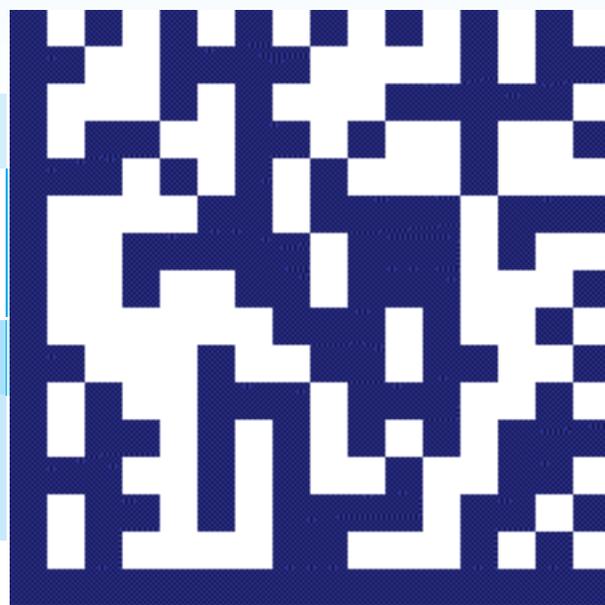


GS1 DataMatrix

Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los Identificadores de Aplicación GS1



La guía necesaria para la definición de un estándar de aplicación según las necesidades de negocios de su sector

Resumen del Documento

Item del Documento	Valor actual
Título del Documento	Introducción a GS1 DataMatrix
Fecha Última Modificación	Mayo 2010
Emisión Actual del Documento	1.17
Estado	Final
Descripción del Documento (resumen de una oración)	Guía GS1 DataMatrix , versión original: <i>GS1 DataMatrix ECC200 "Recommandations pour la definition d'un standard d'application dans votre secteur d'activite," GS1 France</i>

Autores Técnicos y Colaboradores

Nombre	Organización
Marc Benhaim	GS1 France
Cédric Houlette	GS1 France
Lutfi Ilteris Oney	GS1 Global Office
David Buckley	GS1 Global Office
Doreen Dentes	GS1 Venezuela
Mark Van Eeghem	GS1 Global Office
Raman Chhima	GS1 New Zealand
Silvério Paixão	GS1 Portugal
Michaela Hähn	GS1 Germany
Wang Yi	GS1 China
Naoko Mori	GS1 Japan
Jean-Claude Muller	IFAH
Michel Ottiker	GS1 Switzerland
Nora Kaci	GS1 Global Office
Hitesh Brahma	GS1 India
Nevenka Elvin	GS1 Australia
John Pearce	GS1 UK
Frank Sharkey	GS1 US
Jim Willmott	Smiths Medical

Registro de Cambios en 1.13

No. de emisión	Fecha de Cambio	Cambiado por	Resumen del Cambio
1.0	03.05.2008	David Buckley	Creación
1.01	03.10.2008	Lutfi Ilteris Oney	Edición, formateo y corrección técnica
1.02	03.26.2008	Mark Van Eeghem	Corrección de textos, ediciones
1.03	03.27.2008	Silvério Paixão	Aclaración de Sección de Corrección de Errores No Utilizados, correcciones mínimas
1.04	03.28.2008	Michaela Hähn	Correcciones en Interpretación Legible por Humanos, Correcciones en el uso de AI (02) , IFAH y modificaciones de abertura
1.05	03.31.2008	Wang Yi	Cambio en códigos de color. Correcciones
1.06	04.06.2008	Marc Benhaim	FNC1, y diferencia de <GS>. Explicación del contraste ISO y correcciones mayores.
1.07	04.10.2008	Cedric Houlette	Carácter Pad y esquema de codificación 1.2.2
1.08	04.14.2008	Nevenka Elvin	Explicación de Lógica Confusa
1.09	04.18.2008	David Buckley	Procesamiento de Datos desde un Símbolo DataMatrix GS1 escaneado
1.10	04.21.2008	Lutfi Ilteris Oney	Transportador de Datos, Estructura de Datos y corrección de Simbología
1.11	04.27.2008	John Pearce	Correcciones técnicas
1.12	05.05.2008	Frank Sharkey	Correcciones técnicas en iluminación, Verificación 2D ISO y abertura
1.13	05.07.2008	Lutfi Ilteris Oney	Correcciones de Ejemplos
1.14	07.10.2008	Lutfi ilteris Oney	Grandes Correcciones y Ediciones
1.15	01.01.2009	Lutfi Ilteris Oney	Agregado de preguntas y respuestas, Actualizaciones técnicas (2009)
1.16	16.03.2009	Lutfi Ilteris Oney	Fe de errata, agregado de ejemplo
1.17	14.05.2010	Lutfi Ilteris Oney	Actualización 2010
1.18	06.06.2011	Lutfi Ilteris Oney	Actualización 2010

Exención de responsabilidad

Se ha realizado todo el esfuerzo posible para la elaboración del presente documento para asegurar que las pautas bajo las cuales deben utilizarse los estándares GS1 sean las correctas. Sin embargo, GS1 y las personas involucradas en su confección hacen saber que el documento carece de garantía, expresa o implícita, en cuanto a su exactitud y a su fiabilidad para el logro de su propósito, por lo cual quedan exentos de cualquier responsabilidad, directa o indirecta, por daños o perjuicios relacionados con su uso. Este documento puede ser modificado, sujeto a desarrollos tecnológicos, cambios en los estándares o nuevos requerimientos legales. Algunos nombres de productos y compañías mencionadas en el presente documento pueden ser marcas y/o marcas registradas de las respectivas compañías.

Copyright



Copyright por GS1 2011, todos los derechos reservados

Contenido

1 Introducción a Data Matrix ECC 200	10
1.1 Estructura general	10
1.2 Características Técnicas	11
1.2.1 Formato y presentación del símbolo	11
1.2.2 Tamaño y capacidades de codificación	11
1.2.3 Métodos de corrección de errores	16
1.2.4 Corrección de errores Reed-Solomon	16
1.3 Recomendaciones en general para la definición de estándares de aplicación	17
2 Codificación de datos	18
2.1 Estructuras de codificación	18
2.2 Secuencia de Elementos GS1	19
2.2.1 Carácter Función 1 (FNC1)	20
2.2.2 Concatenación	22
2.2.3 Secuencias de elementos de longitud variable vs. longitud fija	22
2.3 Interpretación Legible por Humanos	23
2.4 Ubicación del símbolo	24
2.5 Recomendaciones en la codificación para definir estándares de aplicación	25
3 Técnicas de marcación de símbolos	26
3.1 Funciones básicas del software	26
3.1.1 Software Independiente del dispositivo de impresión	26
3.1.2 Software incluido en el dispositivo de impresión	26
3.1.3 Selección del software adecuado	26
3.2 Tecnologías de marcación de símbolos	27
3.2.1 Transferencia Térmica	27
3.2.2 Chorro de tinta	28
3.2.3 Delineado Láser	29
3.2.4 Marcación de Parte Directa (impresión por puntos)	29
3.3 Selección de la tecnología adecuada para la marcación del símbolo	30
3.4 Recomendaciones generales para la calidad del símbolo	31
3.5 Colores y contraste	32
3.6 Verificación del símbolo (Calidad de Datos y de Impresión)	32
3.6.1 ISO/IEC 15415 Especificación de la prueba de calidad de impresión del código de barras – símbolos bidimensionales	33
3.6.2 Otros Estándares de Calidad de Impresión	36
3.6.3 Posibles causas de un grado bajo	39
3.6.4 El proceso de verificación	41
3.6.5 Selección de un verificador	43
3.7. Recomendaciones en el desarrollo de Estándares de Aplicación	44

4 Lectura y Decodificación de Data Matrix ECC 200	45
4.1 Principios de la lectura de Data Matrix	45
4.2 Escáneres para GS1 DataMatrix	46
4.2.1 Introducción	46
4.2.2 Selección del escáner	46
4.3 Decodificación	48
4.3.1 Los principios de la decodificación	48
4.3.2 Transmisión de secuencia de datos	48
Anexos	
A.1 Lista completa de Identificadores de Aplicación GS1 en orden numérico	50
A.2 Recomendaciones GS1 para el tamaño de símbolos que utilizan Data Matrix	54
A.3 El Estándar Internacional ISO/IEC 646 para la representación de cada carácter	55
A.4 Estándar Internacional ISO/IEC para representar cada carácter	57
A.5 Protocolo utilizado para codificar / ASCII en Data Matrix ECC 200	61
A.6 Estructura de Palabras Códigos utilizadas en Data Matrix ECC 200	62
A.7 Estándar de Aplicación IFAH (Federación Internacional de Sanidad Animal)	63
A.8 Utilización de GS1 DataMatrix para Productos del Cuidado de la Salud	65
A.9 Preguntas y Respuestas de GS1 Data Matrix (Informativo)	66

Agradecimientos

El desarrollo de esta guía no hubiese sido posible sin la versión original en francés publicada por GS1 Francia. GS1 Francia, en particular, agradece al Sr. Jean-Claude MULLER y a todas las compañías y personas que colaboraron durante el desarrollo, incluidos:

ATT

AXICON

DOMINO

GS1 Global Office

IMAJE

MARKEM

MICROSCAN

SIC-MARKING

SITAM

TIFLEX

VIDEOJET

Prólogo

Aunque la identificación automática sea una tecnología madura, es también cierto que la efectividad del sistema completo supone una unión perfecta con las necesidades del usuario. No obstante, las necesidades de los usuarios cambian y en respuesta a esos cambios, GS1 ha incorporado GS1 DataMatrix como transportador de datos estándar junto a los existentes códigos de barras lineales de GS1.

Sin embargo, la elección de una tecnología no es suficiente. Debemos facultar a los usuarios e implementadores de los Sistemas de Identificación Automática para que definan sus requerimientos de negocios para así elegir la mejor tecnología y la más adecuada para sus necesidades.

Este documento tiene como objetivo facilitar este proceso ofreciendo información detallada sobre GS1 DataMatrix (Data Matrix ECC 200) y sus características técnicas: codificación, impresión y lectura. Este documento es el resultado de la consolidación del conocimiento técnico de muchos usuarios sobre la tecnología Data Matrix. Su objetivo es ser un depositario de información de referencia que pueda apoyar la implementación de GS1 DataMatrix en cualquier sector, industria o país.

¿Quién debe utilizar este documento?

Este documento es una guía para el desarrollo de GS1 DataMatrix para respaldar el uso internacional. Esto es responsabilidad de todos los autores del contenido, no sólo del grupo de localización y es relevante desde el inicio del desarrollo. Ignorar los consejos de este documento o relegarlos a una fase más tardía del desarrollo, sólo agregará costos innecesarios y más adelante problemas de recursos.

El documento está dirigido a empleados de Organizaciones Miembro GS1, clientes, usuarios del sistema GS1 y miembros de grupos de trabajo que desarrollan estándares de aplicación y guías para aplicaciones del sistema GS1.

Este documento no es el estándar de desarrollo requerido para desarrollar hardware y software para codificar, decodificar, escanear o imprimir simbología GS1 DataMatrix. El detalle técnico para este nivel de implementación se encuentra en el estándar: ISO/IEC 16022, tecnología de información – Tecnologías para Identificación Automática y captura de datos – especificación de simbología DataMatrix. (GS1 DataMatrix es limitado a codificación ECC 200)

Este documento no tiene como objetivo servir como referencia técnica para el desarrollo de imágenes (impresión y marcación) y transmisión de tecnologías de datos; para aquellos que necesiten este nivel de detalles, se deberán implementar los estándares citados en la bibliografía (en particular ISO/IEC 16022).

Se asume que los lectores de este documento están familiarizados con las aplicaciones de código de barras y comprenden los principios básicos de la Identificación Automática y Captura de Datos. Este documento se limita a brindar sugerencias específicamente para la internalización.

¿Cómo utilizar este documento?

El GS1 DataMatrix está básicamente orientado a la implementación en sistemas “abiertos” (por ej. un sistema en el cual un proveedor puede marcar artículos con la expectativa

de que todos los socios comerciales podrán “leer” e interpretar correctamente los datos codificados). En este contexto, la elección de un sistema, acordado y supeditado a una implementación estándar entre varios socios comerciales será esencial para evitar que cada uno tenga que volver a etiquetar productos para distintos clientes y/o en distintos puntos de la cadena de abastecimiento.

