

# TAC PANIFICADORA



## Plan de Capacidades por Fase

Análisis de capacidad instalada, capacidad operativa y destino de recursos por etapa de inversión

CONFIDENCIAL —TAC Panificadora · Mayo 2026. Uso exclusivo de destinatarios autorizados. Prohibida su reproducción o distribución sin autorización escrita.

<b>400</b> Capacidad actual bolsas/hora — pan de molde	<b>800</b> Capacidad Fase 1 bolsas/hora — pan de molde	<b>1,600</b> Capacidad Fase 2 bolsas/hora — pan de molde	<b>4,500</b> Capacidad Fase 3 bolsas/hora — pan de molde	<b>\$6.0M USD</b> CAPEX total inversión en 3 fases
--	--	--	--	--

## 1. Introducción

El presente documento describe la capacidad de producción de TAC Panificadora en su estado actual y a lo largo de tres fases de inversión. Su objetivo es proporcionar una visión clara de cómo se transforma la operación con cada etapa de capital: qué se produce, cuánto se invierte y qué capacidad se obtiene a cambio.

Todos los cálculos se basan en parámetros operativos reales medidos en planta: tiempos de cocción, ciclos de fermentación, capacidades de moldes y velocidades de línea verificadas. Los números de producción se expresan en bolsas por hora para permitir comparación directa entre productos y entre fases.

### 1.1 Estrategia de financiamiento

El plan de inversión está diseñado para ser autosuficiente en la medida que avanza:

- El flujo de efectivo generado en Fase 1 cubre la mayor parte de la inversión de Fase 2. En función del calendario de crecimiento con 3B, se evaluará complementar con capital adicional o apalancamiento financiero para no comprometer la solidez operativa.
- El flujo de efectivo generado en Fase 2 financia la inversión de Fase 3.

- En función de los tiempos de crecimiento que solicite el cliente ancla (3B), se podrá evaluar el uso de apalancamiento financiero para acelerar alguna de las fases sin comprometer la solidez operativa del negocio.

La decisión sobre el uso de deuda, su monto y sus condiciones se tomará con el respaldo del documento de proyecciones financieras que se presenta por separado.

## 2. Portafolio de Productos

TAC produce cinco familias de producto distribuidas en cuatro canales de venta. Cada producto tiene características distintas de proceso que determinan su capacidad de producción de forma independiente.

Producto	Piezas por bolsa	Peso crudo	Peso cocido	Canales de distribución
Pan de molde blanco e integral	1	700 g	650 g	Walmart, Soriana, canal directo TAC
Pan para hot dog	8	52 g	—	Walmart (Great Value), Soriana (Valley Foods)
Pan para hamburguesa 4"	8	65 g	—	Walmart (Great Value), Soriana (Valley Foods)
Pan para hamburguesa 5"	6	95 g	—	Canal directo TAC
Pan brioche	6	95 g	—	Canal directo TAC

## 3. Cómo Medimos la Capacidad

### 3.1 El cuello de botella

La capacidad real de una línea de producción no es la suma de sus equipos — es la velocidad de su etapa más lenta. A esta etapa se le llama cuello de botella.

De nada sirve que el horno produzca 800 bolsas por hora si el área de empaque solo puede procesar 400. La capacidad real de toda la línea es 400. Identificar el cuello de botella en cada fase permite tomar decisiones de inversión precisas: se invierte únicamente en lo que realmente desbloquea producción.

### 3.2 Capacidad operativa vs. capacidad instalada

A lo largo de este documento se utilizan dos métricas distintas de capacidad:

- Capacidad operativa: lo que la línea puede producir con la inversión actual en moldes, calibrada a la demanda real del mercado.
- Capacidad instalada: el máximo que el equipo principal (hornos, amasadoras, líneas de proceso) puede procesar si se complementa con moldes adicionales.

En las líneas de bollería existe una brecha significativa entre ambas métricas. Esta brecha representa potencial de crecimiento que puede desbloquearse únicamente con inversión incremental en moldes, sin necesidad de adquirir nuevo equipo de proceso.

### 3.3 La lógica de rotación de moldes

Un set de moldes no está únicamente en el horno — recorre un ciclo completo antes de poder usarse de nuevo. Ese ciclo tiene tres etapas:

- Cámara de fermentación: 90 minutos.
- Horno de cocción: varía por producto (entre 11 y 34 minutos).
- Desmoldador y regreso a la línea: aproximadamente 10 minutos.

