

Guía para la implementación de códigos de barra 2D en el Punto de Venta.

Guía General para Retailers

Esta sección proporciona información utilizable por cualquier actor del retail que busque implementar **2D barcodes** (códigos de barras bidimensionales) y asume un entendimiento básico del sistema GS1. Antes de comenzar, se recomienda obtener una comprensión inicial de los estándares GS1 relacionados con identificación de productos y captura de datos, por mas información puede ponerse en contacto con GS1 Uruguay.

Retail POS compliant barcodes (barcodes conformes para POS en retail)

Retailers, fabricantes, solution providers y GS1 han definido estándares y guías (tamaño, calidad, ubicación, sintaxis y texto legible por humanos) para **2D barcodes** en artículos de consumo escaneados en **POS** (punto de venta).

Mientras el **POS linear barcode** (código lineal, p. ej., EAN/UPC o GS1 DataBar) no desaparece, los **2D barcodes** no pueden ser los únicos en el pack hasta que el escaneo 2D sea ubicuo a nivel mundial. Se prevé un período de transición (2027) para planificar y evolucionar sistemas.

Regla de transición: hasta que el 90% de las soluciones POS puedan usar 2D barcodes conformes GS1 y capturar como mínimo el GTIN, los productos con 2D en el pack **deben** estar acompañados por un **POS linear barcode**.

Opciones de barcode para el Retail

- **POS linear barcodes:** EAN/UPC y la familia **GS1 DataBar POS**.
- **POS 2D barcodes** (para estado futuro y transición):
 - **QR Code** con **GS1 Digital Link URI**.
 - **Data Matrix** con **GS1 Digital Link URI**.
 - **GS1 DataMatrix** (element string syntax).

Una vez que el 2D en POS sea ampliamente adoptado, el dueño de la marca podrá elegir: solo 2D; 2D + lineal; o solo lineal (según casos).

Los **Application Standard Profiles (ASP)** del **GS1 General Specifications** ayudan a navegar la adopción de 2D (elección del carrier, X-dimension, calidad, sintaxis, etc.).

Ubicación y múltiples barcodes

La ubicación es crítica para mantener la productividad en cajas (40–70 IPM). Se aplican reglas para barcodes adyacentes/no adyacentes y durante la transición a 2D. Algunos proveedores de POS ya permiten decodificar múltiples barcodes y entregar datos en **GS1 element string** al host POS (útil cuando se identifica **GS1 Digital Link URI** y se traduce a element string para no cambiar el host).

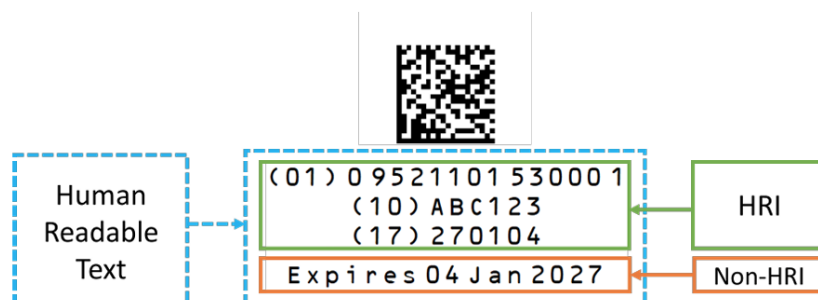
Resultado de pruebas independientes: el 2D barcode debe estar **dentro de 50 mm del centro** del barcode lineal para lograr el objetivo de IPM. Ver también reglas HRI (Section 4.15 de GS1 General Specifications).

Importante: no todas las soluciones POS hoy procesan 2D conformes GS1; hay que confirmar con el proveedor de POS.



Human readable text (texto humanamente legible)

“HRI” (human readable interpretation) es el mismo dato codificado en el barcode; “non-HRI” es otro texto. Si el barcode no escanea, una combinación de HRI y non-HRI permite completar la transacción (ingreso manual del GTIN por parte del operador)



Ejemplos:

- Un **QR Code** de cara frontal para engagement del consumidor no requiere HRI si no está destinado al POS.
- Un **QR Code** adyacente a un EAN-13 puede no requerir su propio HRI si el EAN ya tiene HRI.
- Cuando **solo** haya 2D en el futuro, se requerirá HRI del **GTIN** en 14 dígitos.



