

# OFERTA COMERCIAL

**Para: EMPRESA DE FABRICACIÓN DE JUGUETES S.A.S.**

**De: APM TOYLAB**

**Asunto: Propuesta de automatización y optimización de planta**

**Fecha: Marzo 4 / 2025**

## 1. Presentación

APM ToyLab es un grupo de ingeniería especializado en la optimización y automatización de procesos industriales. Nuestra misión es transformar su planta de producción para mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la capacidad de producción a través de tecnologías avanzadas de la industria 4.0. Presentamos esta oferta comercial para el análisis, diseño e implementación de un sistema automatizado en su planta de fabricación de juguetes.

## 2. Resumen ejecutivo

APM ToyLab presenta esta propuesta de automatización para optimizar el desempeño de la planta de fabricación de juguetes. El objetivo principal es mejorar el OEE de la planta. Actualmente, la empresa busca incrementar su producción y ventas para expandirse en el mercado colombiano de juguetes. Sin embargo, el crecimiento está limitado por la capacidad operativa de la planta en su estado actual.

Con la implementación del nuevo sistema, basado en tecnologías de Industria 4.0, la planta mejorará su eficiencia y su capacidad productiva. Además, esta modernización permitirá futuras integraciones con inteligencia artificial, análisis de datos avanzados y otros desarrollos tecnológicos para seguir optimizando la operación.

Los resultados se verán de manera inmediata tras la implementación, con una recuperación estimada de la inversión en menos de un año.

## 3. Alcance del proyecto

Este proyecto tiene como resultado la automatización de procesos clave en la planta de fabricación de juguetes. Se implementará un sistema completamente nuevo, diseñado para integrarse con los siguientes procesos:

Automatización del traslado de piezas inyectadas:

- Reducción de tiempos de espera y manipulación manual.
- Permite que los operarios se enfoquen en tareas de mayor valor agregado.

Automatización del empaquetado y paletizado mediante una celda robotizada:

- Mayor velocidad y precisión en el empaquetado.
- Disminución de errores y retrabajos en la preparación de pedidos.

Automatización del procesamiento de los ejes de los juguetes:

- Mayor velocidad del pulido de los ejes.
- Mayor consistencia en la calidad de los productos finales.

Además, se llevará a cabo un rediseño de la distribución de la fábrica para mejorar el flujo de trabajo y la integración de las nuevas tecnologías.

### **Exclusiones del proyecto**

Para claridad en el alcance, este proyecto *NO incluirá*:

- Automatización de procesos ajenos a los mencionados anteriormente.
- Cambios en la infraestructura eléctrica o estructural de la planta, salvo los necesarios para la instalación del sistema.

## **4. Plan de trabajo**

El proyecto ha avanzado significativamente, habiendo completado las fases de análisis, diseño e implementación del gemelo digital y la arquitectura industria 4.0 en un período de 4 meses. Esto ha permitido optimizar la planificación y prever posibles inconvenientes antes de la implementación física.

A continuación, se detallan las fases restantes del proyecto:

- Implementación física de la automatización en la planta. Se instalarán los sistemas de transporte de piezas, la celda robotizada para empaquetado y paletizado, y el procesamiento de ejes.
- Verificación de funcionamiento con datos reales. Dado que el sistema ha sido optimizado con el gemelo digital, se espera que este proceso sea más ágil y eficiente.
- Inicio de operaciones con el nuevo sistema automatizado. Monitoreo en tiempo real para evaluar desempeño inicial.

Dado el uso del gemelo digital, las pruebas serán más ágiles, permitiendo que la transición al nuevo sistema sea fluida y sin interrupciones significativas en la producción.

## **5. Soporte del servicio**

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema automatizado, APM ToyLab ofrece un servicio de soporte post-implementación, el cual está incluido dentro del análisis financiero del proyecto.

Soporte incluido:

- Asistencia técnica post-instalación, asegurando el funcionamiento de la producción.
- Monitoreo y ajustes, para optimizar la eficiencia del sistema tras su puesta en marcha.
- Capacitación al personal para garantizar el uso adecuado del sistema automatizado.