GS1 tiene más de 30 años de experiencia en la definición, el mantenimiento y la administración de estándares para las aplicaciones de códigos de barras.

¿Dónde obtener más información?

Este documento está publicado en el sitio web de GS1, www.gs1.org



GS1 Global Office

Blue Tower
Avenue Louise, 326
BE 1050 Brussels
Belgium

1 Introducción a Data Matrix ECC 200

Data Matrix es un código de barras de matriz (2D o bidimensional) que puede ser impreso como un símbolo cuadrado o rectangular compuesto por puntos individuales o cuadrados. La representación es un cuadrilado ordenado de puntos oscuros y claros bordeado por un patrón buscador. El patrón buscador es en parte utilizado para especificar la orientación y estructura del símbolo. Los datos se codifican utilizando una serie de puntos oscuros y claros de un tamaño predeterminado. Los tamaños mínimos de estos puntos son conocidos como la **dimensión-X**.

Antes de leer este documento, es necesario conocer la diferencia entre transportador de datos y estructura de datos. El transportador de datos es una representación de datos en un formato legible por una máquina, utilizada para permitir la lectura automática de la Secuencia de Elementos. Aquí, nuestro transportador de datos es Data Matrix ECC 200 y el presente documento se referirá a él como "Data Matrix". GS1 DataMatrix es una especificación de implementación de GS1 para la utilización de Data Matrix. Así, GS1 DataMatrix es la estructura de datos de cualquier instancia del código de barras Data Matrix.

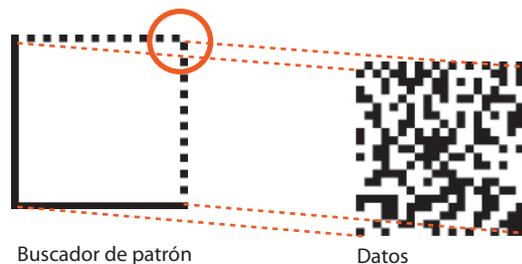
1.1 Estructura General

El Data Matrix ECC 200 está compuesto por dos partes separadas (ver figura abajo): el **buscador de patrón**, utilizado por el escáner para localizar el símbolo, y los datos codificados en sí.

El **buscador de patrón** define el formato (cuadrado o rectangular), el tamaño, la dimensión-X, y la cantidad de filas y columnas en el símbolo. Es una función similar al Patrón Auxiliar (Patrón de Inicio, Final y Central) en un Código de Barras EAN-13 y permite al lector identificar al símbolo como Data Matrix.

- El oscuro sólido es llamado el "**Buscador de Patrón L**". Se utiliza principalmente para determinar el tamaño, la orientación y la distorsión del símbolo.
- Los otros dos lados del buscador de patrón son elementos claros y oscuros alternados, conocidos como "**Reloj de Rastreo**". Esto define la estructura básica del símbolo y puede también ayudar a determinar su tamaño y distorsión.

Los **datos** son luego codificados en una matriz dentro del Buscador de Patrón. Esto es la traducción a caracteres (numéricos o alfanuméricos) de simbología Data Matrix binaria.



Así como los códigos de barras lineales (1D), Data Matrix cuenta con una Zona Muda obligatoria. Esto es un área alrededor del símbolo que no debe contener ningún elemento gráfico que pueda dificultar la lectura del código de barras. Cuenta con un ancho constante equivalente a la dimensión-X del símbolo en cada uno de los 4 lados.

Cada símbolo Data Matrix está compuesto por una cantidad de filas y columnas. En la versión ECC 200, la cantidad de filas y columnas es siempre un número par. Por lo tanto ECC 200 siempre tiene un “cuadrado” claro en la esquina superior derecha (marcada con un círculo en la figura arriba). Obviamente, esta esquina será oscura si el símbolo Data Matrix está impreso en negativo (colores complementarios).

1.2 Características Técnicas

1.2.1 Formato y presentación del símbolo

Cuando se implementa Data Matrix se debe elegir un formato del símbolo (basándose en el apoyo de configuración, espacio disponible en el tipo de producto, cantidad de datos codificados, el proceso de impresión, etc.). Es posible codificar los mismos datos en dos formatos de Data Matrix:

Cuadrado



Rectángulo



El formato cuadrado es el utilizado comúnmente y permite la codificación de la mayor cantidad de datos según la tecnología de información ISO / IEC 16022 – Identificación Automática y técnicas de captura de datos - especificación de simbología de código de barras Data Matrix.

Sin embargo, el formato rectangular puede seleccionarse en base a las restricciones de velocidad de la impresión en la línea de producción. Ciertamente, el formato rectangular con el límite de altura del símbolo es adecuado para algunas técnicas de impresión de alta velocidad.

1.2.2 Tamaño y capacidades de codificación

Data Matrix es capaz de codificar datos de longitudes variables. Por lo tanto, el tamaño del símbolo resultante varía según la cantidad de datos codificados. En consecuencia, esta sección sólo puede estimar aproximadamente el tamaño de un Data Matrix basándose en este parámetro.

La siguiente figura fue extraída de ISO/IEC 16022 (ver A.2, Tabla de Atributos del Símbolo Data Matrix ECC 200). Brinda una guía útil para estimar el tamaño del símbolo, pero el tamaño exacto del símbolo Data Matrix depende de los datos codificados exactos. Esto significa que el Data Matrix está compuesto por campos que tienen forma de escalera (forma L según la sigla en inglés). Vea la figura abajo para el gráfico de tamaño y capacidad.

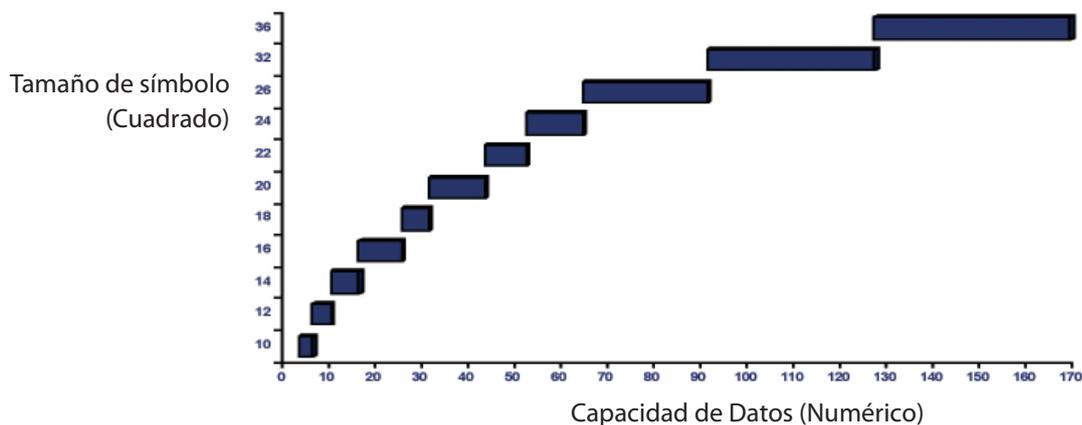


Figura 1.2.2-1 Tamaño de Símbolo vs. Capacidad Numérica

Tamaño del símbolo*		Región de Datos		Mapeo de Tamaño de Matriz	Palabras Códigos totales		Capacidad de Datos Máxima		% de palabras códigos utilizados para Corrección de Errores	Palabras Códigos Correjibles Máximos Error/Borrado
Fila	Col	Tamaño	Nº		Datos	Error	Num. Cap.	Alfanum Cap.		
10	10	8x8	1	8x8	3	5	6	3	62.5	2/0
12	12	10x10	1	10x10	5	7	10	6	58.3	3/0
14	14	12x12	1	12x12	8	10	16	10	55.6	5/7
16	16	14x14	1	14x14	12	12	24	16	50	6/9
18	18	16x16	1	16x16	18	14	36	25	43.8	7/11
20	20	18x18	1	18x18	22	18	44	31	45	9/15
22	22	20x20	1	20x20	30	20	60	43	40	10/17
24	24	22x22	1	22x22	36	24	72	52	40	12/21
26	26	24x24	1	24x24	44	28	88	64	38.9	14/25
32	32	14x14	4	28x28	62	36	124	91	36.7	18.33
36	36	16x16	4	32x32	86	42	172	127	32.8	21/39
40	40	18x18	4	36x36	114	48	228	169	29.6	24/45
44	44	20x20	4	40x40	144	56	288	214	28	28/53
48	48	20x20	4	44x44	174	68	348	259	28.1	34/65
52	52	24x24	4	48x48	204	84	408	304	29.2	42/78
64	64	14x14	16	56x56	280	112	560	418	28.6	56/106
72	72	16x16	16	64x64	368	144	736	550	28.1	72/132
80	80	18x18	16	72x72	456	192	912	682	29.6	96/180
88	88	20x20	16	80x80	576	224	1152	862	28	112/112
96	96	22x22	16	88x88	696	272	1392	1042	28.1	136/260
104	104	24x24	16	96x96	816	336	1632	1222	29.2	168/318
120	120	18x18	36	108x108	1050	408	2100	1573	28	204/390
132	132	20x20	36	120x120	1304	496	2608	1954	27.6	248/472
144	144	22x22	36	132x132	1558	620	3116	2335	28.5	310/590

*Nota: El tamaño del símbolo no incluye la Zona Muda

Tabla 1.2.2-1 Tabla de Atributos del Símbolo DataMatrix ECC (forma cuadrada)

Tamaño del símbolo*		Región de Datos		Mapeo de Tamaño de Matriz	Palabras Códigos totales		Capacidad de Datos Máxima		% de palabras códigos utilizados para Corrección de Errores	Palabras Códigos Corregibles Máximos Error/Borrado
Fila	Col	Tamaño	Nº		Datos	Error	Num. Cap.	Alfanum Cap.		
8	18	6x16	1	6x16	5	7	10	6	58.3	3/+
8	32	6x14	2	6x28	10	11	20	13	52.4	5/+
12	26	10x24	1	10x24	16	14	32	22	46.7	7/11
12	36	10x16	2	10x32	12	18	44	31	45.0	9/15
16	36	14x13	2	14x32	32	24	64	46	42.9	12/21
16	48	14x22	2	14x44	49	28	98	72	36.4	14/25

*Nota: El tamaño del símbolo no incluye la Zona Muda

Tabla 1.2.2-2 Tabla de Atributos del Símbolo DataMatrix ECC (forma rectangular)

1.2.2.1 Tamaño y configuración del símbolo

Los tamaños de arriba están dados en términos de filas y columnas. Para el Data Matrix ECC 200 de formato cuadrado, la cantidad de filas y columnas puede variar entre 10 y 144 posibilitando 24 tamaños distintos de símbolos.

Por su parte, el Data Matrix de formato rectangular tiene una variación de filas de entre 8 y 16 y de columnas de entre 18 y 48. El Data Matrix de formato rectangular permite 6 tamaños (el formato cuadrado tiene 24) y se utiliza menos que el de formato cuadrado.

1.2.2.2 Las dimensiones del símbolo

Las dimensiones se refieren al área utilizada por el símbolo Data Matrix, al imprimirse. Cuando se imprime un Data Matrix ECC 200 el tamaño de la imagen depende de los siguientes factores:

- **La cantidad y el formato (numérico o alfanumérico) de la información codificada:** los números y caracteres se codifican en bits, representados por "puntos" claros y oscuros de idénticos tamaños. Cuantos más bits se necesitan, más grande será el símbolo.
- **El tamaño de la dimensión-X** (para detalles ver técnicas)
- **La elección del formato:** cuadrado o rectangular

1.2.2.3 Cantidad máxima de datos codificados

Las tablas de arriba muestran la cantidad máxima de datos que pueden ser codificados en un formato cuadrado y rectangular de un Data Matrix. Lo máximo que un Data Matrix puede codificar es:

- 2.335 caracteres alfanuméricos
- 3.116 números

El máximo se basa en un símbolo cuadrado compuesto de 144 filas y 144 columnas divididas en 36 Regiones de Datos de 22 filas y 22 columnas cada una.