GS1 DataMatrix
(GS1 element string syntax)



QR Code
(GS1 Digital Link URI syntax)



(01)09524810000339

Elección del correcto barcode

Depende de los casos de uso y varios factores. Es fundamental coordinarse con todas las partes interesadas (internas y externas) para asegurar interoperabilidad y conformidad.

Preguntas clave:

- ¿El barcode soporta una **GS1 barcode syntax** (plain, **GS1 element string**, **GS1 Digital Link URI**) y está aprobado para artículos de consumo en retail?
- ¿Puede crearse/aplicarse con la **calidad** y **velocidad** requeridas?
- ¿Los sistemas receptores están listos para procesarlo consistentemente?
- ¿Cumple requerimientos regulatorios y de responsabilidad?
- ¿La industria acordó un tipo específico (ej.: healthcare usa GS1 DataMatrix)?
- ¿Participaron todos los stakeholders (pares comerciales, impresión, escaneo, almacenamiento/procesamiento de datos, GS1 MO, etc.)?

Resumen de consideraciones para el 2D barcode

- **GS1 DataMatrix** (element string):
 - Suele ser el **más compacto** entre los 2D POS conformes.
 - Aprobado globalmente para healthcare regulado.

- Los escáneres de imagen suelen ya soportarlo (quizá activar/actualizar).
- **QR Code** (GS1 Digital Link URI):
 - Muy amigable para móvil (cámara por defecto).
 - Requiere **software** de POS para habilitar lectura/uso.
 - Permite experiencias digitales (contenido web).
- **Data Matrix** (GS1 Digital Link URI):
 - Similar a QR Code en Digital Link, con tamaño pequeño.
 - Requiere software POS para habilitar.
- Para **fresh foods**: GS1 DataMatrix es un cambio natural desde lineal; QR/DM con Digital Link es “nuevo”.
- En transición, puede haber **dual-marking**: lineal + 2D.

GTIN

El **GTIN** (Global Trade Item Number) identifica de forma única productos/servicios. En retail puede codificarse en **UPC/EAN**, **GS1 DataBar**, **GS1 DataMatrix**, **Data Matrix (GS1 Digital Link URI)** y **QR Code (GS1 Digital Link URI)**.

Durante la **dual-marking**, el artículo incluirá EAN/UPC y un 2D (GS1 DataMatrix o QR/DM con Digital Link).

- Diferentes symbologies usan estructuras de GTIN distintas (GTIN-13 en EAN-13, GTIN-12 en UPC-A, etc.).
- En carriers que requieren **14 dígitos fijos**, GTIN-8/-12/-13 se rellenan a la izquierda con ceros.
- **Importante**: GTIN-14 **no** se usa para artículos de venta en POS retail (fuera de alcance aquí).

GTIN	Global Trade Item Number (GTIN) Field													
-	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄
GTIN-8	0	0	0	0	0	0	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
GTIN-12	0	0	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂
GTIN-13	0	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃
GTIN-14	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄

Datos más allá del GTIN

A veces se requiere información adicional: **batch/lot**, **serial**, **fechas** (best before / expiry), **peso**, **precio**, etc. Esto habilita trazabilidad, retiradas, seguridad del consumidor, eficiencia de supply chain, mejores datos de venta, autenticación, etc. Para usar datos adicionales puede requerirse actualizar hardware/software.

Beneficios

- Programas de seguridad en caja y en el recibo.
- Mejor control de calidad en góndola.
- Prevención de desperdicio (gestión de fechas).
- Trazabilidad/recalls más efectivos.
- Gestión de promociones/categorías.
- Reposición e inventario más precisos.
- Gestión de devoluciones y autenticación.
- Cumplimiento regulatorio y lucha contra falsificación.