## 6. Condiciones comerciales

Para proceder con la implementación del sistema automatizado, es necesario realizar el pago total de la inversión de manera inmediata. Esto se debe a que:

- El trabajo de honorarios ya ha sido realizado, cubriendo el análisis, diseño y simulación con el gemelo digital.
- La inversión restante corresponde a la adquisición de maquinaria, licencias y otros elementos esenciales para la instalación y puesta en marcha del sistema.

## 7. Inversión inicial requerida

El costo total de la implementación del sistema automatizado es de \$951.747.674 de pesos colombianos, distribuidos de la siguiente manera:

Concepto	Monto (COP)
Honorarios APM Toylab	\$30.520.000
Licencias de software	\$143.175.000
Maquinaria + Puesta en marcha	\$667.060.654
Costos operativos	\$110.992.020

## 8. Detalle de inversión

Presupuesto del proyecto

Concepto	Costo Unitario	Concepto cantidad	Cantidad	Costo Total
Salario Ingeniero 1	\$40.000	Precio x hora	169,5	\$6.780.000
Salario Ingeniero 2	\$40.000	Precio x hora	198,5	\$7.940.000
Salario Ingeniero 3	\$40.000	Precio x hora	164	\$6.560.000
Salario Ingeniero 4	\$55.000	Precio x hora	168	\$9.240.000
Licencia Ignition	\$33.200.000	Licencia 1 año	1	\$33.200.000
Licencia Siemens NX	\$62.250.000	Licencia por siempre	1	\$62.250.000
Licencia Studio 5000	\$41.500.000	Licencia 1 año	1	\$41.500.000
Licencia Robot Studio	\$6.225.000	Licencia 1 año	1	\$6.225.000

### Maquinaria + Puesta en marcha

Concepto	Costo Unitario	Concepto cantidad	Cantidad	Costo Total
Bandas transportadoras	\$95.706.940	Cotización completa	1	\$95.706.940
Bandas transportadoras celda	\$47.853.470	Cotización completa	1	\$47.853.470
Cilindro neumático	\$2.000.000	Por cilindro	3	\$6.000.000
Compuerta neumática	\$1.600.000	Por compuerta	5	\$8.000.000
Compresor	\$3.000.000	Por compresor	1	\$3.000.000
Sensores bandas y celda	\$887.348	Por sensor	14	\$12.422.872
Tumbling machine	\$10.864.700	Por máquina importada	1	\$10.864.700
Celda robotizada	\$145.250.000	Por celda	1	\$145.250.000
Cortinas láser	\$3.195.500	Por cortina	6	\$19.173.000
Barreras físicas	\$868.000	Por metro de barrera	35	\$30.380.000
Computadores	\$5.000.000	Promedio de computadores usados	4	\$20.000.000
Tableros de control	\$15.000.000	Por tablero completo	3	\$45.000.000
PLC CPU	\$6.225.000	Por PLC	1	\$6.225.000
PLC Modulos	\$2.075.000	Por Módulo	8	\$16.600.000
Puesta en marcha	\$139.942.795	Porcentaje del total	1	\$139.942.795
Imprevistos	\$60.641.878	Porcentaje del total	1	\$60.641.878

### Gastos mensuales de operación

Concepto	Costo Unitario	Concepto cantidad	Cantidad	Costo Total
Materia Prima Carro	\$25.000	1 juguete	1	\$25.000
Materia Prima	\$12.100	1 juguete	1	\$12.100

Submarino					
Materia Prima	Avión	\$21.500	1 juguete	1	\$21.500
Cajas		\$2.400	1 caja	1	\$2.400
Papel panal		\$124.500	1 rollo (121 metros)	1	\$124.500
Salario Operarios + Prestaciones		\$2.400.000	Por operario	26	\$62.400.000
Energía		\$1.026	kW mes	5670	\$5.817.420
Arriendo espacio		\$35.000.000	Arriendo planta 2300 m2 mes	1	\$35.000.000
Mantenimiento		\$7.774.600	Repuestos y mantenimiento diluido por mes	1	\$7.774.600
Soporte Sistema		\$1.000.000	Valor por mes	1	\$1.000.000
Sistema AWS		\$456.500	Valor por uso al mes	1	\$456.500