Para el Data Matrix de formato rectangular, la capacidad máxima es:

- 72 caracteres alfanuméricos
- 98 números

Un símbolo GS1 DataMatrix puede codificar una secuencia de datos numéricos y alfanuméricos, estructurados según la reglas de Identificador de Aplicación GS1.

1.2.2.4 Regiones de Datos

El símbolo matriz (cuadrado o rectangular) estará compuesto por varias áreas de datos (o: **Regiones de Datos**), que juntas codificarán los datos.

La siguiente tabla muestra un extracto de ISO/IEC 16022, que brinda detalles acerca de cómo se componen las Regiones de Datos. Por ejemplo, un símbolo consiste en 32 filas y 32 columnas, incluyendo 4 subconjuntos de 14 filas y 14 columnas. La cantidad y tamaño de las “sub matrices” dentro del símbolo Data Matrix se muestran en la columna “Región de Datos”.

Tamaño de símbolo (sin Zonas Muertas)		Región de Datos	
Fila	Columna	Tamaño	No.
24	24	22 x 22	1
26	26	24 x 24	1
32	32	14 x 14	4
36	36	16 x 16	4

Símbolos con una región de datos

Símbolos con más de una región de datos

← Umbral del cambio

Tabla 1.2.4-1 Tamaño de Símbolo vs Tabla Región de Datos

(Ver [Tabla 1.2.2-1](#), *Tabla de atributos del Símbolo DataMatrix ECC 200* para la tabla completa).

1.2.2.5 Corrección de Errores

La tabla siguiente muestra el porcentaje de espacio utilizado para la Corrección de Errores en el símbolo Data Matrix y la cantidad de Palabras Códigos (bytes de datos) que pueden contener un error o pueden estar escondidos sin que sea perjudicial al escanear o leer el símbolo.

Ejemplo: donde se deben codificar 80 dígitos numéricos

Tamaño del Símbolo (sin zonas mudas)		Región de Datos		Mapeo de Tamaño de Matriz	Palabras Códigos Totales		Máxima Capacidad de Datos			% de Palabras Códigos utilizadas para Corrección de Errores	Máximas Palabras Códigos Corregibles Error/ borrado
							Num.	Alfa-núm.	Byte		
Fila	Col	Tamaño	No.		Datos	Errores	Fila	Col.	Tamaño		
26	26	24x24	1	24x24	44	28	88	64	42	38.9	14/25

Tabla 1.2.5-1 26x26 Atributos de Símbolo DataMatrix ECC200

(Ver [Tabla 1.2.2-1](#), Tabla de atributos del Símbolo Data Matrix ECC 200 [para la tabla completa](#)).

En el extracto anterior de los Atributos del Símbolo ECC 200 de la tabla de ISO/IEC 16022, hemos seleccionado el tamaño de matriz que sea igual o el siguiente más grande, a la cantidad de datos a codificarse – en este caso: 88 dígitos numéricos. Por lo tanto, la matriz está compuesta de por lo menos 26 filas y 26 columnas.

Esta matriz está compuesta por **72 bytes**, que es la suma del número total de datos y errores de **Palabras Códigos** que se muestran en la tabla arriba (44 +28)

Como 2 dígitos de datos componen un byte, para nuestro ejemplo de 80 dígitos numéricos, se requerirán 40 bytes de datos para la construcción del símbolo Data Matrix final, por substracción, habrá 32 **Palabras Códigos** para la corrección de errores (28 +4, los 4 resultantes de la substracción de 44 al 40). Si los datos codificados, independientemente del esquema de codificación llevado a cabo, no llenan la capacidad de datos del símbolo, se debe rellenar la capacidad de datos del símbolo con el carácter pad (valor 129 en la codificación ASCII).

La tasa de corrección de errores real será: $32/72 = 44.4\%$. Esto es más elevado que lo que muestra la tabla.

Importante:

Se recomienda definir el tamaño del símbolo Data Matrix en base a la cantidad de datos a codificar y no al porcentaje deseado de corrección de errores. Es la cantidad de datos lo que debe determinar el tamaño del Data Matrix. Los estándares de aplicación apropiados definen las mejores opciones para un esquema de codificación fijo. Cada aplicación tiene sus requerimientos específicos.

1.2.3 Métodos de corrección de errores

Existen varios métodos para la detección de errores. Un ejemplo es el **dígito verificador** utilizado por muchos códigos de barras lineales, que utiliza un algoritmo para calcular el último dígito del número codificado. Los dígitos verificadores pueden confirmar si la secuencia de datos codificados se encuentra codificada “correctamente” según el algoritmo específico. Sin embargo, en el caso de que hubiera un error, no pueden indicar dónde se ha cometido el error.

Otro ejemplo es repetir los datos codificados dentro de un símbolo para ayudar a obtener una lectura exitosa aunque el símbolo se encuentre dañado. Esto se llama “**redundancia**” y puede causar confusión cuando se aplica al Data Matrix: Para el Data Matrix hablaremos de “nivel de seguridad”.

Ciertamente, la codificación de datos en un símbolo Data Matrix se puede realizar utilizando varios **niveles de seguridad**. La estructura bidimensional permite la codificación de datos y los mecanismos de corrección de errores, si hubiera. Estos mecanismos permiten al escáner reconstituir información en el caso de que estuviera dañado o que fuese un símbolo Data Matrix de difícil lectura.

Varios niveles de seguridad se describen en el estándar Data Matrix ISO/IEC 16022 (tecnología de información - Especificación de Simbología Internacional). Cada tipo de código Data Matrix: ECC 000; ECC 050; ECC 080; ECC 100; y ECC 140 cuenta con algún tipo de detección y corrección de errores.

1.2.4 Corrección de errores Reed-Solomon

El Data Matrix ECC 200 es la única configuración Data Matrix que emplea la corrección de errores Reed-Solomon. Esto permite, hasta cierto punto, localizar errores y cuando es posible, corregirlos.

La corrección de errores Reed-Solomon:

- Calcula códigos complementarios y rellenos durante la creación del símbolo
- Reconstituye los datos codificados originales recalculándolos a partir de los códigos complementarios y rellenos. El recálculo regenera los datos originales al localizar los errores en el momento del escaneo. Tales errores pueden ser el resultado de problemas de impresión, reflexión especular o degradación de la superficie impresa.

Tal como se ha mencionado más arriba (ver 1.2.2.5 Corrección de Errores), el nivel de corrección de errores depende de la cantidad relativa de Palabras Códigos de corrección de errores utilizadas.

Para las **Aplicaciones GS1**, sólo está especificado el **Data Matrix ECC 200**. El GS1 Data Matrix es la versión que apoya los datos Identificadores de Aplicación GS1 (GS1 AIs) y el carácter Función 1 (FNC1). Los AIs y FNC1 de GS1 son requeridos en la estructura de encabezado del GS1 Data Matrix, de esta manera, GS1 Data Matrix es distinto a todas las otras versiones Data Matrix y a los otros métodos de codificación de datos (que no son de GS1)

1.3 Recomendaciones en general para la definición de estándares de aplicación

Lograr una implementación efectiva de cualquier tecnología en los negocios depende de la conexión correcta de las funciones de esa tecnología con las necesidades del usuario. Para el Data Matrix se requiere una atención especial, para poder articular claramente las necesidades del usuario y para establecer los objetivos de negocio de forma razonable y factible.

Cuando se desarrollan estándares de aplicación para Data Matrix, los usuarios deben acordar sobre:

- Los datos obligatorios (Identificadores de Identidad) que se codificarán. Por ejemplo, si se acuerda cumplir con la necesidad del negocio al codificar entre 20 y 40 dígitos de datos numéricos, corresponderá utilizar un símbolo Data Matrix de 20 filas y 20 columnas.
- La forma del DataMatrix: cuadrado o rectangular. En realidad tanto el formato cuadrado como el rectangular son opciones
- El nivel de seguridad: Para las Aplicaciones GS1 sólo está especificado el DataMatrix ECC 200 y se da el nivel de seguridad.

2 Codificación de datos

La siguiente subsección describe los distintos métodos que existen para la codificación de datos en los símbolos Data Matrix. Todos los métodos utilizados para generar un símbolo Data Matrix requieren que los datos sean propuestos en un formato que sea “entendible” por el codificador.

2.1 Estructuras de codificación

La versión general del Data Matrix ECC 200 soporta varias estructuras de codificación que pueden ser utilizadas en el mismo símbolo simultáneamente. Los ejemplos incluyen: ASCII, ISO/IEC 646, C40, Text, X12, EDIFACT y Base 256. Estas estructuras brindan una oportunidad para maximizar la eficiencia de codificar los datos requeridos en un símbolo Data Matrix.

La solución más simple y exigida por los estándares GS1, es codificar datos utilizando el subconjunto de ISO/IEC 646 (equivalente a ASCII tabla 256) para toda la información. Este conjunto de caracteres limitado es apoyado por la mayoría de los sistemas de computación disponibles hoy en día. Se recomienda fehacientemente que ISO/IEC 646 (o el equivalente ASCII 256) sea la opción predeterminada.

ISO/IEC 646 deriva de ASCII (Código Estándar Americano para el Intercambio de Información) que fue establecido en los 60 como la forma estándar para la representación binaria de dígitos y caracteres en el alfabeto latino. Por ejemplo, el carácter “a” está asociado con “01100001” y “A” con “01000001” en el estándar ASCII256. Esto permitía a los dispositivos digitales comunicarse entre sí y procesar, almacenar y comunicar información de caracteres. En particular, la mayoría de las computadoras personales y computadoras en el mundo comenzaron a adoptar la codificación ASCII.

Aunque la codificación ASCII ahora fue suplementada por caracteres adicionales conocidos como extensiones, para apoyar a las computadoras que codifican caracteres que no se utilizan en Estados Unidos (como los caracteres acentuados “à”, “ô” o “é”), no se recomienda su uso dentro del sistema GS1. No es porque Data Matrix no pueda codificar estos caracteres, sino porque pueden surgir ambigüedades en el uso global por:

- El mismo código ASCII utilizado para distintas extensiones en distintas regiones geográficas.
- La incapacidad de muchos usuarios de ingresar al sistema las extensiones (debido a las limitaciones de la computadora y a factores humanos).

Cuando se codifican datos con el Sistema GS1 utilizando GS1 DataMatrix, se aplican tres reglas principales:

- a. El Data Matrix ECC 200 debe tener un carácter FNC1 en la primera posición para indicar que el símbolo es GS1 DataMatrix. FNC1 es un carácter especial que no se imprime. A menudo se inserta utilizando un byte doble “Unir a ASCII extendido”, pero esto depende del sistema.
- b. Los Identificadores de Aplicación GS1 (o “AIs”) son utilizados para todos los datos codificados (ver Sección 2.2. *GS1 Secuencia de Elementos*).
- c. Sólo se pueden utilizar los caracteres contenidos en el subconjunto ISO 646. Los “espacios” no se pueden codificar (ver A.4, El Estándar Internacional ISO/IEC 646 para la representación de cada carácter).

2.2 Secuencia de Elementos GS1

Aunque sea posible codificar cualquier tipo de dato en el Data Matrix ECC 200 general, cuando se utiliza GS1 DataMatrix, los datos deben estar estructurados según las reglas del Sistema GS1. Las Secuencias de Elementos comienzan con un Identificador de Aplicación que es seguido por los datos que denota el AI. El sistema se puede caracterizar por:

- Un formato estándar para las especificaciones de **codificación de datos** y **codificación en barras**.
- Una **arquitectura del símbolo** que permite múltiples elementos de datos (identificación de artículo, fecha de vencimiento, número de lote, etc.) dentro de un solo símbolo de código de barras.

Estas funciones permiten a los sistemas de información de los socios comerciales ser desarrollados de tal forma que permitan la comunicación vía codificación y decodificación de la información en el símbolo GS1 DataMatrix.

