



## Crypto Basis Trade System

### **v2.0 — Sistema de Tiers con gestión avanzada de capital**

*Documento técnico: arquitectura, rentabilidad,  
escalabilidad y gestión de riesgo*

Febrero 2026

Capital actual: 2.000 USDT

## 1. ¿Qué es XGE?

XGE es un sistema automatizado de trading que explota una ineficiencia estructural del mercado de criptomonedas: la diferencia entre el precio spot (contado) y el precio de los contratos perpetuos. Esta diferencia genera un flujo de pagos llamado funding rate que XGE captura de forma sistemática.

El sistema opera 24/7 de forma autónoma con una arquitectura modular: recolección de datos en tiempo real vía WebSocket, validación multicapa de oportunidades, ejecución automatizada, monitorización continua de delta y un sistema de protección de capital con reservas intocables.

Actualmente opera con un capital de 2.000 USDT distribuido en un sistema de tiers que asigna capital por calidad de activo. Su arquitectura es horizontalmente escalable: puede gestionar desde 2.000 USDT hasta carteras de más de 1.500.000 USDT añadiendo exchanges y pares sin modificar el código.

## 2. ¿Qué es el funding rate y por qué existe?

Los contratos perpetuos son derivados sin fecha de vencimiento. Para que su precio se mantenga alineado con el spot, los exchanges aplican un mecanismo de equilibrio: el funding rate.

- Cuando el perp cotiza POR ENCIMA del spot (mercado alcista, más compradores), los longs pagan a los shorts. El funding rate es positivo.
- Cuando el perp cotiza POR DEBAJO del spot, los shorts pagan a los longs. El funding rate es negativo.
- El pago se realiza cada 8 horas (3 veces al día): a las 00:00, 08:00 y 16:00 UTC.

### Fórmula de anualización

$$\text{Tasa anualizada} = \text{funding\_rate} \times 3 \text{ periodos/día} \times 365 \text{ días} \times 100$$

Ejemplo: funding\_rate = 0,0001 (0,01% por periodo de 8h)

$$\text{anualizada} = 0,0001 \times 3 \times 365 \times 100 = 10,95\%$$

### 3. La estrategia: Basis Trade (Cash & Carry)

El basis trade es una de las estrategias más antiguas y probadas en mercados financieros. En el ámbito crypto funciona así:

#### Mecánica paso a paso

1. VALIDACIÓN MULTICAPA: Antes de abrir cualquier posición, el sistema ejecuta 5 comprobaciones: funding rate actual, historial de 7 días, spread spot-perp, volumen 24h y estabilidad del Open Interest.
2. ANÁLISIS DE BREAKEVEN: Se calcula el coste real de la operación (comisiones de entrada + salida) y se verifica que el funding cubra esos costes en menos de 9 periodos (3 días). Si no es viable, no se abre.
3. APERTURA: Se ejecutan dos órdenes simultáneas:
  - Compra en mercado spot (posición larga).
  - Venta en contrato perpetuo (posición corta).
4. COBRO: Cada 8 horas, al mantener el perp en short con funding positivo, el exchange nos paga el funding rate sobre el tamaño de la posición.
5. MONITORIZACIÓN: Cada 30 segundos el Delta Monitor verifica que la posición se mantiene equilibrada. Si el desbalance supera el 2%, lanza alertas y reequilibra.
6. CIERRE: El sistema cierra automáticamente cuando se cumple alguna condición de salida (5 criterios diferentes, detallados en la sección 6).

#### ¿Por qué es delta-neutral?

Si BTC sube \$1.000:

Spot: ganamos +\$1.000

Perp: perdemos -\$1.000

Neto: \$0 (neutral) + funding cobrado

Si BTC baja \$1.000:

Spot: perdemos -\$1.000

Perp: ganamos +\$1.000

Neto: \$0 (neutral) + funding cobrado

#### Ventaja fundamental

No necesitamos predecir si el precio va a subir o bajar. Ganamos dinero independientemente de la dirección del mercado, siempre que el funding rate se mantenga positivo.