#### Flujo de caja

Mes	Ingresos	Costo operativo	Inversión	Utilidad Neta	Ganancia Total
Mes 1	\$0	\$110.992.020	\$840.755.654	- \$951.747.674	- \$951.747.674
Mes 2	\$222.248.000	\$169.909.331	\$0	\$52.338.669	- \$899.409.005
Mes 3	\$222.248.000	\$169.909.331	\$0	\$52.338.669	- \$847.070.336
Mes 4	\$201.099.000	\$164.441.960	\$0	\$36.657.040	- \$810.413.296
Mes 5	\$201.099.000	\$164.441.960	\$0	\$36.657.040	- \$773.756.257
Mes 6	\$137.574.500	\$148.016.683	\$0	- \$10.442.183	- \$784.198.440
Mes 7	\$137.574.500	\$148.016.683	\$0	- \$10.442.183	- \$794.640.623
Mes 8	\$222.248.000	\$169.909.331	\$0	\$52.338.669	- \$742.301.954
Mes 9	\$222.248.000	\$169.909.331	\$0	\$52.338.669	- \$689.963.285

Mes 10	\$793.699.000	\$317.655.485	\$0	\$476.043.515	- \$213.919.770
Mes 11	\$793.699.000	\$317.655.485	\$0	\$476.043.515	\$262.123.745
Mes 12	\$96.335.662	\$142.980.645	\$84.971.250	- \$131.616.232	\$130.507.513
Mes 13	\$96.335.662	\$142.980.645	\$0	- \$46.644.982	\$83.862.530
Mes 14	\$252.739.987	\$183.415.363	\$0	\$69.324.624	\$153.187.154
Mes 15	\$252.739.987	\$183.415.363	\$0	\$69.324.624	\$222.511.779
Mes 16	\$228.690.000	\$177.197.976	\$0	\$51.492.024	\$274.003.802
Mes 17	\$228.690.000	\$177.197.976	\$0	\$51.492.024	\$325.495.826
Mes 18	\$156.448.950	\$158.518.744	\$0	- \$2.069.794	\$323.426.031
Mes 19	\$156.448.950	\$158.518.744	\$0	- \$2.069.794	\$321.356.237
Mes 20	\$252.739.987	\$183.415.363	\$0	\$69.324.624	\$390.680.861
Mes 21	\$252.739.987	\$183.415.363	\$0	\$69.324.624	\$460.005.485
Mes 22	\$902.582.625	\$351.429.297	\$0	\$551.153.328	\$1.011.158.814
Mes 23	\$902.582.625	\$351.429.297	\$0	\$551.153.328	\$1.562.312.142
Mes 24	\$108.916.526	\$152.137.561	\$89.219.813	- \$132.440.847	\$1.429.871.295
Mes 25	\$108.916.526	\$152.137.561	\$0	- \$43.221.035	\$1.386.650.260
Mes 26	\$285.725.554	\$197.847.226	\$0	\$87.878.328	\$1.474.528.588
Mes 27	\$285.725.554	\$197.847.226	\$0	\$87.878.328	\$1.562.406.916
Mes 28	\$258.537.352	\$190.818.489	\$0	\$67.718.863	\$1.630.125.779
Mes	\$258.537.35	\$190.818.489	\$0	\$67.718.863	\$1.697.844.64