La analogía más simple: es como los platos de un restaurante. Si un plato tarda 134 minutos en completar su ciclo y el restaurante quiere servir 200 platos por hora, necesita tener  $200 \times 2.23 \text{ horas} = 447$  platos en circulación en todo momento. Con menos platos, la cocina tiene que esperar aunque tenga capacidad disponible.

Este cálculo determina cuántos sets de moldes se adquieren en cada fase de inversión.

### 3.4 Base de cálculo

Todos los números de este documento se calculan sobre la siguiente base operativa:

Parámetro	Valor base
Turnos por día	2 turnos de 8 horas
Días por semana	6 días
Semanas por mes	4 semanas
Horas disponibles al mes	384 horas

Parámetro	Valor base
Tiempo de fermentación (todos los productos)	90 minutos
Tiempo de enfriado (pan de molde)	80 minutos
Tiempo de cocción — pan de molde	34 minutos
Tiempo de cocción — hot dog y hamburguesa 5"	11 minutos
Tiempo de cocción — hamburguesa 4"	12 minutos
Tiempo de cocción — brioche	14 minutos
Largo efectivo del horno túnel	12 metros
Largo de banda — espiral de enfriado (Fases 1 y 2)	282 metros
Niveles del espiral de enfriado	25 niveles / 18 cm entre niveles
Ciclo total de molde — pan de molde	134 minutos (fermentación + horno + desmoldador)

## 4. Capacidad Actual

Estado de la operación a mayo 2026, sin inversión adicional.

### 4.1 Descripción de equipos actuales

Equipo	Cantidad	Función en el proceso
Amasadoras (VMI y Zuchelli)	2 uds. — 150 kg/lote	Mezclan y desarrollan la masa. Ciclo de 22 minutos por lote. Sin carro de masa removible — carga manual hacia la línea de formado.
Línea de formado automática	1 línea	Divide y forma la masa en piezas individuales. Capacidad de 1,800 piezas/hora para pan de molde y 4,000 piezas/hora para bollería.
Cámaras de fermentación	2 cámaras	Controlan temperatura y humedad por 90 minutos. Capacidad: 1,000 panes de molde o hasta 8,064 piezas de bollería simultáneamente.
Horno túnel	1 horno — 12 m	El pan recorre el horno en banda continua a temperatura controlada en tres zonas. A 800 panes de molde por hora es la columna vertebral del proceso.
Desmoldador	1 unidad	Extrae automáticamente el pan cocido de los moldes y los libera para iniciar un nuevo ciclo.

Equipo	Cantidad	Función en el proceso
Espiral de enfriado	No disponible	El pan se enfría en ambiente, lo que limita la velocidad de empaque y no permite control preciso de temperatura. Se incorpora en Fase 1.
Línea de empaque (semiautomática)	1 línea	Rebana y empaqa el pan terminado. Cuello de botella actual: 400 bolsas/hora para pan de molde y 360 bolsas/hora para bollería.

## 4.2 Capacidad por etapa del proceso (bolsas/hora)

Etapa	Pan de molde	Hot dog	Hbg 4"	Hbg 5"	Brioche	Cuello de botella
Amasado	1,169	1,966	1,573	1,435	1,435	
Línea de formado	1,800	4,000	4,000	4,000	4,000	
Fermentación	667	672	504	336	336	
Moldes disponibles	717	216	116	70	68	
Horno	800	1,424	805	963	756	
Desmoldador	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
Espiral de enfriado	— No disponible —	—	—	—	—	
Empaque	400	360	360	360	360	
<b>Cuello de botella</b>	<b>Empaque</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	
<b>CAPACIDAD REAL (bolsas/hora)</b>	<b>400</b>	<b>216</b>	<b>116</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	

El horno de pan de molde opera al 50% de su capacidad real por limitante del empaque. En bollería, la escasez de moldes es el principal restrictor. Sin espiral de enfriado, el pan se enfría en ambiente lo que reduce la velocidad de empaque y afecta la consistencia del producto.

200 de los 400 sets de moldes de pan de molde requieren recubrimiento y están en proceso de rehabilitación. Esto se considera en el plan de compra de moldes de Fase 1.

## 5. Fase 1 — Optimización de la Línea Actual

La Fase 1 tiene un objetivo preciso: desbloquear la capacidad del horno de pan de molde, que hoy opera al 50% por limitante de la línea de empaque. Toda la inversión se concentra en los equipos que directamente remueven ese cuello de botella y sientan las bases para la escala de Fase 2.