## 4. Sistema de tiers y gestión de capital

El capital de 2.000 USDT se distribuye de forma estructurada en tiers según la calidad y liquidez de cada activo. Este diseño optimiza el rendimiento ajustado al riesgo de cada par.

### Distribución del capital

Capital total: 2.000 USDT

Capital operativo: 1.800 USDT (90%)

Reserva rebalanceo: 200 USDT (10%) — intocable

Del capital operativo:

Tier 1: 1.260 USDT (70%) → BTC, ETH, SOL, XRP

Tier 2: 360 USDT (20%) → WLD, NEAR, AVAX

Buffer: 180 USDT (10%) → reserva de estabilidad

### Tier 1 — Large Caps

Parámetro	Valor
Símbolos	BTC/USDT, ETH/USDT, SOL/USDT, XRP/USDT
Capital asignado	1.260 USDT
Tamaño por par	315 USDT (1.260 / 4)
Máximo posiciones abiertas	4
Funding mínimo por periodo	0,008% (8,76% anualizado)
Stop loss por par	-1,575 USDT (0,5% de 315)
Alerta de delta drift	6,30 USDT (2% de 315)

### Tier 2 — Mid Caps

Parámetro	Valor
Símbolos	WLD/USDT, NEAR/USDT, AVAX/USDT
Capital asignado	360 USDT
Tamaño por par	180 USDT
Máximo posiciones abiertas	2
Funding mínimo por periodo	0,015% (16,4% anualizado)
Stop loss por par	-0,90 USDT (0,5% de 180)
Alerta de delta drift	3,60 USDT (2% de 180)

### Blacklist

Los siguientes pares están excluidos permanentemente de la operativa por baja liquidez, funding errático o problemas históricos: ATOM/USDT, DOT/USDT, OP/USDT, AAVE/USDT.

## **Protección de la reserva**

La reserva de 200 USDT es intocable salvo emergencia. Si el balance total estimado cae por debajo de 1.800 USDT, el sistema activa el protocolo de protección:

- Primero cierra todas las posiciones del Tier 2.
- Si el balance sigue por debajo, evalúa cerrar posiciones del Tier 1.
- Cada cierre por protección se registra con `exit_reason='reserve_protection'`.

## 5. Filtros de entrada: validación multicapa

Antes de abrir cualquier posición, el sistema ejecuta una validación exhaustiva que debe superar 7 comprobaciones independientes. Esto elimina la mayoría de falsos positivos y reduce drásticamente el riesgo de entrar en operaciones no viables.

### Capa 1: Filtros básicos

- El símbolo no está en la blacklist.
- El símbolo pertenece a un tier (Tier 1 o Tier 2).
- El funding rate actual es positivo.
- El funding rate supera el mínimo del tier correspondiente.
- El funding rate anualizado supera el 10% de umbral de entrada.

### Capa 2: Validación de capital

- Hay capital libre suficiente para el tamaño del tier (315 o 180 USDT).
- No se ha alcanzado el máximo de posiciones abiertas para ese tier.
- La reserva de 200 USDT permanece intacta.
- No existe ya una posición abierta para ese par/exchange.

### Capa 3: Análisis de breakeven

El sistema calcula el coste real del ciclo completo (apertura + cierre) usando las comisiones reales de cada exchange:

Exchange	Spot	Perp Maker	Perp Taker
Bitget	0,10%	0,02%	0,06%
OKX	0,10%	0,02%	0,05%
MEXC	0,02%	0,00%	0,06%

Ejemplo con 315 USDT en Bitget y funding de 0,05%:

Coste entrada =  $315 \times (0,001 + 0,0006) = 0,504$  USDT

Coste salida =  $315 \times (0,001 + 0,0002) = 0,378$  USDT

Coste total = 0,882 USDT

Funding/periodo =  $315 \times 0,0005 = 0,1575$  USDT

Breakeven =  $0,882 / 0,1575 = 5,6$  periodos (1,9 días)

Viable: Sí (< 9 periodos / 3 días)

**Regla crítica**

Con un capital de 2.000 USDT y posiciones de 315 USDT, solo se abre una posición cuando el breakeven es inferior a 9 periodos de funding (3 días). Si el funding es demasiado bajo para cubrir las comisiones en ese plazo, la oportunidad se descarta automáticamente.