Los Identificadores de Aplicación GS1 (AIs) son números de 2, 3 ó 4 dígitos, como lo determina GS1, que definen el significado y el formato de los datos que siguen. Cada AI y sus datos asociados pueden ser codificados en un símbolo GS1 DataMatrix de la misma manera – y utilizando las mismas reglas lógicas – que la codificación de datos en el símbolo código de barras GS1-128. Los Identificadores de Aplicación deben ser reconocibles para facilitar sus ingresos por teclado al sistema. Esto se logra colocando paréntesis alrededor de los Identificadores de Aplicación en la Interpretación Legible por Humanos debajo del símbolo. **Los paréntesis no son parte de los datos y no deben ser codificados en el símbolo código de barras.**

Esta tabla muestra los principales elementos de secuencia GS1:

AI	Definición de Datos	Formato (AI/Datos)*
01	GTIN	n2+n14
10	Número de Lote	n2+an..20
11	Fecha de producción (Año/Mes/Día)	n2+n6
15	Fecha mejor antes de (Año/Mes/Día)	n2+n6
17	Fecha de Vencimiento (Año/Mes/Día)	n2+n6
21	Número de Serie	n2+an..20

Tabla 2.2-1 Cadena de Elementos GS1

* Significado de las abreviaturas utilizadas:

n	Dígito numérico
an	Caracteres alfanuméricos
n2	Longitud fija de dos dígitos numéricos
an...20	Longitud variable con un máximo de 20 caracteres alfanuméricos

Tabla 2.2-2 Abreviaturas

Se puede encontrar una lista completa de *Identificadores de Aplicación* en *A.1 Lista completa de Identificadores de Aplicación de GS1 en orden numérico*.

2.2.1 *Carácter Función 1 (FNC1)*

El GS1 DataMatrix utiliza una combinación especial de inicio para diferenciarse de los otros símbolos Data Matrix ECC 200. Esto se hace utilizando el símbolo Carácter Función 1 (FNC1) en la primera posición de datos codificados. Permite a los escáneres procesar la información según las Reglas del Sistema GS1.

El FNC1 (ASCII 232) es codificado de dos maneras separadas dentro del GS1DataMatrix:
Carácter de Inicio (Start) (Palabra Código 232)

- Carácter de Inicio
- Separador de Campo (para separar identificadores de artículos de longitud variable)

Importante:

En cumplimiento con la norma ISO/IEC 15424 – Identificadores de Portador de Datos (incluyendo Identificadores de Simbología), el Identificador de Simbología (los primeros tres caracteres transmitidos por el escáner que indican el tipo de simbología)]d2 especifica un símbolo GS1 DataMatrix2.2.2

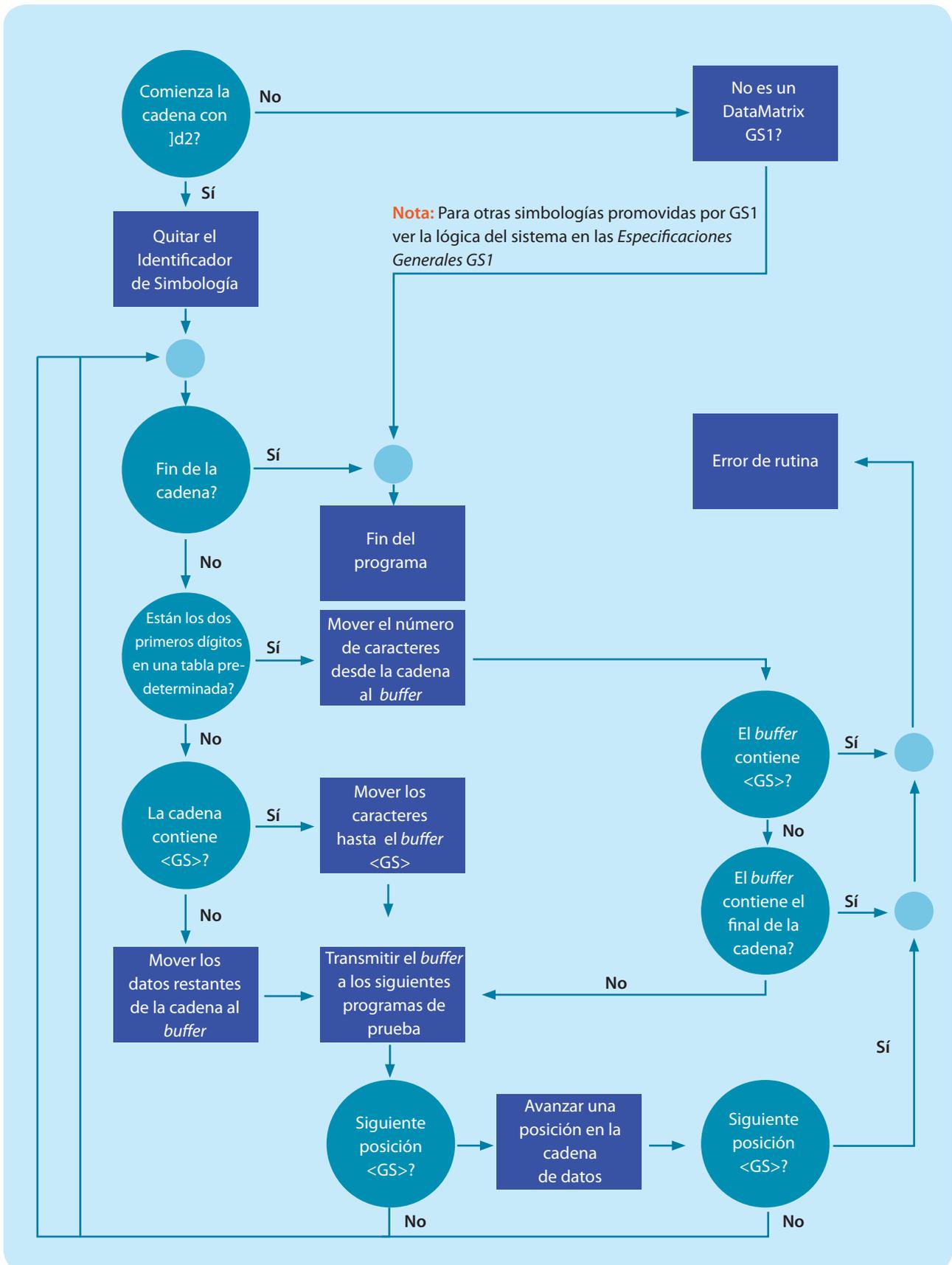


Figura 2.2.1 - 1 Procesamiento de Datos de un Símbolo GS1 DataMatrix escaneado

2.2.2 Concatenación

Al utilizar el GS1 DataMatrix es posible concatenar Identificadores de Aplicación discretos (AIs) y sus datos en un solo símbolo. Cuando todos los datos AI son de longitud predefinida, no se necesita un separador de campo, pero el siguiente Identificador de Aplicación junto con sus datos debe estar concatenado inmediatamente después del último carácter del AI anterior. Cuando los datos del AI no son de longitud predefinida, deben estar seguidos de un separador de campos cuando se concatenan más AIs. El carácter FNC1 actúa como separador de campos. El FNC 1 es el carácter alfanumérico que corresponde al valor ASCII 29 (o separador de grupo <GS>). No es necesario un separador FNC1 luego del último AI y de los últimos datos codificados en el símbolo, independientemente de si el campo es o no de longitud predefinida.

Ejemplo:

- Los datos 1, 2 y 3 son representados por los Identificadores de Aplicación AI 1, AI 2, y AI 3.
- El AI 1 es de longitud predefinida (ver tabla en 2.2.3, longitud predefinida versus longitud fija)
- Los AI 2 y 3 no son predefinidos (por ej. contiene datos de longitud variable)
- FNC1 es utilizado para representar el Carácter Función 1.

Concatenación de Datos 1 y 2:

FNC1	AI 1	Datos 1 (longitud pre definida)	AI 2	Datos 2 (longitud variable)
------	------	---------------------------------	------	-----------------------------

Concatenación de Datos 2 y 3:

FNC1	AI 2	Datos 2 (longitud variable)	FNC1 ¹	AI 3	Datos 3 (longitud variable)
------	------	-----------------------------	-------------------	------	-----------------------------

Concatenación de Datos 1, 2 y 3:

FNC1	AI 1	Datos 1 (longitud pre-definida)	AI 2	Datos 2 (longitud variable)	FNC1 ¹	AI 3	Datos 3 (longitud variable)
------	------	------------------------------------	------	--------------------------------	-------------------	------	--------------------------------

Cuando se deben concatenar varios Identificadores de Aplicación GS1 y sólo uno de ellos es de longitud variable, se recomienda posicionarlo al final del símbolo. Esto optimiza el tamaño del símbolo evitando el uso de caracteres separadores.

2.2.3 Secuencias de elementos de longitud variable vs. longitud fija

Un error común es creer que un Identificador de Aplicación GS1 con un campo de datos fijo nunca es seguido por un separador FNC1 cuando se concatena. De hecho, se ha publicado una tabla con los dos primeros dígitos de cada Identificador de Aplicación GS1 cuando se introdujeron primero. Esta tabla no se ha modificado y no hay intención de hacerlo en el futuro. Permite construir decodificadores de software sin el riesgo de tener que modificarlo debido a la publicación de nuevos Identificadores de Aplicación GS1. Esta tabla se debe incluir en todo software de procesamiento de AIs GS1.

Los números entre paréntesis todavía no están asignados. Están en reserva y tal vez en el futuro, sean asignados a nuevos AIs GS1 con longitudes predefinidas.

¹ Cuando se utiliza FNC1 como un separador, el escáner transforma al carácter FNC1 como separador de campo <GS>.

Para todos los AIs GS1 que comienzan con dos dígitos y no están incluidos en esta tabla, es obligatorio seguir los datos con el separador de campos FNC1 si no es el último dato codificado en el símbolo.

Primeros 2 dígitos de Identificadores de Aplicación GS1 (AI)	Cantidad de dígitos (AI y Campo de Datos)	Primeros 2 dígitos de Identificadores de Aplicación GS1 (AI)	Cantidad de dígitos (AI y Campo de Datos)
00	20	17	8
01	16	(18)*	8
02	16	(19)*	8
(03)*	16	20	4
(04)*	18	31	10
11	8	32	10
12	8	33	10
13	8	34	10
(14)*	8	35	10
(15)	8	36	10
(16)*	8	41	16

Tabla 2.2.2-1 Identificadores de datos de campo de datos de longitud fija predefinida

*Identificadores de Aplicación reservados para ser asignados en el futuro

Ejemplo :

Algunos AIs se definen con una longitud fija de datos, pero no están incluidos en la tabla inicial de arriba de longitudes predefinidas. En estos casos, los datos codificados después del AI deben estar seguidos por un separador de campo FNC1 cuando se concatenan otros AIs en un GS1 DataMatrix. Esto es así aunque los datos de AI tengan una longitud fija. Un ejemplo es AI (426), utilizado para indicar el país de origen y que tiene un campo de datos de longitud fija de 3 dígitos.

2.3 Interpretación Legible por Humanos

Es lógico contar con una Interpretación Legible por Humanos de los Identificadores de Aplicación (AIs) y sus datos asociados en el Símbolo GS1 DataMatrix. La ubicación precisa y el tipo de letra utilizado para la Interpretación Legible por Humanos se determina con la guía específica de aplicación (ver 1.3, *Recomendaciones en general para definir los estándares de aplicación*). Las convenciones típicas ubican a la información primaria, tal como el Número Global de Artículo Comercial (GTIN), en los datos legibles por humanos debajo del símbolo código de barras. Sin embargo, estos caracteres deben ser claramente legibles y por supuesto deben estar asociados al símbolo.

Los Identificadores de Aplicación (AIs) deben ser claramente reconocibles dentro de la Interpretación Legible por Humanos para facilitar su ingreso por teclado al sistema en caso de que no se pueda leer el símbolo. Esto se logra colocando el AI entre paréntesis. **Los paréntesis no son parte de los datos y no están codificados en el símbolo.** Esto está claramente en contraste con el uso de FNC1 que debe estar codificado en el símbolo, cuando se lo utiliza como carácter de inicio o separador, pero sin aparecer nunca en la Interpretación Legible por Humanos.