### 5.1 Equipos a adquirir

Equipo	Capacidad	Por qué se adquiere en Fase 1
<b>2 amasadoras VMI con carro removible, elevador y dosificador automático</b>	250 kg por lote	Las amasadoras actuales no tienen carro removible, lo que obliga a cargar la masa manualmente. Las nuevas permiten un traslado automático al dosificador, garantizando flujo continuo y consistente hacia la línea de formado.
<b>Sets de moldes de pan de molde (250 sets)</b>	4 cavidades c/u	Se necesitan 447 sets en circulación para alimentar el horno sin interrupciones. Hoy se tienen 400, de los cuales 200 requieren recubrimiento. Se compran 250 sets nuevos para garantizar disponibilidad continua.
<b>Cámara de fermentación adicional</b>	600 moldes de pan de molde	Se incorpora para tener suficiente capacidad de fermentación al duplicar la producción de pan de molde.
<b>Espiral de enfriado</b>	1,600 bolsas/hora — 282 m de banda — 25 niveles	Reemplaza el enfriado en ambiente por un proceso controlado de 80 minutos. Se dimensiona para 1,600 bolsas/hora desde Fase 1 para que no requiera sustitución al llegar el segundo horno en Fase 2.
<b>Línea de empaque automática (rebanadora, embolsadora y selladora)</b>	3,600 bolsas/hora	Es el cuello de botella actual. La línea automática triplica la capacidad de empaque de 400 a 3,600 bolsas/hora, eliminando el restrictor y dejando el horno como el nuevo límite de la operación.
<b>Paneles solares</b>	Por definir	Reducción del costo de energía eléctrica. La decisión entre compra directa y financiamiento crediticio está pendiente.

### 5.2 CAPEX Fase 1

Equipo	Precio base	Envío e inst. est. (15%)	Subtotal
2 Amasadoras VMI 250 kg + elevador + dosificador automático	\$47,000	\$7,050	<b>\$54,050</b>
Sets de moldes pan de molde (250 sets × \$80 USD)	\$20,000	\$3,000	<b>\$23,000</b>
Cámara de fermentación adicional (600 moldes)	\$40,000	—	<b>\$40,000</b>
Espiral de enfriado (282 m, 25 niveles, 1,600 bolsas/hora)	\$120,000	\$18,000	<b>\$138,000</b>

Equipo	Precio base	Envío e inst. est. (15%)	Subtotal
Línea de empaque automática (rebanadora + embolsadora + selladora)	\$130,000	\$19,500	\$149,500
Paneles solares	\$65,000	—	\$65,000
<b>TOTAL FASE 1</b>	<b>\$422,000</b>	<b>\$47,550</b>	<b>\$469,550 USD</b>

**⚠ Nota sobre estimados:** Los precios y condiciones presentados son estimados de referencia basados en cotizaciones preliminares. Los montos finales están sujetos a confirmación formal por parte de los proveedores y pueden variar en función de condiciones de mercado, tipo de cambio y especificaciones definitivas de los equipos.

El IVA de \$58,328 USD es recuperable — costo neto real de Fase 1: \$469,550 USD.

El espiral de enfriado se dimensiona para 1,600 bolsas/hora desde Fase 1 anticipando el segundo horno en Fase 2. En Fase 1 opera al 50% de su capacidad. La cámara de fermentación y los paneles solares no incluyen costos de envío e instalación por ser suministro e instalación local.

### 5.3 Capacidad tras Fase 1 (bolsas/hora)

Etapa	Pan de molde	Hot dog	Hbg 4"	Hbg 5"	Brioche	Cuello de botella
Amasado	1,949	3,279	2,623	2,393	2,393	
Línea de formado	1,800	4,000	4,000	4,000	4,000	
Fermentación	1,067	1,056	792	528	528	
Moldes disponibles	800	216	116	70	68	
Horno	800	1,424	805	963	756	
Desmoldador	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
Espiral de enfriado	1,600	—	—	—	—	
Empaque	3,600	360	360	360	360	
<b>Cuello de botella</b>	<b>Horno ✓</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	
<b>CAPACIDAD REAL (bolsas/hora)</b>	<b>800</b>	<b>216</b>	<b>116</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	

Pan de molde duplica su capacidad de 400 a 800 bolsas/hora. El cuello de botella se mueve al horno — el equipo de mayor costo y el objetivo natural de la siguiente fase de inversión. La bollería no cambia en Fase 1.

## 6. Fase 2 — Segundo Horno y Escala de Pan de Molde

Con el cuello de botella en el horno tras Fase 1, la inversión de Fase 2 es directa: un segundo horno túnel idéntico al existente. El espiral de enfriado, la línea de empaque y las amasadoras ya fueron dimensionados en Fase 1 para absorber esta duplicación sin inversión adicional.