**Capa 4: Validación del par (Pair Selector)**

- Funding rate positivo durante los últimos 7 días consecutivos.
- Spread spot-perp inferior al 0,05% (evita entrar con pérdida latente).
- Volumen 24h del perpetuo superior a 5.000.000 USDT.
- Open Interest estable o creciente (caída máxima del 10% en 24h).

**Resultado del filtro multicapa**

De las cientos de combinaciones exchange/par monitorizadas, solo pasan las que cumplen TODAS las condiciones de las 4 capas. Esto garantiza que cada posición abierta tiene una alta probabilidad de ser rentable.

## 6. Criterios de salida automática

El sistema implementa 5 criterios de salida independientes, cada uno diseñado para un escenario específico de deterioro. Cada cierre registra la razón exacta en Redis para análisis posterior.

### a) Funding Drop

Si el funding actual cae por debajo del 70% del funding de entrada, se evalúa el cierre. Esto detecta deterioro progresivo antes de que el funding se vuelva no rentable. Solo se activa tras completar al menos 1 periodo de funding (8 horas).

Condición:  $\text{funding\_actual} < \text{funding\_entrada} \times 0,70$   
 exit\_reason: 'funding\_drop'

### b) Funding Negativo (2 periodos)

Si el funding se vuelve negativo durante 2 periodos consecutivos, se cierra inmediatamente sin respetar el tiempo mínimo de holding. El Delta Monitor rastrea los periodos negativos de cada posición.

Condición:  $\text{funding} < 0$  durante 2 periodos consecutivos  
 exit\_reason: 'funding\_negative'  
 Prioridad: INMEDIATA (sin esperar 8h mínimas)

### c) Stop Loss por Tier

Cada tier tiene un límite de pérdida máximo por posición. Si el PnL no realizado supera ese límite y el funding acumulado no cubre la pérdida, se cierra inmediatamente.

Tier	Tamaño	Stop Loss	Límite
Tier 1	315 USDT	0,5%	-1,575 USDT
Tier 2	180 USDT	0,5%	-0,900 USDT

Condición:  $\text{PnL\_no\_realizado} < -\text{stop\_loss}$   
 Y  $\text{funding\_acumulado} < \text{abs}(\text{PnL\_no\_realizado})$   
 exit\_reason: 'stop\_loss'

### d) Tiempo mínimo de holding

Ninguna posición se cierra antes de completar 1 periodo completo de funding (8 horas), excepto por stop loss o funding negativo. Esto evita cierres prematuros que no permitan al funding cubrir los costes de entrada.

### e) Protección de reserva

Si el balance total estimado cae por debajo de 1.800 USDT (capital operativo), el sistema cierra posiciones de forma escalonada: primero Tier 2, luego Tier 1.



Condición: balance\_estimado < 1.800 USDT

Acción: cerrar Tier 2 → si persiste, cerrar Tier 1

exit\_reason: 'reserve\_protection'

## 7. Monitorización de delta y basis en tiempo real

El Delta Monitor es un componente independiente que corre cada 30 segundos para verificar que todas las posiciones abiertas mantienen su neutralidad. Esto es crítico porque pequeños desequilibrios pueden convertirse en pérdidas significativas si no se detectan a tiempo.

