



Código: PVT-CAyT-04-2021

“CO-DISEÑO DE COMPONENTE ELECTRÓNICO  
PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN O  
PLC, DESTINADO A UNA MÁQUINA SEMI  
AUTOMÁTICA CONFECCIONADORA DE BOLSAS  
DE POLIETILENO”

Directora: VENTURINO, Gabriel Francisco

Integrantes: GIUFFRIDA, Pedro Mario; CLOS, Ana Maria

Año: 2023



## **Informe Final de Proyectos de Vinculación Tecnológica**

**Universidad Nacional de Moreno**

## **Contenido**

Identificación del proyecto .....	3
PARTE I - Informe de resultados para el repositorio digital institucional de acceso abierto de la UNM – Ley N° 26.899 .....	5
1. Antecedentes y objetivos.....	5
2. Demandante y sector productivo .....	5
3. Actividades realizadas.....	6
4. Resultados y productos .....	8

## Identificación del proyecto

Código:	PVT-CAyT-04-2021
Tipo de proyecto <sup>1</sup> :	PVT
Nombre completo del proyecto:	Co-diseño de componente electrónico para el control de la producción o PLC, destinado a una máquina semi automática confeccionadora de bolsas de polietileno
Director/a:	Venturino, Gabriel Francisco Ca (DCAyT)
Lineamiento prioritario <sup>2</sup>	ELECTRÓNICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
Sub-línea prioritaria	Desarrollos tecnológicos
Organismo financiador:	Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica. PBA
Convocatoria:	Transformación Digital Bonaerense
Contraparte:	Cooperativa Reciclando Sueños LTDA
Fecha de inicio:	30/12/2021
Fecha de finalización:	29/12/2022
Unidad de localización: Departamento/centro/ Programa	DCAyT Centro de Investigación e Innovación Tecnológica
Resumen: <i>máx. 300 palabras</i>	El problema que dio origen al proyecto fue la dificultad que tenía la cooperativa de operar la máquina confeccionadora de bolsas de polietileno. Se detectó que un funcionamiento automático permitiría aumentar la productividad y calidad de los productos, así como desarrollar bolsas de residuo peligrosos de manera competitiva.

<sup>1</sup> Tipos de Actividades de Vinculación y Transferencia Tecnológica (AVTT):

PVT: Proyectos de Vinculación y Transferencia

SAT: Servicios a terceros

SE: Servicios Estandarizados

<sup>2</sup> Según LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

2022-2027 (Aprobado por Resolución UNM-CS N° 848/21)

[http://www.unm.edu.ar/files/Lineamientos\\_Estrategicos\\_de\\_Investigacion\\_Cientifica\\_y\\_Desarrollo\\_Tecnologico\\_UNM\\_2022\\_2027\\_Oct\\_2021.pdf](http://www.unm.edu.ar/files/Lineamientos_Estrategicos_de_Investigacion_Cientifica_y_Desarrollo_Tecnologico_UNM_2022_2027_Oct_2021.pdf)

	<p>La máquina posee la característica de ser semi-automática y funcionar con tres motores que generan movimiento a tres rodillos, estos motores poseen, cada uno, un controlador diferente, esto implica la necesidad de cierta habilidad en la coordinación por parte de quien la opera. Por otra parte, para otorgar el largo de las bolsas se las debe calibrar manualmente a través de un sistema de apalancamiento. Esto redundaba en tiempos muertos, desperdicios y habilidades difíciles de tener en la Cooperativa comparada con las posibilidades que otorga la máquina con sistemas electrónicos embebidos que automatizan el proceso completo.</p> <p>Para ello, se llevaron a cabo las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Diseño de un sistema de control electrónico que permita una mayor precisión en la medición y el corte del material utilizado para la fabricación de las bolsas.</li> <li>b. Implementación de sensores y actuadores para el control de la alimentación del material, la medición y el corte, asegurando una producción constante y sin interrupciones.</li> <li>c. Desarrollo de una interfaz de usuario fácil de usar que permita un monitoreo en tiempo real del proceso de producción, con la capacidad de realizar ajustes en caso de ser necesario.</li> <li>d. Colocación de paradas de Emergencias con un sistema de “cero tensión”, Interruptor general para aplicar LOTO (lockout/tagout- Procedimiento de bloqueo y etiquetado), un sistema de seguridad que evite que las selladoras queden en contacto en caso de parada, lo que podría provocar un incendio.</li> <li>e. Integración de un sistema de enfriamiento para el sellado del material y así garantizar una correcta soldadura de las bolsas.</li> </ol>
<p>Palabras claves (no menos de 3):</p>	<p>PLC Ingeniería en electrónica Cooperativa de trabajo</p>

## **PARTE I - Informe de resultados para el repositorio digital institucional de acceso abierto de la UNM – Ley N° 26.899**