### 6.1 CAPEX Fase 2

Equipo	Precio base	Envío e inst. est. (15%)	Subtotal
Segundo horno túnel (idéntico al actual — 12 metros, 3 zonas)	\$400,000	\$60,000	<b>\$460,000</b>
Cámara de fermentación adicional (600 moldes)	\$40,000	—	<b>\$40,000</b>
Sets de moldes pan de molde (446 sets × \$80 USD)	\$35,440	\$5,316	<b>\$40,756</b>
<b>TOTAL FASE 2</b>	<b>\$475,440</b>	<b>\$65,316</b>	<b>\$540,756 USD</b>

**⚠ Nota sobre estimados:** Los precios y condiciones presentados son estimados de referencia basados en cotizaciones preliminares. Los montos finales están sujetos a confirmación formal por parte de los proveedores y pueden variar en función de condiciones de mercado, tipo de cambio y especificaciones definitivas de los equipos.

El IVA de \$80,121 USD es recuperable — costo neto real de Fase 2: \$540,756 USD.

### 6.2 Capacidad tras Fase 2 (bolsas/hora)

Etapas	Pan de molde	Hot dog	Hbg 4"	Hbg 5"	Brioche	Cuello de botella
Amasado	1,949	3,279	2,623	2,393	2,393	

Etapa	Pan de molde	Hot dog	Hbg 4"	Hbg 5"	Brioche	Cuello de botella
Línea de formado	1,800	500	500	500	500	
Fermentación	1,422	1,056	792	528	528	
Moldes disponibles	1,600	216	116	70	68	
Horno (2 unidades)	1,600	1,424	805	963	756	
Desmoldador	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
Espiral de enfriado	1,600	—	—	—	—	
Empaque	3,600	360	360	360	360	
<b>Cuello de botella</b>	<b>Horno ✓</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	<b>Moldes</b>	
<b>CAPACIDAD REAL (bolsas/hora)</b>	<b>1,600</b>	<b>216</b>	<b>116</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	

Pan de molde alcanza 1,600 bolsas/hora — cuatro veces la capacidad actual. El espiral dimensionado en Fase 1 absorbe esta producción sin inversión adicional, validando la decisión de sobredimensionarlo desde el inicio.

## 7. Fase 3 — Planta Nueva

La Fase 3 es la transición a instalaciones completamente nuevas con dos líneas de producción independientes y dedicadas. Los activos de Fase 2 se reasignan íntegramente a la línea de bollería, y se construye desde cero una línea de alta automatización exclusiva para pan de molde.

### 7.1 Línea de Bollería

Los equipos de Fase 2 — 2 hornos túnel, 2 amasadoras, desmoldador y espiral de enfriado — se destinan exclusivamente a la producción de pan para hot dog, hamburguesas y brioche. Se agregan los equipos de proceso y empaque propios de bollería, así como un sistema de fermentación continua.

#### 7.1.1 Equipos adicionales — Bollería Fase 3

Equipo	Capacidad	Función
<b>Fermentador continuo (espiral de fermentación)</b>	Por dimensionar	Reemplaza las cámaras de fermentación por lotes con un sistema de flujo continuo. Mejora la consistencia del producto y elimina las esperas entre lotes.
<b>Línea de formado de bollería</b>	3,200 bolsas/hora	Divide, forma y prepara las piezas de bollería para su colocación en moldes de forma automática y continua.
<b>Línea de empaque de bollería</b>	3,200 bolsas/hora	Empaca automáticamente las piezas de bollería en bolsas selladas listas para distribución.
<b>Moldes adicionales (por producto)</b>	Ver tabla 7.1.2	Sets necesarios para cubrir la demanda mensual proyectada de cada producto.

### 7.1.2 CAPEX adicional — Bollería Fase 3

Equipo	Cantidad / Detalle	Estimado USD
Fermentador continuo (espiral de fermentación)	1 unidad — por cotizar	<b>\$400,000</b>
Moldes pan para hot dog	1,214 sets × \$50 USD	<b>\$60,700</b>
Moldes hamburguesa 4"	934 sets × \$50 USD	<b>\$46,700</b>
Moldes hamburguesa 5"	163 sets × \$50 USD	<b>\$8,150</b>
Moldes brioche	1,021 sets × \$50 USD	<b>\$51,050</b>
Línea de formado de bollería	3,200 bolsas/hora	<b>\$450,000</b>
Línea de empaque de bollería	3,200 bolsas/hora	<b>\$350,000</b>
<b>TOTAL BOLLERÍA FASE 3</b>		<b>\$1,366,600 USD</b>

Los precios de Fase 3 son estimados de referencia sin desglose de envío ni impuestos, y se revisarán con cotizaciones formales en su momento. Los moldes de bollería son de especificación diferente a los de pan de molde (\$50 vs \$80 USD por set).