GS1 Application Identifiers (AIs) (identificadores de aplicación)

Un **AI** define formato y significado del dato que sigue. Permiten codificar varios datos en un solo barcode y procesarlos correctamente. Las sintaxis **GS1 element string** y **GS1 Digital Link URI** habilitan GTIN + datos adicionales. No todos los retailers habilitan todos los AIs.

Ejemplos frecuentes:

- (01) **GTIN** (N2+N14)
- (10) **BATCH/LOT** (N2+X..20)
- (11) **PROD DATE** (N2+N6)
- (13) **PACK DATE** (N2+N6)
- (15) **BEST BEFORE** (N2+N6)
- (17) **USE BY/EXPIRY** (N2+N6)
(En salud regulada, desde 2025 se exige día válido, no "00")
- (21) **SERIAL** (N2+X..20)
- (30), (310n), (320n) **peso/cantidad** variable
- (392n)/(393n) **precio**

- (422) **ORIGIN**
- (7003), (8008) **fecha/hora** específicas

(El cuarto dígito en algunos AIs indica posición de decimal implícita, p. ej., 3103)

Ejemplo element string (en GS1 DataBar Expanded/GS1 DataMatrix):

(01)09512345678901(3103)001015(17)271231(3922)1655(10)ABC123



(01)09506000134352

Ejemplo Digital Link URI (en QR Code):

<https://example.com/01/09506000134352/22/73/10/ABC?11=230718>

Compartir otros tipos de datos

El barcode **identifica** y conecta con información digital, pero otros estándares cubren **qué** y **cómo** compartirla:

- **GDM, GDSN, Verified by GS1, GS1 Web Vocabulary** (datos de producto).
- **EDI** (transaccionales).
- **EPCIS** (visibilidad: qué, cuándo, dónde, por qué y cómo).

GS1 barcode sintaxis utilizada en retail POS

Tres sintaxis aptas para POS retail:

1. **Plain syntax** (solo clave GS1, p. ej., GTIN en EAN/UPC).
2. **GS1 element string syntax** (claves y otros datos usando AIs; en HRI se muestran con paréntesis, pero los paréntesis **no** se codifican).
3. **GS1 Digital Link URI syntax** (URI web que expresa claves GS1 y otros datos con AIs y permite enlazar a contenido).



<https://example.com/01/09526064055028/10/ABC123/21/345DEF?17=250521>

Comparativa (resumen):

- **EAN/UPC** (plain): sin atributos; POS con láser o imagen (ready).
- **GS1 DataBar omni** (element string): sin atributos (omni); POS ready.
- **GS1 DataBar expanded** (element string): con atributos; POS ready.
- **GS1 DataMatrix** (element string): con atributos; POS con **imaging** (puede requerir updates).
- **Data Matrix/QR Code (GS1 Digital Link URI)**: con atributos; móviles y POS imaging requieren **software** habilitado/actualizado.

Uso de GS1 element string sintaxis

Muy difundida en supply chain (GS1-128, GS1 DataBar, GS1 DataMatrix). Requiere conocer **Als** (longitudes, caracteres permitidos, separadores **FNC1** para Als de **longitud no predefinida**, relaciones válidas/obligatorias entre Als, etc.).

Beneficios de element string en 2D

- **Eficiencia** de espacio (barcodes compactos).
- **Integridad** de datos (dígitos de control, validaciones).
- **Cumplimiento** regulatorio.
- **Trazabilidad** granular (GTIN + lot/serial).
- **Facilidad de set-up** cuando no se necesita conectividad web.
- **Compatibilidad** con escáneres/sistemas existentes.
- Foco en **Als** sin tener que gestionar aspectos web (URI, caracteres reservados).

Uso de GS1 Digital Link URI syntax

Puede cumplir los mismos procesos que element string **y además** comportarse como un **URL**, direccionando a contenido digital (posible **personalización por rol/mercado**). Requiere entender estructura de URI, subdominios y coordinación backend.