### ***1. Antecedentes y objetivos***

- Realizar una presentación general del estudio (tema/problema) y una justificación de su relevancia (motivos para estudiarlo, aportes potenciales).
  - Describir, si corresponde, los métodos, técnicas, instrumentos y materiales utilizados
  - Indicar objetivo general y específicos de la investigación
- 

El objetivo del proyecto es dotar a la Cooperativa de Trabajo Reciclando Sueños Ltda. de una mayor productividad para la producción de bolsas de polietileno, eso se logra a través del diseño, desarrollo y puesta a punto de un sistema electrónico para el control de la producción o PLC (Programmable Logic Controller), con el fin de ser adosado a la máquina semi-automática de confección de bolsas, aumentando sustancialmente su productividad.

Esta implementación le permitirá además de ser lo suficientemente competitivo para ingresar al mercado de producción y ventas de otro tipo de bolsas, actividad que no están llevando a cabo en la actualidad. El sistema permitirá automatizar la función de cortar y sellar las bolsas, ajustar el largo y el ancho de las mismas y, además, realizar una parada de algunos segundos para poder recolectar las bolsas.

Es importante destacar que, para la Universidad, y en particular para la carrera de Ingeniería Electrónica es una oportunidad de poner en práctica las capacidades de los docentes y estudiantes avanzados, al compartir la documentación de la solución es una oportunidad para que llegue a otras organizaciones que es parte de la función de las UNN.

Es importante destacar que los insumos para la producción de las bolsas provienen del tratamiento de residuos de grandes generadores. Asimismo, una de las intenciones de la cooperativa es la elaboración, en el futuro, de bolsas para residuos peligrosos.

### ***2. Demandante y sector productivo***

- Describir a la organización adoptante y/o demandante y al sector productivo que forma parte
- 

La Cooperativa de Trabajo Reciclando Sueños Limitada es una organización de las denominadas “Cooperativas de Cartoneros”. Actualmente se encuentra certificada como Centro de Tratamiento de Residuos Reciclables en el Marco de las Resoluciones 137/13, 138/13 y

139/13 dictado por el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible (OPDS) de la Provincia de Buenos Aires, bajo los términos de la Disposición N.º 367/10.

El Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para Grandes Generadores, lo realiza según las resoluciones 137 y 138, que, con su entrada en vigencia, instruye a los Grandes Generadores incluidos 4 y 5 estrellas, shoppings y galerías comerciales, hipermercados, locales de comidas rápidas, barrios cerrados y clubes de campo- a gestionar sus propios residuos. La gestión de la Cooperativa es a partir de la separación en origen de los materiales reciclables para ser reingresados al circuito productivo.

De esta forma, estos materiales se convierten en materias primas para procesos industriales, disminuyendo la extracción del medio natural, ahorrando energía, llevando menos residuos a los sitios de disposición final, entre otros beneficios.

### ***3. Actividades realizadas***

*- Indicar las actividades realizadas en relación a los objetivos del proyecto:*

---

Etapa 1: Se realizaron 3 visitas a la planta de la Cooperativa dónde se encuentra instalada la máquina con parte de los integrantes del grupo de trabajo de la Universidad. Se relevaron requerimientos funcionales y de las partes funcionales existentes de la máquina (motores, levas mecánicas, rodillos, etc.)

Se realizaron videos del funcionamiento y fotos en detalle. Se realizó un informe con descripción de las partes a ser adquiridas para la implementación de la automatización.

Se adjunta un documento que incluye descripción y algunas cotizaciones de partes.

Etapa 2: Se empezó con las especificaciones del software del PLC Se realizó la compra de los elementos necesarios:

- Motor paso a paso nema 52 130mm sc130sth3p-250 36Nm
- Driver Yako YKD3722M DSP Stepper 110-220Vac
- Equipamiento electrónico (varios)
- FUENTE-DC-24V-5A - Fuente Switching metálica 24VDC 5A

- PLC Modular, Tamaño 24, Salida a Transistor, Entrada y Salida analógica. + Modulo termocupla
- HMI 7 Pulgadas Haiwell, con puerto Ethernet y WIFI Serie B
- Se realizó la contratación del servicio técnico especializado de montaje, modificación mecánica y puesta en marcha de la máquina cortadora de bolsas.

### Descripción de tareas realizadas y Diagrama de Gantt



#### **4. Resultados y productos**

- Breve descripción de los conocimientos, tecnologías y/o bienes transferidos al sector asociado
  - Informar si se han generado nuevas patentes o licencias
- 

Se consiguieron los siguientes resultados:

- Se integró un sistema de control de temperatura, controlado mediante un módulo específico en el PLC, eliminando los controles de temperatura antiguos.
- Se logró realizar el cambio de formato de bolsas rápidamente solo modificando el largo de esta desde una variable en el panel de control.
- Se implementó un sistema de seguridad para los operarios, el cual realiza un corte de energía total al producirse una emergencia.
- Se realizó un sistema de comunicación Variador de velocidad-PLC que nos permite tener control de las velocidades en frecuencia según necesidad.
- Fueron reemplazados los antiguos relés mecánicos por relés de estado sólido para el control PWM de resistencias, cuchillas y antiestática.