### 7.1.3 Capacidad bollería — Operativa vs. Instalada

El cuello de botella en la línea de bollería es el horno, que limita la producción combinada a 1,600 bolsas/hora. La siguiente tabla muestra la diferencia entre lo que se produce con la demanda actual (capacidad operativa) y lo que el equipo puede procesar en condiciones óptimas (capacidad instalada). La única inversión adicional requerida para escalar sería la compra de moldes.

Producto	Cap. operativa (bol/hora)	Cap. instalada horno (bol/hora)	Horas necesarias al mes	Para escalar a cap. instalada
Hot dog	1,600	2,848	122 de 384	Horno es el cuello de botella real — cap. instalada teórica sin restricción de horno
Hamburguesa 4"	1,600	1,610	91 de 384	Prácticamente en capacidad máxima
Hamburguesa 5"	246	1,926	10 de 384	Moldes adicionales únicamente
Brioche	1,143	1,512	30 de 384	Moldes adicionales únicamente
<b>Total horas utilizadas al mes</b>		<b>253 horas</b>	<b>253 de 384 (66%)</b>	<b>131 horas libres al mes (34% disponible)</b>

El cuello de botella real es el horno, que limita la producción combinada de bollería a 1,600 bolsas/hora totales. La capacidad instalada del horno (2,848 para hot dog) es teórica y solo alcanzable con una línea de bollería completamente independiente.

La cantidad de moldes se calculó con base en el pronóstico de demanda mensual de cada producto, no sobre la capacidad máxima del horno. Esto reduce el CAPEX en moldes y permite escalar de forma gradual conforme crece el mercado.

## 7.2 Línea de Pan de Molde — Nueva y dedicada

La línea de pan de molde en Fase 3 es una inversión completamente nueva de alta automatización. Con una sola decisión de inversión, la capacidad de pan de molde pasa de 1,600 a 4,500 bolsas por hora — un crecimiento de 2.8 veces. La línea es llave en mano e incluye todo el proceso de principio a fin.

Concepto	Detalle	Inversión USD
Línea automática de pan de molde — llave en mano	Incluye: mezclado, fermentación, horneado, enfriado, rebanado y empaque	<b>\$3,500,000</b>
Línea de empaque adicional (reutilizada de Fase 2)	3,600 bolsas/hora — activo reutilizado sin costo adicional	\$0
<b>TOTAL PAN DE MOLDE FASE 3</b>		<b>\$3,500,000 USD</b>

## 8. Resumen Consolidado

### 8.1 Evolución de capacidad — Pan de molde

Etapa	Bolsas por hora	Crecimiento vs. etapa anterior	Cuello de botella
Capacidad actual	400	—	Línea de empaque
Tras Fase 1	800	+100% (2 veces)	Horno
Tras Fase 2	1,600	+100% (2 veces)	Horno
<b>Tras Fase 3</b>	<b>4,500</b>	<b>+181% (2.8 veces)</b>	<b>Por definir</b>

## 8.2 CAPEX por fase y capacidad desbloqueada

Fase	Inversión (CAPEX)	Capacidad desbloqueada	Impacto
Fase 1	\$469,550 USD	400 → 800 bol/hora	2x pan de molde
Fase 2	\$540,756 USD	800 → 1,600 bol/hora	2x pan de molde
Fase 3 Bollería	\$1,366,600 USD	0 → 1,600+ bol/hora	Línea nueva bollería
Fase 3 Pan de molde	\$3,500,000 USD	1,600 → 4,500 bol/hora	2.8x pan de molde
<b>TOTAL</b>	<b>\$6,015,355 USD</b>		<b>Inversión total en 3 fases</b>

## 8.3 Potencial de crecimiento sin inversión en equipo principal

Una característica clave del diseño de Fase 3 en bollería es que el equipo principal está dimensionado muy por encima de la demanda actual. Esto permite crecer sin adquirir nuevos hornos, amasadoras ni líneas de proceso. La única inversión adicional requerida para escalar sería la compra de moldes adicionales.

Con 131 horas libres al mes (34% de capacidad disponible) y equipo ya instalado, podemos responder a incrementos de demanda de forma ágil y con inversiones incrementales menores, sin tiempos de entrega de equipo ni instalaciones adicionales.