### Cálculo del delta

```
delta = (spot_quantity × spot_price) - (perp_quantity × perp_price)
```

Umbral de alerta:

Tier 1:  $\text{abs}(\text{delta}) > 6,30 \text{ USDT}$  (2% de 315)

Tier 2:  $\text{abs}(\text{delta}) > 3,60 \text{ USDT}$  (2% de 180)

### Protocolo de actuación

- Si delta dentro de umbral: log DEBUG y continuar.
- Si delta supera umbral: log WARNING con detalle completo.
- Intento de rebalanceo con órdenes maker (timeout 60 segundos).
- Si el rebalanceo falla: log CRITICAL para intervención manual.

### Basis tracking

Además del delta, el monitor calcula y almacena en Redis la basis (diferencia porcentual entre spot y perp) de cada posición con timestamps. Esto permite analizar la evolución de la basis a lo largo del tiempo y detectar patrones.

```
basis = (spot_price - perp_price) / perp_price × 100
```

Almacenado en: `basis:{exchange}:{symbol}:{timestamp}`

TTL: 24 horas

## 8. Arquitectura del sistema

XGE está compuesto por módulos asíncronos que operan de forma concurrente. Todo el código es `async/await` (asincio), lo que permite escalar a decenas de exchanges y cientos de pares sin hilos ni procesos adicionales.

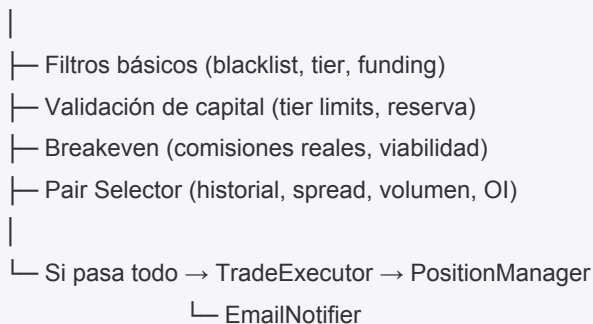
### Módulos del sistema

Módulo	Función	Frecuencia
ws_collector	Precios bid/ask en tiempo real (WebSocket)	Continuo
funding_collector	Funding rates (WS o REST fallback)	5 min
redis_cache	Almacén de datos en memoria	Continuo
pair_selector	Validación multicapa de oportunidades	Por entrada
breakeven	Cálculo de viabilidad con fees reales	Por entrada
tier_config	Definición de tiers, capital y comisiones	Estático
strategy	Lógica de entrada/salida con tiers	60 seg
executor	Ejecución de órdenes (paper/live)	Por señal
position_manager	Gestión de posiciones en Redis	Por evento
delta_monitor	Monitorización de delta y basis	30 seg
metrics	Cálculo de métricas y reportes	Bajo demanda
email_notifier	Notificaciones de apertura/cierre	Por evento

### Flujo de datos

Exchanges (WS) → Collectors → Redis Cache

Redis → BasisTradeStrategy (cada 60s)



DeltaMonitor (cada 30s) → Monitoriza posiciones abiertas

### Tecnologías

- Python 3.11+ con asincio para concurrencia.

- ccxt / ccxt.pro para la comunicación con exchanges.
- Redis para persistencia en memoria (posiciones, precios, historial).
- Resend para notificaciones por correo electrónico.
- Docker + Railway para el despliegue en producción.
- pytest + pytest-asyncio para el conjunto de tests (49 tests).

## 9. Métricas y reporting

El módulo de métricas lee todos los trades de Redis y genera un informe completo de rendimiento. Las métricas se calculan bajo demanda y cubren tanto el rendimiento individual como la gestión global del capital.

### Métricas disponibles

Métrica	Descripción
funding_yield_real	Rendimiento real del funding cobrado vs. capital
basis_cost	Coste medio del spread al entrar
net_pnl_ratio	PnL neto como porcentaje del capital usado
win_rate	Porcentaje de trades con PnL positivo
avg_pnl_per_trade	PnL medio por operación
funding_vs_drift	Ratio funding cobrado vs. pérdida por drift
projected_monthly_yield	Rendimiento mensual proyectado
capital_deployed	Capital actualmente en posiciones
capital_free	Capital disponible para nuevas posiciones
reserve_status	Estado de la reserva (OK o ALERT)
best_pair / worst_pair	Par con mejor/peor rendimiento acumulado

### Logging estructurado

Cada evento del sistema se registra con un formato estructurado que incluye timestamp, nivel, exchange, símbolo y mensaje descriptivo.

