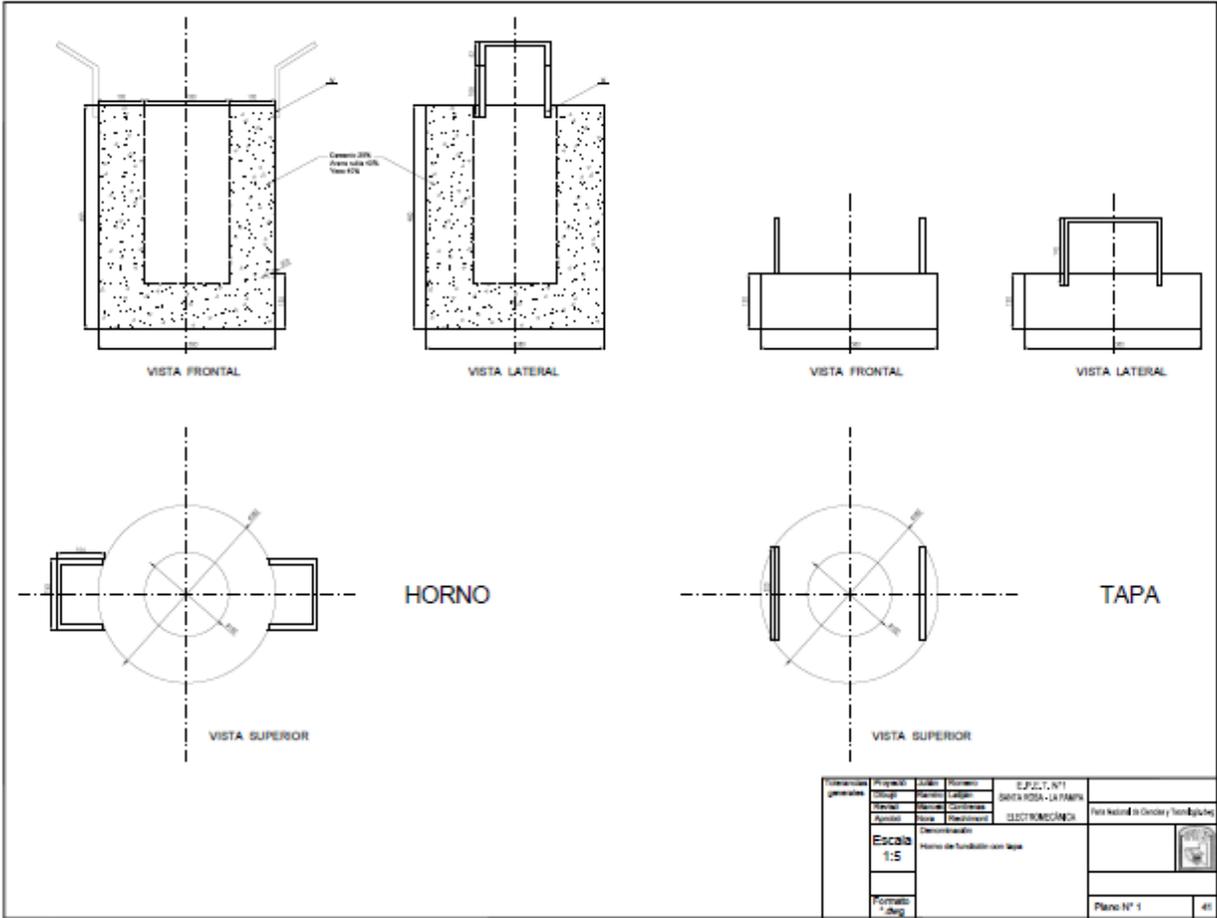
Por qué solo un día de fundición, porque dicho taller se cerró en 1997 y no se realiza más fundición en la Epet N°1, ahora demostramos que se puede realizar Moldeo y Fundición, y según la curricula del Ministerio, tienes desde el ciclo básico hasta el ciclo orientado, espacios específicos donde se puede desarrollar dicho taller. Este taller le daría una impronta importantísima a las tecnicatura de Electromecánica y Automotor, ya que el alumno lograría una transferibilidad con otras materias por ejemplo Diseño Asistido, donde realizarían la pieza en el programa AutoCAD y la realizarían en aluminio en el Moldeo y Fundición. Desde un simple tocho hasta una pieza estructurada. Demostrando las capacidades adquiridas durante el proceso, donde calibra, programa y opera equipos de control numérico para mecanizado de piezas, analiza y evalúa las características constructivas de las piezas a mecanizar estableciendo con precisión el método de mecanizado, y por último y lo más importante organización del trabajo y asegurando las medidas de seguridad e higiene pertinentes.

Los alumnos con los que hemos estado trabajando desde el año 2016, son de 3° el ciclo básico, 5°,6° y 7°, en las dos tecnicaturas ciclo orientado. El resultado es muy bueno, ya que ellos mismos buscan nuevas piezas para calcar en tierra y realizar la fundición.

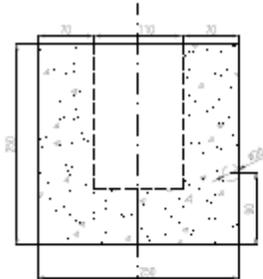
Hay docentes que también ven el progreso y están solicitando diferentes piezas a realizar para el trabajo áulico, ya que se abarata el costo de materia prima como es el tocho de aluminio.

El taller de Moldeo y Fundición, es potencialmente dentro de la EPET, una buena herramienta para que el alumno desarrolle todas las capacidades adquiridas en el transcurso de paso por la institución, desde el 3° del básico y el ciclo orientado completo.