Buenas prácticas: un GS1 Digital Link URI **identifica el producto**, no una página concreta; se recomienda redirigir a la información, no usar la URI como “dirección” fija de una web de marketing.

Beneficios de Digital Link

- **Engagement** del consumidor (experiencias, lealtad, tutoriales, reseñas).
- **Información ampliada** (ingredientes, alérgenos, sostenibilidad, certificaciones).
- **Trazabilidad y transparencia** (acceso online por GTIN + lot/serial).
- **m-commerce** simplificado (catálogos, precios, compra).
- **Flexibilidad/future-proofing** (soporta QR/DM, múltiples apps).

Optimizando el tamaño del 2D barcode y datos

Barcodes más compactos suelen escanearse más rápido y ocupar menos espacio en el pack. Las producciones deben cumplir con **GS1 General Specifications** e **ISO/IEC** relevantes.

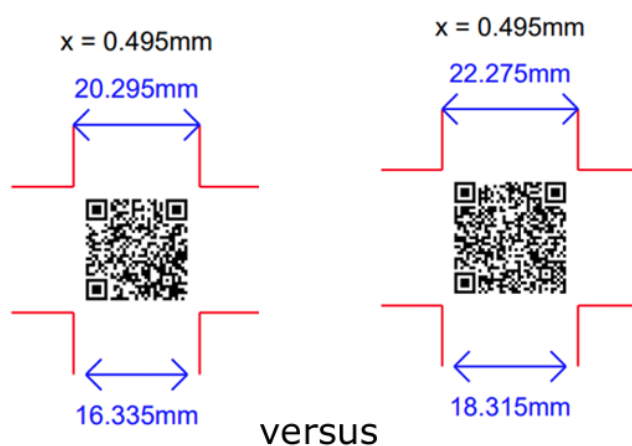
Importante: hablar de tamaño es el **tamaño total** del símbolo; **no** reducir la **X-dimension** por debajo de mínimos de tabla, porque dificulta el escaneo.

Ventajas del tamaño optimizado:

- Mejor **escaneo** (incluyendo superficies curvas, pantallas móviles).
- Facilita **coexistencia** con elementos de diseño (transición dual).
- Mayor **confiabilidad** en condiciones diversas.
- Mejor rendimiento en **dispositivos móviles**.
- Mejor **estética**.

Consideraciones de Formato y Datos

- **Als de longitud variable:** no llenar al máximo; más caracteres $\Rightarrow$ símbolo mayor. p. ej., **(392n)**: con 6 caracteres puede bastar; **(21)** serial: a menudo 10 chars es suficiente porque la unicidad es GTIN+serial.
- **Tipos de caracteres:**
dígitos < mayúsculas < minúsculas/especiales (en consumo de capacidad). Cambiar de tipo requiere “cambios de modo” que también consumen. Preferir mayúsculas cuando sea viable en textos alfanuméricos.



- **Orden (element string):** poner Als de **longitud predefinida** antes que los de longitud variable para minimizar separadores **FNC1**.

- **Conjunto mínimo:** solo codificar lo **esencial** para captura y automatización; el resto puede asociarse como master data o estar enlazado vía web (ej.: **Country of Origin** asociado por GTIN+lot, no necesariamente en el barcode de POS).

Estrategia de codificación

GS1 DataMatrix, Data Matrix y QR soportan modos de codificación (numérico, alfanumérico, binario, Kanji). La mayoría de generadores optimizan automáticamente; evita cambios de modo excesivos en runs cortos.

Nivel de corrección de errores

Mayor ECC $\Rightarrow$ más robustez, pero **símbolo más grande** si hay restricción de tamaño.

- **Data Matrix/GS1 DataMatrix:** ECC (Reed-Solomon) determinado por tamaño/capacidad ($\approx 30\%$ típico).
- **QR Code:** niveles **L/M/Q/H** ($\approx 7/15/25/30\%$).

Seleccionar el nivel adecuado según el uso, impresión y entorno.