29	2				2
Mes 30	\$176.866.909	\$169.700.970	\$0	\$7.165.939	\$1.705.010.581
Mes 31	\$176.866.909	\$169.700.970	\$0	\$7.165.939	\$1.712.176.520
Mes 32	\$285.725.554	\$197.847.226	\$0	\$87.878.328	\$1.800.054.848
Mes 33	\$285.725.554	\$197.847.226	\$0	\$87.878.328	\$1.887.933.176
Mes 34	\$1.020.370.365	\$387.786.351	\$0	\$632.584.014	\$2.520.517.190
Mes 35	\$1.020.370.365	\$387.786.351	\$0	\$632.584.014	\$3.153.101.204
Mes 36	\$122.514.637	\$161.852.718	\$93.680.803	- \$133.018.883	\$3.020.082.321
Mes 37	\$122.514.637	\$161.852.718	\$0	- \$39.338.080	\$2.980.744.241
Mes 38	\$321.377.827	\$213.263.736	\$0	\$108.114.091	\$3.088.858.332
Mes 39	\$321.377.827	\$213.263.736	\$0	\$108.114.091	\$3.196.972.422
Mes 40	\$290.797.715	\$205.358.058	\$0	\$85.439.657	\$3.282.412.079
Mes 41	\$290.797.715	\$205.358.058	\$0	\$85.439.657	\$3.367.851.736
Mes 42	\$198.935.541	\$181.605.121	\$0	\$17.330.420	\$3.385.182.156
Mes 43	\$198.935.541	\$181.605.121	\$0	\$17.330.420	\$3.402.512.576
Mes 44	\$321.377.827	\$213.263.736	\$0	\$108.114.091	\$3.510.626.667
Mes 45	\$321.377.827	\$213.263.736	\$0	\$108.114.091	\$3.618.740.758
Mes 46	\$1.147.680.422	\$426.900.537	\$0	\$720.779.885	\$4.339.520.643
Mes 47	\$1.147.680.422	\$426.900.537	\$0	\$720.779.885	\$5.060.300.528
Mes 48	\$137.200.268	\$172.159.046	\$98.364.843	- \$133.323.621	\$4.926.976.907

Mes 49	\$137.200.268	\$172.159.046	\$0	- \$34.958.778	\$4.892.018.130
Mes 50	\$359.881.013	\$229.727.279	\$0	\$130.153.734	\$5.022.171.864
Mes 51	\$359.881.013	\$229.727.279	\$0	\$130.153.734	\$5.152.325.598
Mes 52	\$325.637.771	\$220.874.538	\$0	\$104.763.233	\$5.257.088.830
Mes 53	\$325.637.771	\$220.874.538	\$0	\$104.763.233	\$5.361.852.063
Mes 54	\$222.768.869	\$194.275.435	\$0	\$28.493.434	\$5.390.345.498
Mes 55	\$222.768.869	\$194.275.435	\$0	\$28.493.434	\$5.418.838.932
Mes 56	\$359.881.013	\$229.727.279	\$0	\$130.153.734	\$5.548.992.666
Mes 57	\$359.881.013	\$229.727.279	\$0	\$130.153.734	\$5.679.146.400
Mes 58	\$1.285.170.560	\$468.956.677	\$0	\$816.213.883	\$6.495.360.283
Mes 59	\$1.285.170.560	\$468.956.677	\$0	\$816.213.883	\$7.311.574.166

## 9. Indicadores económicos y beneficios de la inversión

El proyecto tendrá una duración total de 5 años, con 1 mes destinado a la instalación del nuevo sistema.

Algunos de los beneficios esperados de la inversión incluyen:

- Aumento de productividad: Mayor eficiencia en los procesos de producción y reducción de tiempos de ciclo.
- Mejor control de calidad: Implementación de sistemas automatizados que reducen la variabilidad y mejoran la precisión.
- Retorno de inversión: Proyección de recuperación de la inversión en 10-11 meses.
- Industria 4.0: Sistema escalable de arquitectura industria 4.0 que permite incluir nuevos servicios y mejoras para el procesamiento de datos y toma de decisiones en el futuro.

Indicadores económicos del proyecto

<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>	<i>Detalle</i>
TIR	9,06%	-
VPN	\$31.279.676	COP



Payback	10,4493702	meses
ROI	668,23%	-
ROI anual	53,65%	-
IR	1,032865513	Rentable
Margen Utilidad	34,18%	-

## 10. Anexos

Para mayor detalle sobre los aspectos técnicos del proyecto, se anexa un repositorio en GitHub donde se encuentra la documentación completa.

Repositorio GitHub: <https://github.com/SaraC27/APMTToyLab>

Este repositorio servirá como referencia para futuras mejoras e integraciones con tecnologías adicionales.

Esperamos poder trabajar juntos en este proyecto de transformación.

Atentamente,

Sara Cardona  
Gerente comercial - APM ToyLab  
[scardoname@unal.edu.co](mailto:scardoname@unal.edu.co)