Los siguientes ejemplos muestran los datos codificados en el GS1 DataMatrix y cómo podría aparecer la Interpretación Legible por Humanos:

Ejemplo 1: FNC101034531200000111709112510ABCD1234



(01)03453120000011(17)091125(10)ABCD1234

Ejemplo 2: FNC101034531200000111709112510ABCD1234 FNC1422250



(01)03453120000011(17)091125(10)ABCD1234(422)250

Ejemplo 3: FNC101034531200000111709112510ABCD1234

La Interpretación Legible por Humanos puede también utilizar texto legible en lugar de dígitos Al utilizando los Títulos de Datos estandarizados. Esto, junto a la ubicación permisible de las Interpretación Legible por Humanos, debe aplicarse según la guía de aplicación:



GTIN: 03453120000011
 VENCIMIENTO: 2009-11-25 (yyyy-mm-dd)
 BATCH/LOTE: ABCD1234

2.4 Ubicación del símbolo

La ubicación exacta de un símbolo GS1 DataMatrix en el producto **será determinada por el fabricante** quien deberá considerar: *(ver Capítulo 6 de las Especificaciones Generales para más detalles)*

- El espacio disponible en el paquete del producto
- El tipo de producto y sustrato de impresión (material de empaquetado)
- La intención del uso del GS1 DataMatrix (por ejemplo, el símbolo será leído en un entorno automatizado o manual)

También es necesario asegurar que la **Zona Muda** alrededor del símbolo esté protegida. La Zona Muda es el área alrededor del símbolo libre de cualquier impresión con un ancho que debe ser igual o mayor al tamaño de los símbolos **dimensión-X** *(Ver 1.1, Estructura General)*.

Otras restricciones de empaquetado también pueden afectar la lectura del símbolo. Por ejemplo, pliegues o costuras en la curvatura del empaquetado (ej. blisters), etc. pueden afectar el escaneo y deben considerarse cuando se elige la ubicación del símbolo. Esto es muy importante cuando se imprimen símbolos GS1 DataMatrix muy pequeños.

Sin embargo, se debe aclarar que gracias a las propiedades intrínsecas, la orientación del símbolo no influye en el rendimiento del escaneo.



Fecha de Vto.: 2009 Nov. 25

Batch No: ABCD1234

GTIN : 0345312000011

Figura 2.4-1 Ejemplo forma rectangular

2.5 Recomendaciones en la codificación para definir estándares de aplicación

En términos de codificación de datos, el estándar de aplicación debe especificar lo siguiente:

- La sintaxis Data Matrix y las reglas de codificación. Para las Aplicaciones GS1, esta sintaxis ya está supeditada a especificaciones técnicas definidas y reconocidas (EC 200 con encabezado FNC1 e Identificadores de Aplicación GS1)
- Qué identificadores de Aplicación (AIs) se debe utilizar (obligatorios y opcionales)
- Ubicación y formato de la Interpretación Legible por Humanos
- Si fuera necesario, ubicación del símbolo determinado por el área de aplicación. Ejemplos de áreas de aplicación podrían incluir: marcación directa de partes en instrumentos de cirugía, dosis de unidades de farmacéuticos, aplicaciones logísticas, etc

Se muestra un ejemplo de una guía de aplicación detallada del IFAH en *A.8 Aplicación de Estándar IFAH*

3 Técnicas de marcación de símbolos

Esta sección brinda una visión de las principales tecnologías y el principal proceso para imprimir GS1 DataMatrix. Resume las fortalezas y debilidades de varias aplicaciones. **No es** su objetivo comparar o promover una tecnología en particular pero sí brindarles a los usuarios una amplia visión para entender cómo se puede cumplir con sus necesidades de negocio.

Se focaliza principalmente en tecnologías que pueden utilizarse “a pedido”, es decir, sistemas que pueden codificar información dinámica como números de lotes o números de series. Por lo tanto, no detalla otras técnicas convencionales como la flexografía o los procesos offset que son excelentes para la impresión de información estática (por ej. identificación de producto).

Por favor tenga en cuenta que las tecnologías de impresión y los materiales de impresión del GS1 DataMatrix se desarrollan con rapidez. Por lo tanto es aconsejable consultar a su Organización Miembro GS1 y a sus socios técnicos para aprovechar los últimos avances.

3.1 Funciones básicas del software

Para generar símbolos GS1 DataMatrix se requerirá algún tipo de software. El software puede formatear los datos según la sintaxis requerida por el dispositivo de impresión y a menudo también controla los materiales de impresión. Se puede comprar el software que puede ser integrado al dispositivo de impresión o puede estar separado.

3.1.1 *Software independiente del dispositivo de impresión*

En principio, este tipo de software puede ser utilizado con cualquier tipo de dispositivo de impresión o en varios dispositivos al mismo tiempo.

La idea es generar la información a imprimir y transferirla a la impresora ya sea:

- Enviando el mensaje del archivo a imprimir a la impresora
- Creando una imagen que pueda ser reproducida

3.1.2 *Software incluido en el dispositivo de impresión*

Este tipo de software se caracteriza por un dispositivo de impresión con una lógica interna que directamente genera el símbolo GS1 DataMatrix a imprimir.

Esto es particularmente útil cuando los datos contenidos y/o tamaño y forma del símbolo a imprimir varían de un producto a otro. Ciertamente, se puede minimizar el tiempo utilizando el software integrado junto con el dispositivo de impresión; por ejemplo, el aparato genera un número único para cada producto (ej. número de serie).

3.1.3 *Selección del software adecuado*

La opción exacta del software necesitará cumplir con los requerimientos de negocios individuales. En términos generales el software debe ser capaz de generar un símbolo GS1DataMatrix de plena conformidad con el estándar ISO/IEC 16022. A menudo, hay un área

complicada en la programación de FNC1 en la primera posición ya que cada proveedor de software ha desarrollado (o no) su propio método para obtener la codificación correcta en la forma de Palabra Código 232. El software debe permitir caracteres especiales.

Muchos de los buenos programas de software proveen un "asistente" que ayuda a chequear y automatizar la codificación de datos según los estándares GS1 (ej. Identificadores de Aplicación, formatos de datos, dígitos verificadores, etc.) .

3.2 Tecnologías de marcación de símbolos

Esta sección también se focaliza en las tecnologías que pueden ser utilizadas "a pedido": es decir, sistemas que pueden codificar información dinámica como números de lotes o números de series. Por lo tanto, no se refiere a otras técnicas convencionales como la flexografía o procesos offset que son excelentes para la impresión de información estática (identificación de producto).

Las tecnologías de marcación de símbolos más adecuadas para la impresión de GS1 DataMatrix son:

- Transferencia térmica
- Impresora a chorro de tinta
- Delineado Láser
- Marcación de Parte Directa (impresión por puntos, grabación, etc.)

La elección se hará principalmente en base al material de apoyo disponible y a las necesidades exactas del negocio.

Se requiere atención especial cuando se especifica el tamaño mínimo de la dimensión-X y la habilidad de apoyo del sustrato de impresión. El tamaño objetivo de la dimensión-X es una consideración importante en la opción del sistema de impresión.

3.2.1 *Transferencia Térmica*

La impresión por transferencia térmica es seguramente la tecnología más utilizada para imprimir etiquetas de códigos de barra a pedido. La tecnología funciona con calor transmitido a una cinta (una tira cubierta con una tinta especialmente diseñada) que luego transfiere la imagen a la etiqueta. Se pueden lograr códigos de barras de muy buena calidad cuando el material de impresión y la cinta de tinta son completamente compatibles.

La elección de la cinta a utilizar es normalmente determinada por:

- Sustrato – su habilidad de absorber tinta y su suavidad
- Sistema de marcación – configuración de la impresión del encabezado y velocidad de impresión

La resolución de impresión normal para las impresoras de transferencia térmica es de entre 100 y 600 dpi (puntos por pulgada).

Existe una amplia variedad de cintas térmicas y es muy importante elegir la cinta correcta para la impresora. La calidad de impresión también se verá afectada por la energía calórica, la velocidad de impresión y la presión.

La calidad de símbolos impresos debe ser chequeada a intervalos regulares. Uno de los problemas de la impresión por transferencia térmica es el riesgo de una "cabeza de impresión quemada" donde uno de los elementos de calentamiento deja de funcionar, creando brechas.

3.2.2 Chorro de tinta

El chorro de tinta es un proceso que no requiere contacto entre la impresora y el sustrato. La tecnología funciona propulsando pequeñas gotas de tinta en el sustrato para crear el símbolo. Existen dos categorías principales de impresoras a chorro de tinta:

- **Chorro de tinta continuo:** Una bomba de alta presión crea una caída continua de gotas de tinta que luego son sujetas a un campo electrostático. Esto resulta en una carga controlada electrostática variable que determina si el chorro de tinta debe imprimirse en el sustrato o es reciclado (dejando un área clara).
- **Gotas a Pedido:** Las impresoras de esta familia sólo utilizan gotas de tinta requeridas para imprimir. Son muy adecuadas para las impresiones de alta resolución.

La cabeza de impresión debe estar cerca del sustrato (algunos productos pueden imprimir a una distancia de hasta 20mm) y es adecuada para imprimir en un variedad de medios y sustratos.

La impresión a chorro de tinta generalmente imprime bordes irregulares. Esto se debe a la absorción del sustrato y a la forma irregular de los puntos. Son posibles símbolos de buena calidad cuando se imprime en el sustrato adecuado, utilizando una impresora de alta resolución y tinta de secado rápido. Además, si no se mantiene la impresora a chorro de tinta dentro de los parámetros recomendados por el fabricante, esto puede causar problemas de calidad.

Se debe prestar especial atención a la consistencia de la velocidad en la que el objeto a imprimirse pasa por la cabeza de impresión. Se requiere precisión para asegurar símbolos de calidad.

Ejemplo: Un GS1 DataMatrix impreso utilizando chorro de tinta continuo:



Figura 3.2.2-1 GS1 DataMatrix impreso a chorro de tinta

3.2.3 Delineado Láser

Delineado láser – o grabación láser – utiliza láseres controlados para grabar o marcar el símbolo en el producto. La alta concentración de la potencia láser quema o delinea el símbolo y esto necesita una computadora que utiliza una serie de espejos y lentes para focalizar el láser. Este proceso permite a un producto ser marcado directamente y de forma permanente pero es sólo adecuado para productos “que permiten láser”.

La potencia que el láser necesita debe establecerse basándose en el volumen de impresión requerido así como en la velocidad de impresión. El poder debe adaptarse a los sustratos y rangos comunes de entre 10 y 100 watts.

Ejemplo: Un GS1 DataMatrix impreso utilizando Láser:



Figura 3.2.3-1 Símbolo láser GS1 DataMatrix

3.2.4 Marcación de Parte Directa (impresión por puntos)

La tecnología es utilizada para marcar directamente el material y es especialmente adecuada para materiales sólidos (metales, plásticos, madera, etc.). Puede ser utilizada para toda la información que se necesita marcar en el producto (texto, fecha, logo, etc.) así como para el símbolo GS1 DataMatrix. Una pequeña cabeza – normalmente hecha de un material fuerte como tungsteno – es controlada por una computadora para definir series de marcas idénticas en la superficie del sustrato. La profundidad de la marcación puede ser controlada para asegurar que las mellas sean idénticas haciendo que esta técnica sea adecuada para la impresión de GS1 DataMatrix directamente sobre artículos de metal u otros materiales con superficies fuertes y planas.

Ejemplo: Un GS1 DataMatrix impreso utilizando Marcación Directa de Partes



Figura 3.2.3-1 Símbolo GS1 DataMatrix impresos por puntos

3.3 Selección de la tecnología adecuada para la marcación del símbolo

La tecnología elegida para una aplicación debe tener en cuenta el **entorno interno** incluyendo factores tales como el **sustrato**:

La tabla de abajo indica la compatibilidad entre el sustrato (el material sobre el cual se imprime el símbolo GS1 DataMatrix) y las tecnologías de marcación de símbolos. En todos los casos, se recomienda testear y confirmar que la tecnología funcionará en el entorno donde se utilizará. Este testeo debe incluir todos los aspectos de la tecnología así como también tintas, barnices, ciclos de mantenimiento, etc.