INFO: Entradas, salidas, funding acumulado, estado del capital  
WARNING: Drift > 2%, funding drop, posición cerca de stop loss  
ERROR: Fallos de conexión, órdenes rechazadas  
CRITICAL: Stop loss activado, reserva comprometida, funding negativo

## 10. Escalabilidad

La arquitectura de XGE está diseñada para escalar desde un capital mínimo de prueba hasta carteras institucionales. Los cambios necesarios para escalar son puramente de configuración, sin modificar código.

### ¿Qué cambia al escalar?

Parámetro	2.000 USDT	100K USDT	1M USDT
Exchanges	3	6–8	10–12
Pares por tier	4 + 3	15 + 10	25 + 15
Posiciones simultáneas	6	20–30	40–50
Tamaño por posición	180–315	2K–5K	10K–30K
Fee (VIP)	Estándar	Reducido	VIP
Coste por ciclo	~0,32%	~0,24%	~0,16%
Retorno estimado	4–8%	5–10%	6–12%

### ¿Por qué mejora la rentabilidad al escalar?

- Comisiones VIP: a mayor volumen, menores fees. Con 1M USDT y 50 posiciones rotando cada 2–3 semanas, el volumen mensual supera los \$5M, desbloqueando tarifas VIP en todos los exchanges principales.
- Más oportunidades: con 40+ pares y 12 exchanges (480+ combinaciones), siempre hay múltiples pares con funding atractivo. La utilización del capital aumenta del 60% al 75%.
- Diversificación: el impacto de un evento adverso (liquidación, exchange down, funding negativo en un par) se diluye entre 50 posiciones en 12 exchanges.
- Sin impacto de mercado: posiciones de \$10K–\$30K son insignificantes respecto al volumen diario de los principales pares (BTC mueve \$20B+/día).

### Cómo se escala

Escalar el sistema requiere únicamente modificar el archivo de configuración tier\_config.py y añadir exchanges en settings.yaml. La lógica del sistema se adapta automáticamente:

- Añadir nuevos tiers (Tier 3 para altcoins líquidas).
- Aumentar size\_per\_pair y capital\_total de cada tier.
- Habilitar exchanges adicionales (Binance, Bybit, Gate, etc.).
- Añadir nuevos símbolos a cada tier.

## 11. Riesgos y mitigaciones

Aunque el basis trade es delta-neutral, no está libre de riesgos. El sistema implementa múltiples capas de protección para cada tipo de riesgo.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Mitigación
Funding negativo	Media	Bajo	Cierre tras 2 periodos negativos
Delta drift	Media	Bajo	Monitor cada 30s, rebalanceo auto
Slippage entrada	Baja	Bajo	Spread < 0,05% como filtro
Liquidación perp	Muy baja	Alto	Delta-neutral + stop loss 0,5%
Exchange down	Baja	Medio	Diversificación en 3–12 exchanges
Hackeo exchange	Muy baja	Alto	Máx. 15% capital por exchange
Low funding period	Alta	Bajo	No abrir si breakeven > 3 días
Reserva dañada	Baja	Alto	Cierre escalonado automático

### Defensa en profundidad

El sistema aplica 7 filtros antes de abrir y 5 condiciones de cierre. La reserva de 200 USDT (10%) es intocable. El stop loss del 0,5% limita la pérdida máxima por posición a 1,575 USDT (Tier 1) o 0,90 USDT (Tier 2). La pérdida máxima teórica del sistema completo, con todas las posiciones en stop loss simultáneamente, sería de 8,10 USDT (0,4% del capital).