Asimismo, en el transcurso del proyecto, hubo imponderables que resolver por parte del equipo del proyecto. Se pidió una prórroga por 90 días que permitió subsanar los inconvenientes:

- El sistema de ejes se encontraba fisurado, por eso se tuvo que desarmar íntegramente el sistema primario y tornearse una nueva pieza para ensamblar. De esta manera el motor paso a paso, que transfiere la fuerza al engranaje principal puede montarse.
- Este problema implica más tiempo, ya que es necesario realizar las pruebas del nuevo sistema diseñado.
- Se rearmó la bandeja de montaje de los elementos principales, debido a que era imposible reutilizar los existentes.
- Las puertas de cierre y los marcos no estaban encuadradas (falsas escuadras) por lo que se tuvo que reemplazar las dos partes.

Diagrama en bloques

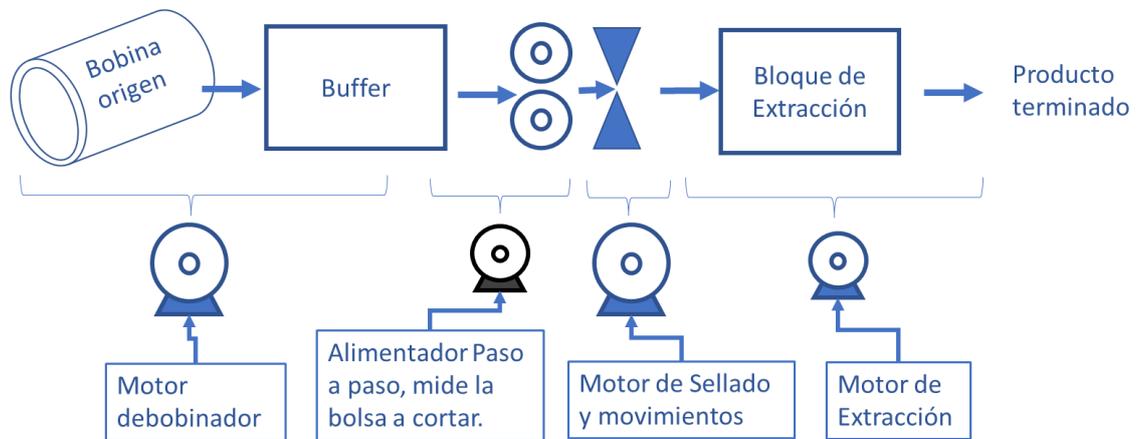
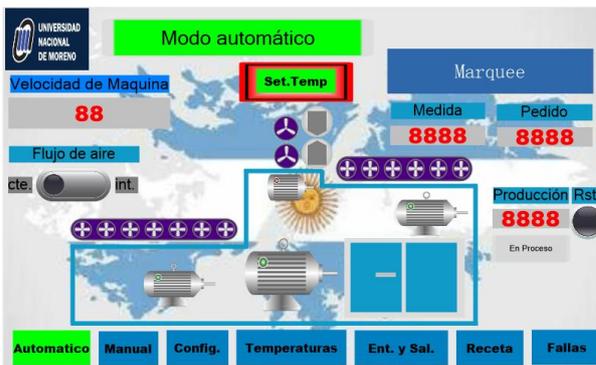


Imagen de Pantalla táctil "HMI"



Tablero eléctrico nuevo



**5. Impacto**

- Describir el impacto del proyecto en relación a la problemática planteada

Como estrategia, el aumento de la productividad y competitividad permitirá alcanzar nuevos mercados con este producto, cuyo precio de venta triplica el valor del producto realizado antes del proyecto.

En relación a lo que se espera de la automatización, tendrá una productividad de 200 bolsas por minuto, contra una productividad previa de 50 bolsas por minuto. Además de una reducción de la parada del equipo ahorrando tiempo muerto como así también minimizar los errores de operación dado el aumento de la automatización mediante un controlador que interactúe con toda la máquina de manera integral y no segmentada como hasta el momento.

Tanto el aumento de la productividad como la automatización implicarán un aumento en la facturación y un mejor posicionamiento de la empresa en el mercado con más y mejores productos. Asimismo, y merced a las actividades de vinculación de la Universidad replicar esta experiencia a otras organizaciones cooperativas y empresas

Fecha: 21/09/2023

Firma Responsable del Área de la UNM donde radica el Proyecto:



Gabriel F. Venturino