Tabla 3.3-1 Tabla de Tecnología de Marcación/ Sustrato

Sustrato Tecnología	Sustrato				
	Papel	Corrugado	Vidrio	Plástico	Metal
Chorro a tinta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Delineado Láser	Para colores específicos o terminaciones específicas	Para colores específicos o terminaciones específicas	Bajo ciertas condiciones	Si se puede lograr un contraste o terminación específica	Pintado u oxidado
Transferencia térmica (a demanda)	Util para etiquetas adhesivas	No	No	Films plásticos	No
YAG Láser	Trasfondo de color o terminación específica	Trasfondo de color o terminación específica	No	Sí	Sí
Chorro de tinta (a demanda)	Sí	Sí	No	No	No
Marcación de parte directa	Transferencia de film	Transferencia de film	No	Sí	Sí

- **Espacio disponible para la impresión**

El tamaño físico del símbolo y toda la Información Legible por Humanos relacionada debe tener en cuenta el espacio disponible para su impresión. En términos generales, los símbolos más grandes tendrán mejor escaneo y desempeño de impresión que los más pequeños, pero muchos factores – incluyendo la información de seguridad requerida por ley – influirán en el espacio disponible para la impresión del código de barras.

- **Velocidad de impresión**

Cuando se imprimen símbolos on-line (por ej. como parte de la línea de producción para artículos o empaquetados), la velocidad de la línea de producción total tendrá una gran influencia en la elección de la tecnología.

La tecnología utilizada también se verá influida por factores externos como:

- **Normas y convenciones sectoriales** (por ej. Cuidado de la Salud, Automotriz, Aeronáutico, etc.)

Muchos sectores cuentan con normas y convenciones para el uso de Data Matrix en cuanto a la calidad, ubicación del símbolo, datos requeridos (tanto codificados como Interpretación Legible por Humanos). Estas normas de las industrias se deben considerar cuando se selecciona la tecnología para la marcación del símbolo.

Por ejemplo, en el sector salud la comunidad usuaria ha acordado una dimensión-X permisible para pequeños productos (ver Anexo 3: recomendaciones de GS1 para el *tamaño de símbolos que utilizan Data Matrix*).

- **Requerimientos de clientes**

Como en todas las operaciones de negocios, se deben tener en cuenta las necesidades del cliente. Algunos clientes pueden imponer algunas especificaciones como condición para hacer negocios. Estas especificaciones pueden favorecer una tecnología sobre otra. Por ejemplo, al establecer un umbral mínimo de verificación de calidad extremadamente alto (ver 3.6 *Verificación del símbolo Calidad de Impresión y Datos*) el cliente puede estar imponiendo una tecnología de impresión.

Dentro del entorno abierto que promueven los estándares GS1, es muy importante que todos trabajen con estándares establecidos en la industria. Esto crea una cantidad crítica de usos particulares y reduce costos generales ya que muchos proveedores de distintas tecnologías trabajan para cumplir con los requisitos comunes.

- **Requerimientos regulatorios**

En algunas industrias muy reguladas (como el Sector de Salud y el Aeroespacial) y/o en algunos países puede haber regulaciones. Las capacidades de las tecnologías de cumplir con estos requisitos regulatorios serán entonces consideraciones claves para la elección de la compra.

3.4 Recomendaciones generales para la calidad del símbolo

La calidad del símbolo es de gran importancia y debe incluirse en todos los procesos de control de calidad de producción. Como verificación inicial, se debe considerar lo siguiente con cualquier proveedor de tecnología:

- Cumplimiento total con el estándar ISO/IEC 16022
- El software puede apoyar Identificadores de Aplicación GS1
- Apoya Data Matrix ECC 200 (no versiones más antiguas de Data Matrix)
- El FNC1 es apoyado como carácter de inicio y separador

Como fue señalado anteriormente (ver Estructura general) el tamaño del símbolo GS1 DataMatrix puede variar. En términos generales, los símbolos más grandes tendrán mejor rendimiento de escaneo e impresión que los más pequeños, pero influirán sobre su tamaño muchos factores (espacio disponible, cantidad de datos codificados, etc.).

Es de extrema importancia para la calidad final del símbolo impreso que la capacidad de la impresora cumpla con la dimensión-X seleccionada.

→ **Nota:** El tamaño de la cabeza de impresión determinará qué dimensión-X puede lograrse.

3.5 Colores y Contraste

Contraste es el nombre técnico para la diferencia entre áreas oscuras y claras en el código de barras y en particular, se refiere a cómo el escáner ve la diferencia. Es muy importante que el proceso de impresión asegure la facilidad con que el escáner distinga áreas oscuras y áreas claras del símbolo. Sin esto, el símbolo no puede ser escaneado.

El contraste está muy afectado por el color y el reflejo del sustrato utilizado. Cuando se implementa GS1 DataMatrix es necesario pensar en los colores utilizados tanto para el sustrato como para las tintas (si se utilizan).

Estas reglas simples deberían ayudar a seleccionar una buena combinación de colores y lograr un buen contraste del símbolo:

- La mejor combinación de color es el negro impreso sobre el blanco.
- Las áreas oscuras deben utilizar colores oscuros sólidos (negro, azul, o colores con alta proporción de negro).
- Las áreas claras deben utilizar colores brillantes y que reflejen (blanco, amarillo o rojo (algunos escáneres utilizan una luz roja por lo tanto el rojo aparece como "blanco" para el escáner)).
- No se debe utilizar colores o tonalidades intermedios – aquellos que no parecen ni oscuros ni claros.
- Se deben evitar algunos materiales de sustrato, particularmente metales muy brillantes, y algunas tintas también brillantes (por ej. dorado o plateado) ya que el reflejo puede enceguecer al escáner.

Algunos problemas de contraste común son causados por:

- Una errónea elección de colores para las áreas oscuras y/o claras.
- El uso de un trasfondo transparente (conocido como "Opacidad")
- Una "mezcla borrosa" de los colores oscuros en el área clara.
- Reflejo excesivo de una superficie muy brillante.

3.6 Verificación del símbolo (Calidad de Datos y de Impresión)

Esta sección resalta aquellos parámetros que pueden afectar la calidad total del símbolo y cómo se los puede chequear y verificar. Es importante remarcar que la calidad abarca:

- Conformidad de los datos codificados (por ej. el uso correcto de los Identificadores de Aplicación GS1, Dígitos Verificadores, etc.)
- Calidad de Impresión del Símbolo (por ej. según ISO/IEC 15415).

La calidad no debería reducirse a un simple "chequeo" al final del proceso, sino debería estar incorporada al proceso de desarrollo con los chequeos apropiados en cada etapa. También es importante verificar que el símbolo final impreso cumpla con los requisitos del estándar de aplicación adecuado según los datos codificados, la calidad de impresión, el tamaño del símbolo, la ubicación del símbolo, etc.

En A.7 hay un ejemplo de guía de aplicación detallada, del IFAH, Estándar de Aplicación IFAH.

3.6.1 ISO/IEC 15415 Especificación de la prueba de calidad de impresión del código de barras – símbolos bidimensionales.

3.6.1.1 Metodología de prueba de calidad de impresión (ver sección 5.5 de Especificaciones Generales – Producción de Códigos de Barras y Calidad)

ISO/IEC 15415 define la metodología para testear la calidad de impresión de un símbolo GS1 DataMatrix impreso. Con esta metodología el grado del símbolo es significativo únicamente si se informa junto con la iluminación y abertura utilizadas expresadas de la siguiente manera:

grado/abertura/luz/ángulo¹

Grado: es el grado del símbolo completo tal como se define en ISO/IEC 15415. Es un grado numérico (4 es el mejor y 0 el peor). ISO/IEC 15415 se basó en – y es completamente compatible con – una metodología de verificación ANSI. Una de las diferencias principales es que ISO/IEC 15415 utiliza una estructura de grados numéricos expresados hasta un decimal, y ANSI utilizaba una escala de A a F. La conversión de los dos sistemas de evaluación se resume de la siguiente manera:

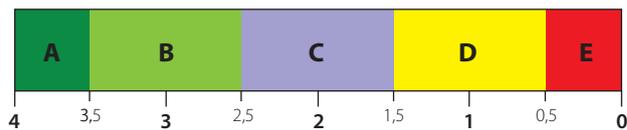


Figura 3.6.1-1 Grado del Símbolo en ISO/IEC 15415

Abertura: es el número de referencia de abertura definido en ISO/IEC 15416 expresado en mils (o milésimas de una pulgada).

Luz: define la iluminación: un valor numérico indica la longitud de onda de luz máxima en nanómetros (para la iluminación de banda angosta); el carácter alfabético W indica que se ha medido el símbolo con iluminación de banda ancha ("luz blanca") pero para la Aplicación GS1 670 +/- 10nm es la norma.

Las fuentes de luz para las aplicaciones de escaneo de códigos de barras recaen en dos áreas:

- Iluminación de banda angosta ya sea en el espectro invisible o infrarrojo, o iluminación de banda ancha abarcando una gran parte del espectro visible, a veces referido como "luz blanca" aunque pueda tender a un color; muy pocas aplicaciones especializadas pueden referirse a las fuentes de color con una característica específica como ultravioleta para símbolos fosforescentes.
- El escaneo de códigos de barras de múltiples filas casi siempre utiliza luz visible de banda angosta, con fuentes de luz con longitudes de onda máximas en la parte roja del espectro, entre 620 y 700nm. El escaneo infrarrojo utiliza fuentes con longitudes de onda máximas entre 720nm y 940 nm.

Los símbolos data matrix bidimensionales se escanean bajo una variedad de condiciones de iluminación, siendo la luz blanca la más común, y en una cantidad de dispositivos de lectura manuales, la misma área roja visible del espectro para símbolos de códigos de barra de múltiples filas y lineales.

¹Ángulo: es un parámetro adicional que define el ángulo de incidencia (relativo a la superficie plana del símbolo) de la iluminación. Es requerido únicamente en el grado del símbolo completo si es distinto a 45°. Todas las guías de Aplicación GS1 especifican un ángulo de 45°.

Las fuentes de luz más comunes para estos propósitos son: :

- a) Banda angosta
 - 1) Láser de helio neón (633 nm) (únicamente códigos de barras de múltiples filas).
 - 2) Diodo emisor de luz (monocromático cerca, visibles y a longitudes de onda infrarrojas).
 - 3) Diodo láser de estado sólido (usualmente 660nm y 670nm) (códigos de barras de varias de filas múltiples únicamente).

- b) Banda ancha
 - 1) Lámpara Incandescente (nominalmente luz blanca con una temperatura color en el rango 2800°K a 3200°K).
 - 2) Iluminación fosforescente (nominalmente luz blanca con una temperatura color en el rango 3200°K a 5500°K).

Ejemplo: Una prueba de calidad de impresión llevada a cabo con una Abertura de 10 mils, una fuente de Luz de 670nm y un Ángulo de 45° resultó en el Grado 2,7 (B). Los resultados se deben expresar de la siguiente manera:

2.7/10/670

3.6.1.2 Parámetros que se miden y sus significados

Grado de Símbolo ISO: El Grado de Símbolo ISO completo es el parámetro más importante para comunicar la Calidad de Impresión de un símbolo. El grado de escaneo es el grado más bajo alcanzado de siete parámetros que son: Contraste del Símbolo, Modulación, Daño de Patrón Fijo, Decodificación, No uniformidad Axial, No uniformidad de Grilla, Corrección de Error No utilizada, y cualquier otro especificado para una simbología dada o aplicación, y el grado de símbolo completo ISO es el medio aritmético de los grados de escaneo individuales para muchas imágenes testeadas del símbolo.

Decodificar: Este es el primer paso en la verificación y aplica el algoritmo de decodificación de referencia – un conjunto de reglas/pasos para decodificar el símbolo definido en ISO/IEC 16022 – a los elementos “vistos” por el verificador. Si resulta una decodificación válida, el parámetro de decodificación pasa y se le otorga el grado 4; si no, fracasa (grado 0).

Contraste del Símbolo: El Contraste del Símbolo es la diferencia entre los valores más altos y más bajos de reflectancia en el perfil – en otras palabras, la diferencia entre las áreas oscuras y claras (incluyendo la Zona Muda) tal como es vista por el escáner. El Contraste del Símbolo es evaluado en una escala de 4 o 0.



Figura 3.6.1.2-1: un símbolo con un Contraste de Símbolo muy pobre.

Modulación: La Modulación se relaciona con el Contraste del Símbolo en el sentido que mide la consistencia de la reflectancia de las áreas oscuras a claras del símbolo.



Figura 3.6.1.2-2: un símbolo con Modulación pobre debido a las áreas oscuras irregulares.