## 12. Proyecciones de rentabilidad

### Con 2.000 USDT (configuración actual)

Los siguientes cálculos asumen comisiones estándar (sin VIP), 3 exchanges activos y la distribución de capital por tiers.

Escenario	Funding medio	Neto/mes	Neto/año	% Anual
Conservador	0,008%/per.	\$1,44	\$17,28	0,86%
Moderado	0,015%/per.	\$4,32	\$51,84	2,59%
Optimista	0,03%/per.	\$11,88	\$142,56	7,13%

#### Nota sobre capital pequeño

Con 2.000 USDT las comisiones tienen un impacto proporcionalmente mayor. El sistema está optimizado para operar de forma segura a este nivel, pero la rentabilidad real mejora significativamente al escalar.

### Con 100.000 USDT (primer escalado)

Escenario	Funding medio	Neto/mes	Neto/año	% Anual
Conservador	0,008%/per.	\$130	\$1.560	1,56%
Moderado	0,012%/per.	\$380	\$4.560	4,56%
Optimista	0,018%/per.	\$750	\$9.000	9,00%

### Con 1.000.000 USDT (escala institucional)

Escenario	Funding medio	Neto/mes	Neto/año	% Anual
Conservador	0,008%/per.	\$3.194	\$38.320	3,83%
Moderado	0,012%/per.	\$5.693	\$68.320	6,83%
Optimista	0,018%/per.	\$9.579	\$114.950	11,50%

#### Rendimiento ajustado al riesgo

El Sharpe ratio estimado del basis trade es de 2,0–3,5, significativamente superior al del S&P 500 (histórico ~0,9). Esto se debe a la baja volatilidad del retorno (delta-neutral) combinada con un flujo de ingresos consistente (funding rate). La estrategia genera retorno tanto en mercados alcistas como bajistas.



## 13. Comparativa con otras inversiones

Comparación con inversión de 1.000.000 USDT (escenario moderado):

Inversión	Retorno	Ret. €	Riesgo	Volat.
Cuenta ahorro	3–4%	\$30–40K	Muy bajo	Nula
Bonos EE.UU.	4–5%	\$40–50K	Bajo	Baja
S&P 500	8–10%	\$80–100K	Medio	Alta
Basis trade XGE	4–12%	\$38–115K	Medio-bajo	Muy baja
Holding BTC	Variable	Variable	Muy alto	Muy alta

La ventaja diferencial del basis trade es que ofrece retornos comparables a la renta variable pero con volatilidad significativamente menor. La fuente de retorno (el funding rate) es estructural: existe mientras haya traders apalancados en el mercado de perpetuos, lo cual es una constante del mercado crypto.

## 14. Conclusión

XGE v2.0 implementa un sistema de basis trading con las siguientes características diferenciales:

- Validación multicapa (4 capas, 7+ comprobaciones) que elimina operaciones no viables antes de ejecutarlas.
- Sistema de tiers que asigna capital proporcionalmente a la calidad y liquidez de cada activo.
- Cálculo de breakeven con comisiones reales por exchange que garantiza que solo se abren posiciones económicamente viables.
- Monitorización continua de delta (cada 30s) con rebalanceo automático y alertas escalonadas.
- 5 criterios de salida independientes que cubren desde deterioro gradual (funding drop) hasta emergencias (reserva comprometida).
- Protección de capital con reserva intocable del 10% y cierre escalonado por tiers ante pérdidas.
- Escalabilidad horizontal: de 2.000 USDT a 1.500.000 USDT sin cambiar una línea de código, solo configuración.
- 49 tests unitarios que cubren pair\_selector, breakeven, strategy, modelos y toda la lógica crítica.

El sistema está listo para operar en producción con capital real. La transición de paper trading a live trading requiere únicamente configurar las API keys de los exchanges y cambiar paper\_trading a false en el archivo de configuración.