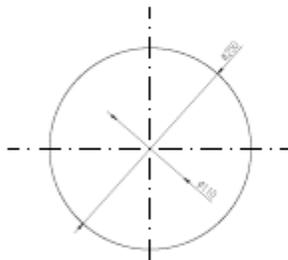




# HORNO

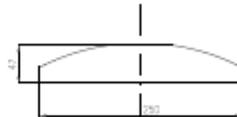


VISTA FRONTAL

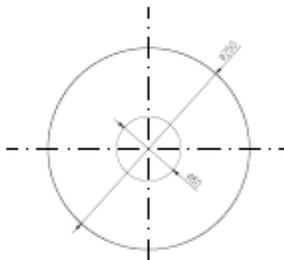


VISTA SUPERIOR

# TAPA

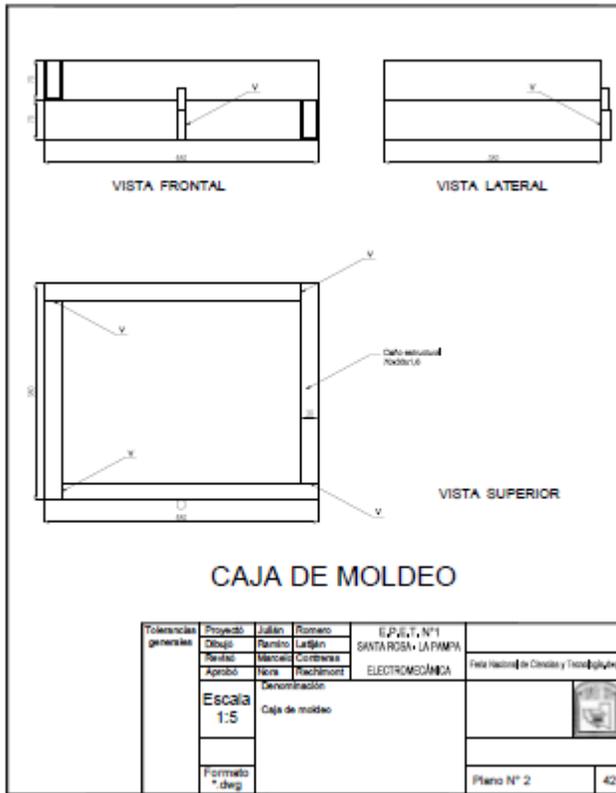


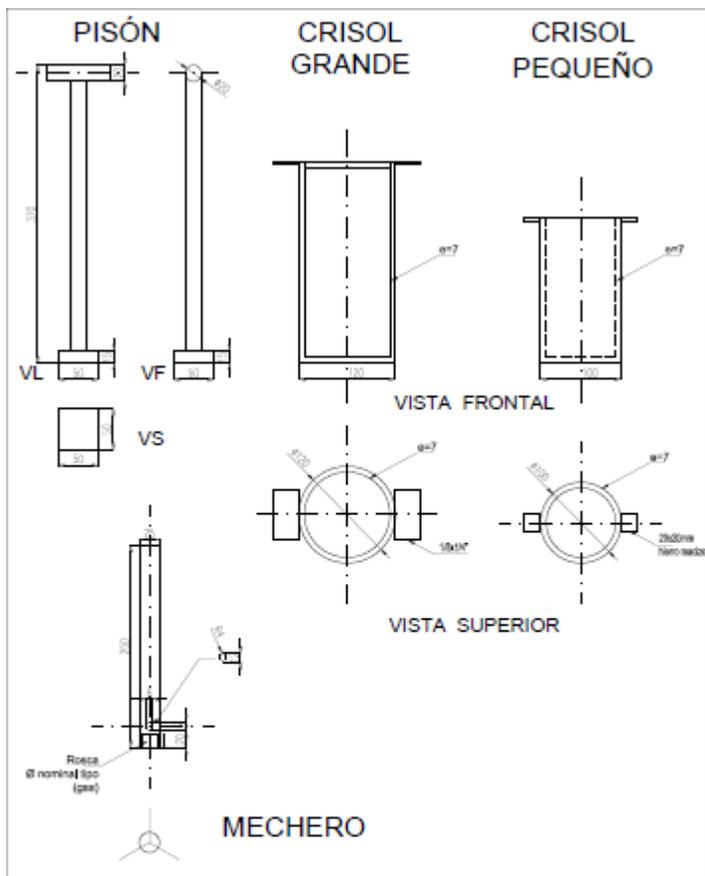
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

Tolerancias generales	Proyecto	Julían	Romero	E.P.E.T. N°1	
	Dibujo	Ramiro	Lalján	SANTA ROSA - LA PAMPA	
	Revisó	Marcelo	Contreras		
	Aprobó	Nora	Rechimont	ELECTROMECAÁNICA	Feria Nacional de Ciencias y Tecnología.dwg
	Escala	Denominación			
	1:5	Horno portátil			
	Formato				
	.dwg				Plano N° 4
					44





Tolerancias generales	Proyectó	Julían	Romero	E.P.E.T. N°1	
	Dibujó	Ramiro	Latián	SANTA ROSA - LA PAMPA	
	Revisó	Marcelo	Contreras		Feria Nacional de Ciencias y Tecnología.dwg
	Aprobó	Nora	Rechimont	ELECTROMECAÁNICA	
Escala	Denominación				
1:5	Pisón Crisol grande Crisol pequeño Mechero				
Formato	*.dwg			Plano N° 3	43