No uniformidad Axial: mide y evalúa (en una escala de 4 a 0) el espacio de los centros de mapeo y pruebas para la escala despareja entre el eje X o Y.

No uniformidad de Grilla: mide y evalúa (en una escala de 4 a 0) la desviación más amplia de vector de las intersecciones de la grilla, determinada por la posición teórica descrita por el algoritmo de decodificación de referencia y el resultado de medición real.

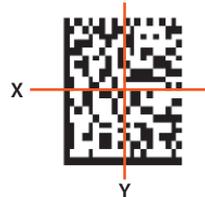


Figura 3.6.1.2-3 Ejemplo de problema de No uniformidad Axial

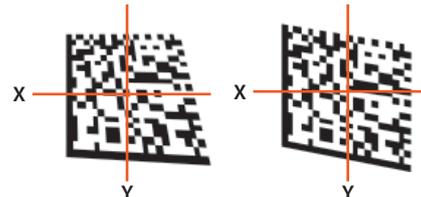


Figura 3.6.1.2-4 Ejemplo de problema de No uniformidad de Grilla

Corrección de Error No Utilizada: mide y evalúa (en una escala de 4 a 0) el margen de seguridad de lectura que provee la corrección de errores. La Corrección de Error No utilizada indica la cantidad de Corrección de Error disponible en un símbolo. La Corrección de Error es un método de reconstrucción de datos que se pierde por causa de daño o es borrado del símbolo. La Corrección de Error puede tener que utilizarse para decodificar un símbolo que pudo haber sido dañado o de una impresión pobre. Lo ideal es una Corrección de Error No Utilizada del 100%.

Daño del Patrón Fijo: mide y evalúa (en una escala de 4 a 0) cualquier daño al patrón buscador, zona muda o reloj de rastreo en el símbolo. El ejemplo siguiente señala las áreas del símbolo que se prueban bajo estos parámetros mostrando los defectos varios:



Figura 3.6.1.2-5 Daño de Patrón Fijo

El ejemplo muestra defectos en el Buscador de Patrón de Forma L y en el Reloj de Rastreo:

- **L1:** Irregular Buscador de Patrón de forma L a la izquierda
- **L2:** Irregular Buscador de Patrón de forma L en el borde inferior
- **QZL1:** Nota: la emisión de L1, también significa que la Zona Muda a la izquierda es irregular
- **QZL2:** Nota: la emisión de L2, también significa que la Zona Muda en la parte inferior es irregular
- **OCTASA** (Reloj de Rastreo Completo y Area Sólida Adyacente): emite en el Reloj de Rastreo (la línea punteada en frente al Buscador de Patrón de forma L) y puede tener una de tres formas:
 - **CTR (Prueba de Regularidad del Reloj de Rastreo):** Una prueba de aprobación o fracaso que puede hacer el Reloj de Rastreo;
 - **SFP (Prueba de Patrón Fijo Sólido):** Una medición evaluada (en una escala de 4 a 0) de las áreas oscuras y claras de Reloj de Rastreo.
 - **TR (Índice de Transición).** Una medición evaluada (en una escala de 4 a 0) de la secuencia de las áreas oscuras y claras del Reloj de Rastreo.
- **Grado Promedio:** Además de la evaluación de las pruebas individuales (que son muy útiles para el diagnóstico del símbolo), se puede informar sobre un Grado Promedio que considera el efecto acumulativo de cualquier daño. Se calcula utilizando los resultados de L1, L2, QZL1, QZL2 y OCTASA. Esto resulta muy útil en forma colectiva, ya que muchos errores pequeños pueden causar problemas de escaneo.

Aumento de Impresión: El aumento de impresión no es un parámetro evaluado pero es una medición muy informativa para el control del proceso. Es una medición de cuánto pueden haber aumentado o disminuido los símbolos de su tamaño objetivo. Si el aumento o disminución es muy grande, afectará el rendimiento del escaneo.

El aumento de la impresión puede medirse y evaluarse independientemente en ambos ejes X e Y para evaluar el aumento horizontal y vertical. Los dos ejemplos siguientes lo muestran:



Figura 3.6.1.2-6 Demasiado Aumento de Impresión



Figura 3.6.1.2-7 El Aumento de Impresión ha sido subestimado

3.6.2 Otros Estándares de Calidad de Impresión

ISO/IEC 15415 es la normativa de referencia para la medición de la Calidad de Impresión de los símbolos GS1 DataMatrix. Sin embargo, hay muchos otros estándares de calidad emergentes para DataMatrix incluyendo AS9132 y AIM DPM. Estos estándares fueron desarrollados principalmente para la marcación de parte directa (DMP) y más abajo se describen a modo informativo, sus principales características.

3.6.2.1 AS 9132

AS (American Standard) 9132 trata de la Calidad de Impresión general para la marcación de parte. Muchas compañías aeronáuticas que requieren que símbolos 2D sean utilizados por sus proveedores se refieren a ella. Las principales características de calidad de impresión son:

Angulo de distorsión:

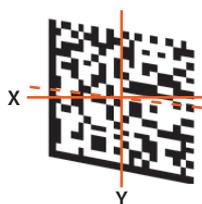


Figura 3.6.2-1 Angulo de Distorsión

La figura muestra cómo se mide la distorsión. El estándar permite una distorsión de hasta 7°.

Celdas llenas:

Esta es una medida expresada como un porcentaje de las celdas llenas versus la ideal dada por las especificaciones de simbología.



Figura 3.6.2-2 Celdas Llenas

Este ejemplo muestra celdas marcadas que han sido llenadas (cuando no deberían haberlo sido) como resultado de un proceso de impresión. Las capacidades de corrección de error de Data Matrix permiten que tales símbolos puedan ser decodificados si el error no es muy grande.

Discrepancia del Punto Central:

Puede ocurrir una pequeña discrepancia entre el verdadero centro de la celda y la posición teórica. La Discrepancia del Punto Central mide cualquier desviación en esta área:

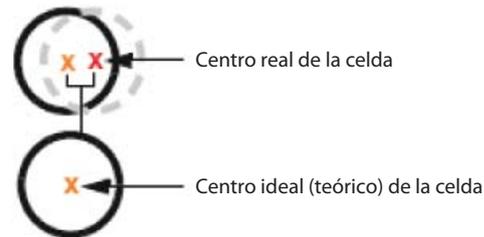


Figura 3.6.2-3 Discrepancia del Punto Central

Elongación:

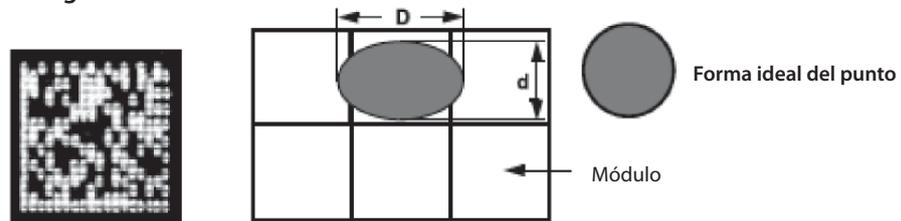
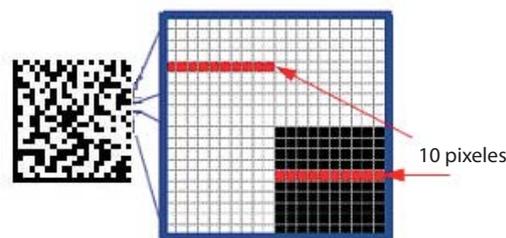


Figura 3.6.2-4 Elongación

La elongación de celdas individuales puede ocurrir debido a la variedad de condiciones de impresión. La elongación se mide como una desviación del círculo perfecto. El estándar permite una diferencia de un 20% entre D y d.

Cantidad de puntos por elemento:



Para muchas técnicas de impresión, cada dimensión-X es construida por una cantidad de puntos. Cuando se los mira magnificados, estos puntos (o pixeles) se pueden medir. El ejemplo de arriba muestra cuatro celdas DataMatrix cada una con 10x10 pixeles.

Zona Muda



Figura 3.6.2-6 Zonas Mudas de un DataMatrix

Se requiere una Zona Muda con un ancho mínimo de un módulo (X) alrededor de todo el símbolo como se ve en la imagen de arriba. Si la Zona Muda es menor a un módulo (X) fracasará la verificación ISO/IEC 15415. También puede ser medido para un diagnóstico.

El contraste también es un parámetro de verificación ISO/IEC 15415, (ver 3.5 Colores y contraste)

3.6.2.2 Guía de Calidad AIM para la Marcación Directa de Partes (DPM)

AIM Global (Asociación para la Identificación Automática y Movilidad) ha reconocido que las Especificaciones de calidad de Impresión ISO/IEC 15415 no son exactamente adecuadas para la medición de calidad de símbolos Data Matrix impresos utilizando las tecnologías de Marcación Directa de Partes (DPM). La guía está disponible en el sitio web de AIM Global www.aimglobal.org.

Aparte de los otros parámetros nombrados más arriba, una de las pautas claves del documento AIM es:

Modulación dentro de una Celda:

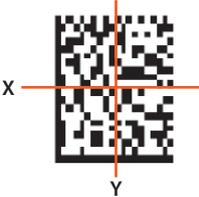
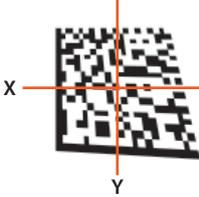


Figura 3.6.2.2-1 Modulación dentro de una Celda

Como lo dice el nombre, la modulación dentro de una celda requiere uniformidad de la reflectancia de las áreas claras y oscuras dentro de una celda del símbolo. El ejemplo muestra el tipo de problema de impresión que puede llevar a la modulación dentro de una celda.

3.6.3 Posibles causas de un grado bajo

Parámetros	Posibles causas de grado bajo	Ejemplos
Contraste de Símbolo	<p>Trasfondo bajo o reflectancia del área clara, debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mala elección de sustrato (trasfondo oscuro) • Laminado o envoltorio glaseado <p>Alta reflectancia del módulo oscuro debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulación o color de tinta inadecuado • Insuficiente cobertura de tinta (ej. no puntos superpuestos) <p>Inapropiado ángulo de iluminación particularmente para símbolos impresos por Marcación Directa de Partes (DMP).</p>	
Decodificación	<p>Muchos factores pueden causar que el símbolo fracase en la decodificación. Una falla grande en cualquiera de los parámetros de prueba o errores de software en el sistema de impresión debería chequearse primero.</p>	
Corrección de Errores no Utilizada	<p>Daño físico debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rayaduras • roturas • tachaduras <p>Errores de bit debido a defectos en la impresión</p> <p>Aumento de impresión excesivo</p> <p>Deformación local</p> <p>Módulos mal colocados</p>	

Parámetros	Posibles causas de grado bajo	Ejemplos
Modulación	<p>Aumento o pérdida de impresión</p> <p>Abertura verificadora demasiado grande para la dimensión-X utilizada</p> <p>Defectos – manchas o vacíos de impresión (ver defectos)</p> <p>Reflectancia Irregular del sustrato</p> <p>Variación en la cobertura de tinta</p> <p>Traslúcido (por imprimir en fondo transparente)</p> <p>Transparencia</p>	 <p>Aumento de impresión</p> <p>Pérdida de impresión</p>
Daño de Patrón Fijo	<p>Marcas de tinta u otras marcas oscuras en el trasfondo</p> <p>Vacíos en área de impresión</p> <p>Elementos de cabeza de impresión fallados u otras fallas de impresión.</p> <p>Abertura verificadora demasiado grande para la dimensión-X utilizada</p>	
No uniformidad Axial	<p>Incompatibilidad de velocidad de transporte en la impresión con las dimensiones del símbolo</p> <p>Errores del software de impresión</p> <p>Eje verificador no perpendicular a la parte plana del símbolo</p>	
No uniformidad de Grilla	<p>Problemas con la velocidad durante la impresión (aceleraciones, desaceleraciones, vibraciones o patinado)</p> <p>Distancia variable entre la cabeza de impresión y la superficie de impresión</p> <p>Eje verificador no perpendicular a la parte plana del símbolo</p>	

Parámetros	Posibles causas de grado bajo	Ejemplos
Aumento/pérdida de Impresión	<p>Depende en gran medida del proceso de impresión exacto. Los factores pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • absorción de la tinta del sustrato • tamaño del punto(chorro de tinta y DPM) • ajustes de cabeza de impresión térmica 	

3.6.4 El proceso de verificación

La función primordial de cualquier código de barras es llevar datos desde su punto de origen hasta el punto donde los datos serán capturados. La verificación apunta a chequear que el símbolo pueda cumplir con esta función asegurando su correspondencia con el estándar adecuado.