X-dimension y zona silenciosa

- La **X-dimension** es el tamaño del módulo; no bajarla por debajo de lo permitido en tablas GS1 (para retail POS, ver **Symbol specification table 1** addenda y **table 3** addenda).
- La **Quiet Zone** (margen alrededor) es crucial:
 - **GS1 DataMatrix/Data Matrix:** $1 \times$ X-dimension en los cuatro lados.
 - **QR Code:** $4 \times$ X-dimension en los cuatro lados.

GS1 dispone de **GS1 Module Count tool** para visualizar tamaños.

Uso de imágenes/colores/modificaciones

Modificar barcodes (logos, colores, formas) puede afectar **finder pattern**, **quiet zone**, **contraste**, **uniformidad** y **ECC**, degradando la legibilidad.

Buenas prácticas:

- Alto **contraste** (ideal **blanco/negro**).
- Evitar **rojo** para módulos oscuros (por iluminación roja a 660 nm en escáneres/verificadores).
- Mantener **cuadrícula uniforme** (sin recortes ni warping).
- Cualquier inserción gráfica consume “espacio” de ECC (si es demasiado grande o invade patrones, habrá fallos).

Importante: un código que “anda” en móvil puede no leer bien en **POS**.

Impresión, lectura y procesamiento

Tres temas clave: **estático vs dinámico**, **seguridad** al escanear **2D barcodes** y uso de **resolvers** con **GS1 Digital Link URI**.

Datos estáticos vs dinámicos

- **Estático**: igual en todas las unidades (p. ej., **GTIN**, panel de ingredientes, 2D con solo GTIN). Suele imprimirse pre-impreso en el packaging.
- **Dinámico**: varía por unidad/lote (p. ej., **batch/lot**, **expiry/best before**, **serial**, **peso**, **precio**). Suele imprimirse **on-demand** en línea.

El aumento de datos dinámicos exige adaptar procesos de **impresión**, **almacenamiento**, **compartición** y **procesamiento**.

2D barcodes con datos estáticos (ejemplo)

Botella con EAN/UPC en base y **QR Code** con **GS1 Digital Link URI** arriba para engagement. Mismo **GTIN** en ambos, sin datos adicionales; el QR puede actualizar el contenido **sin** cambiar el packaging.

2D barcodes con datos dinámicos (ejemplos)

- **Fresh food**: **GS1 DataMatrix** con **expiry** + **lot** impreso al producir (on-demand).
- **Serialización** (p. ej., apparel): **GTIN** + **serial** para identificar cada instancia (impreso en proceso o post-producción).
- **Etiquetas pre-impresas** con serial: el sistema captura el serial en línea y lo registra en base de datos cuando la cámara lo lee (el producto “existe” tras esa lectura).

2D barcode security (seguridad)

Los **QR Codes** pueden contener enlaces; por ello existen ataques tipo **quishing** (QR + phishing), normalmente fuera del packaging de marca.

Buenas prácticas:

- Dominios reconocibles por el consumidor.
 - Aplicar políticas de seguridad y privacidad equivalentes a las del sitio web.
 - Considerar 2FA y otras medidas.
- Los 2D con **batch/serial** ayudan a combatir **falsificación** y permiten trazabilidad granular. En healthcare se prefiere **serial aleatorio**.

Resolver

Un **resolver** conforme GS1 conecta un identificador (p. ej., **GTIN**) con una o más fuentes de información (páginas para consumidores, instrucciones, sostenibilidad, SmPC/ePIL/eIFU en salud, etc.).

Pueden operar en red sin punto único de falla y la información permanece en el sistema del **data owner**. La entrada **siempre** es un **GS1 Digital Link URI**; aplicaciones pueden consultar cualquier resolver con comandos/respuestas comunes.

Directrices para la migración al 2D en retail POS

A continuación, se describen las consideraciones prácticas y estratégicas para migrar del uso exclusivo de **1D barcodes** (códigos de barras unidimensionales) a la implementación de **2D barcodes** (códigos de barras bidimensionales) en el **Retail POS** (punto de venta minorista).

Incluye fases de transición, pruebas, implicaciones para los distintos actores de la cadena y buenas prácticas para minimizar riesgos.

Introducción a la migración

La transición a 2D en POS implica cambiar la forma en que los datos de producto se capturan, transmiten y utilizan.

Mientras que los 1D barcodes solo permiten codificar el **GTIN** (Global Trade Item Number), los 2D barcodes pueden incluir datos adicionales como fecha de caducidad, lote o número de serie.

La migración no se produce de forma instantánea: requiere coexistencia temporal de 1D y 2D en el empaque, ajustes en la infraestructura técnica y capacitación de los operadores de caja.

Enfoque por fases

La migración exitosa al 2D se planifica en fases para evitar interrupciones y permitir pruebas controladas.

Fase 1 — Preparación

- Evaluar la capacidad de hardware y software en todos los POS.
- Formar a los equipos internos en lectura y manejo de 2D barcodes.
- Identificar socios comerciales listos para iniciar pruebas.

Fase 2 — Pruebas piloto

- Introducir productos con **dual marking** (1D + 2D) en entornos controlados.
- Verificar compatibilidad de escáneres y sistemas de back office.
- Analizar rendimiento y resolver problemas antes del despliegue masivo.

Fase 3 — Despliegue gradual

- Ampliar la cantidad de productos con 2D en el mercado.
- Mantener dual marking hasta que la cobertura 2D en POS alcance el nivel objetivo (ej. 90%).
- Actualizar procesos de inventario, reposición y trazabilidad para aprovechar los nuevos datos.

Fase 4 — Operación 2D-only

- Retirar el 1D barcode cuando toda la red POS y supply chain sea capaz de procesar 2D de forma confiable.
- Mantener auditorías y controles de calidad para asegurar la integridad de datos.

Implicaciones para los actores

Retailers

- Validar que los escáneres POS puedan leer todos los tipos de 2D conformes a GS1.
- Actualizar software para procesar **GS1 element string** o **GS1 Digital Link URI** según el caso.
- Ajustar formación de cajeros y procedimientos de soporte técnico.

Propietarios de marca / Fabricantes

- Garantizar que el diseño y la impresión de 2D barcodes cumpla con los estándares GS1.
- Seleccionar el tipo de 2D adecuado para cada categoría de producto.
- Coordinar con los retailers el calendario de introducción.

Proveedores de soluciones

- Asegurar compatibilidad de hardware y software con 2D en todos los puntos de contacto.
- Facilitar herramientas de verificación de calidad y lectura de códigos.
- Proveer soporte técnico durante todo el proceso de transición.

Beneficios de la migración

- **Mejor trazabilidad:** acceso a información de lote, serie y fecha de caducidad en POS.
- **Reducción de desperdicio:** gestión precisa de fechas de vencimiento.
- **Seguridad del consumidor:** identificación más rápida de productos en retiro o alerta sanitaria.
- **Integración digital:** posibilidad de ofrecer experiencias interactivas y contenido enriquecido al consumidor desde el empaque.

Riesgos y mitigaciones

- **Lectura incorrecta o lenta:** mitigar con pruebas de ubicación y tamaño óptimos del código.
- **Falta de compatibilidad:** resolver actualizando firmware/software y configuraciones de escáner.
- **Resistencia del personal:** contrarrestar con formación y comunicación clara de beneficios.

Buenas prácticas para la migración

- Mantener **dual marking** el mayor tiempo posible durante la transición.
- Realizar auditorías periódicas de calidad de impresión y legibilidad.
- Colaborar estrechamente con GS1 y la comunidad de la industria para compartir aprendizajes.
- Usar **resolvers** en el caso de **GS1 Digital Link URI** para asegurar que los enlaces dirigen a contenido actualizado y seguro.

Conclusión

La migración al 2D en retail POS no es solo una actualización tecnológica, sino un cambio de paradigma en la forma en que se gestionan y utilizan los datos de producto.

Planificar cuidadosamente, seguir un enfoque por fases y colaborar entre todos los actores de la cadena es clave para lograr una transición fluida y obtener todos los beneficios que ofrece el 2D.