Para que sea confiable, el proceso de verificación debe:

- Ser transigente en su totalidad con el estándar ISO/IEC15426-2,
- Ser llevado a cabo por un operador calificado.
- Cubrir tanto los aspectos de calidad de impresión (explicados abajo) como los requerimientos de contenido de datos explicados en la guía de aplicación (*Ver 2 Codificación de datos*).

Para cada uno de los parámetros testeados (ver 3.6.1.2 *Parámetros medidos y sus significados*) se toma el grado más bajo, y el Grado Total del Símbolo será el promedio de cinco pruebas individuales. La verificación se debe llevar a cabo bajo condiciones de laboratorio utilizando la abertura, la luz y el ángulo requeridos tal como lo describe ISO/IEC 15415.

Durante las pruebas de verificación se debe considerar el área de aplicación seleccionada (por ej. aplicaciones para Cuidados de Salud), y se puede requerir un contenido de datos específico (ver A.8, Estándar de Aplicación IFAH)

➔ **Nota:** Es importante no confundir **escaneo** con **verificación**. En el mejor de los casos, el escaneo puede ser utilizado como prueba si el símbolo puede ser leído por ese escáner únicamente. La Verificación brinda información de diagnóstico sobre cualquier problema de un símbolo y brinda la garantía de que el símbolo se podrá escanear en un entorno “abierto” en el área de aplicación seleccionada. Sin embargo, se debe señalar que algunos símbolos que fallan en la verificación pueden leídos por algunos lectores de códigos de barras.

Para controlar la Calidad de Impresión durante la producción, existen tres métodos:

1. Integrar la verificación del código de barras como parte del procedimiento del control de calidad
2. Llevar a cabo escaneos online de todos los símbolos para asegurar la legibilidad
3. Llevar a cabo escaneos de muestras a intervalos predefinidos durante la producción

Estos tres métodos son complementarios y deberían implementarse según los requerimientos de calidad de la línea de producción. Sin embargo, puede haber dificultades prácticas al escanear cada símbolo impreso dada la velocidad de algunas líneas de producción, y las pruebas también se deberían utilizar para asegurar que los sistemas se mantengan en el nivel correcto, por ejemplo tender a símbolos de menor calidad.

Incluida en las recomendaciones de los estándares, es posible chequear online la Calidad de Impresión por

- Un chequeo desde una posición fija,
- Cinco chequeos sucesivos desde distintas posiciones dentro de un arco de 72° (tal como lo recomienda ISO/IEC 15415)

Los resultados se deben guardar e informar de la misma forma que un informe de verificación general (ver 3.6.1.1 *Metodología de prueba de calidad de impresión*):

grado/abertura/luz/ángulo

El tamaño de la abertura de medición afectará el relleno o no de los vacíos en el símbolo durante el proceso de verificación. Por lo tanto, la abertura de medición debe seleccionarse con referencia al rango del tamaño del módulo nominal y el entorno esperado de escaneo. Una abertura demasiado pequeña no rellena vacíos no intencionales o brechas entre los elementos del símbolo que podrían llevar a grados bajos, o símbolos que no son decodificables. Por otro lado, una abertura de medición demasiado grande desfocalizará los módulos individuales, resultando en modulación baja, y podrá impedir que el símbolo sea decodificado.

En general, cuanto más grande es la abertura, más grande es el tamaño aceptable de puntos y vacíos. Inversamente, cuanto más pequeña es la abertura, más pequeño es el tamaño aceptable de puntos y vacíos. Por lo tanto, una aplicación exitosa debe seleccionar una abertura de medición que preverá la legibilidad de los símbolos de módulos de tamaños grandes y pequeños. El tamaño ideal teórico para la abertura de medición es entre 40% y 80% del tamaño máximo de la dimensión-X utilizada en el símbolo. Sin embargo, como se dijo anteriormente, se deberá considerar la guía de aplicación adecuada. En la figura de abajo para demostrar la abertura, la "Abertura" utilizada para verificar el símbolo se representa por un punto Amarillo.

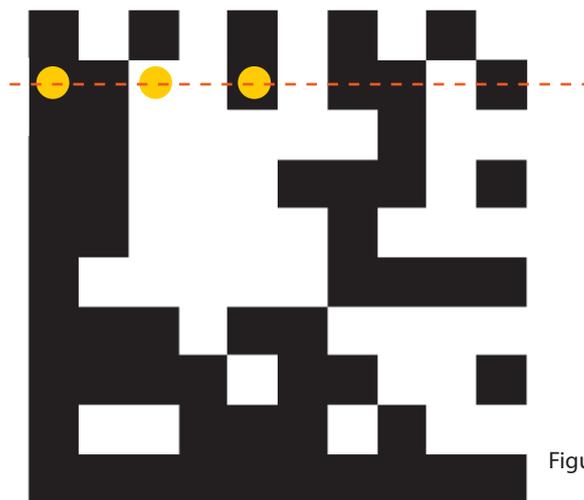


Figura 3.6.4-1 Abertura en un símbolo

Es de utilidad registrar en el informe de verificación:

- Una indicación del verificador utilizado (nombre y número de serie)
- La fecha de la prueba y el nombre del operador que la llevó a cabo
- Comentarios sobre el sustrato, y si fuera posible, el proceso de impresión utilizado (en el caso de que alguno sea cambiado en algún punto en el futuro e invalide el informe)

3.6.5 Selección de un verificador

A menudo se pide asesoramiento en GS1 para la selección del equipo. Existen varios proveedores que realizan excelentes verificaciones de equipos, sin embargo, GS1 es comercialmente imparcial y como tal no puede favorecer a ningún vendedor. Lo siguiente puede ser de gran utilidad en la elección de un verificador:

En primer lugar, el cumplimiento con los estándares debe ser considerado un prerrequisito. Los tres estándares ISO/IEC15426-2, ISO/IEC15415 y ISO/IEC 16022 deben ser apoyados por el verificador.

En segundo lugar, el verificador debe ser capaz de un desempeño consistente (por ej. el mismo símbolo debe rendir el mismo resultado al ser testeado). Inicialmente, esto se logra con el mecanismo de verificación de fábrica. Sin embargo, para mantener esta consistencia el verificador debe ser calibrado utilizando la Tarjeta de Prueba de Conformidad de Calibración en línea con las instrucciones del fabricante.

Otras características que se deben considerar, incluyen:

- El tamaño de píxel de la cámara utilizada debe ser adecuado para el tamaño de los símbolos Data Matrix que se están testeando.
- ¿Qué longitud de onda de fuente de luz utiliza? Las Especificaciones Generales GS1 requieren $670 \text{ nm} \pm 10 \text{ nm}$.
- ¿Qué abertura(s) de medición está(n) disponible(s)?
- ¿Qué tipo de resultado tiene (por ej. LEDs, display, impresión de detalles y perfiles de escaneos individuales, conexión a PC, etc)?
- ¿Puede llevar a cabo un promedio de escaneo (para alcanzar el requerimiento de 5 escaneos)?
- Se debe evitar la lógica confusa en los verificadores. Mientras algunos escáneres agresivos utilizan lógica confusa para tratar de leer símbolos de códigos de barras de baja calidad, se deberían evitar tales características en el equipo de verificación cuyo objetivo es mejorar la calidad del código de barras.
- Los requerimientos de control/re-calibración del fabricante.

Independientemente del equipamiento de verificación utilizado, estudios específicos han demostrado que los operadores de verificaciones requieren un entrenamiento adecuado y que los verificadores requieren calibración regular conforme a las recomendaciones del fabricante para lograr resultados consistentes.

3.7 Recomendaciones en el desarrollo de Estándares de Aplicación

Cualquier Estándar de Aplicación para GS1 DataMatrix debe establecer requerimientos de calidad de impresión, independientemente medibles y factibles. Los usuarios del Estándar de Aplicación seguramente optarán por la tecnología de impresión basándose en los citados requerimientos de Calidad de Impresión.

En términos de Calidad de Impresión un Estándar de Aplicación debe como mínimo, especificar:

- La metodología para la medición de Calidad de Impresión para GS1 ISO/IEC 15415 es considerada la metodología de-facto
- Un Grado de Calidad de Impresión mínimo aceptable por la tecnología utilizada. (Por ejemplo, grado 1.5 según ISO/IEC 15415)
- Dependiendo de los Estándares de Aplicación exactos, puede incluir:
 - Pautas para la ubicación del símbolo
 - Dimensión-X mínima y máxima
 - El proceso de impresión utilizado para la creación del símbolo (por ej. etiquetas impresas) puede crear un símbolo perfecto pero no adecuado para productos que requieran esterilización.

4 Lectura y Decodificación de Data Matrix ECC 200

Una vez que el símbolo está impreso, se requiere un dispositivo de escaneo para capturar los datos codificados. La palabra "escaneo" es normalmente utilizada para cubrir dos pasos separados del proceso:

1. El escaneo en sí (la lectura de las áreas oscuras y claras)
2. La decodificación (el procesamiento del perfil de escaneo para determinar los datos codificados)

Con respecto a esto Data Matrix ECC 200 se desempeña en forma similar a los conocidos códigos de barras lineales de GS1, EAN-13, ITF-14, GS1-128 y GS1 DataBar. Sin embargo, se diferencia de los símbolos lineales al requerir un escáner de imagen tipo "cámara" ya que los datos están codificados bidimensionalmente.

Una vez decodificados, los datos pasarán a un sistema de información para más procesamiento.

4.1 Principios de la lectura de Data Matrix

Como otros códigos de barras 2D, Data Matrix sólo puede ser leído por escáneres de imagen tipo cámaras o dispositivos CCD (Dispositivo Acoplado de Carga). El principio se basa en capturar la imagen del símbolo primero, y luego analizarla. Se utilizan los buscadores de patrón (ver 1.1 Estructura General) para recrear la imagen virtual de la matriz.

Generalmente, cada una de las áreas oscuras y claras de la matriz se convierten a valores binarios (1 o 0). Esto luego se procesa según el algoritmo de decodificación de referencia de Data Matrix como lo define ISO/IEC 16022 basándose en la imagen "ideal".

+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ = Centro ideal de cada módulo

Figura 4.1 Grilla Ideal

4.2 Escáneres para GS1 DataMatrix

4.2.1 Introducción

Los símbolos Data Matrix requieren escáneres que puedan leer en 2 dimensiones. Por lo general esto requiere una cámara o tecnología de imagen. Esta es una tecnología diferente de la utilizada por muchos escáneres láser para leer símbolos de códigos de barras lineales. Un símbolo lineal, como EAN-13 ó GS1-128 puede ser leído por un único rayo láser que pasa a través de la longitud del símbolo. Sin embargo, para leer un símbolo Data Matrix se requiere que toda la imagen sea leída en ambos ejes X e Y.

Los sistemas de escaneo en base a cámaras tienden a contar con la capacidad de distinguir hasta 256 niveles de escala de grises. Esta ventaja permite que algunos sistemas de escaneo en base a cámaras manejen mejor los símbolos de muy poco contraste como aquellos grabados directamente sobre metal (ver 3.5 *Colores y contraste*).

Es importante remarcar que casi todos los escáneres capaces de leer GS1 DataMatrix pueden también leer códigos de barras lineales (GS1-128, EAN-13, UPC-A, etc.).

4.2.2 Selección del escáner

A menudo se pide asesoramiento en GS1 para la selección del equipo. Existen varios proveedores que fabrican excelentes equipos de escaneo, sin embargo, GS1 es comercialmente imparcial y como tal no puede favorecer a ningún vendedor. En cualquier mercado comercial, los distintos productos tienen fortalezas y debilidades. La elección exacta de un escáner dependerá de muchos factores como el precio, el entorno de operación, etc. Aunque existen dos factores que pueden afectar la calidad:

1. El software para el procesamiento y la decodificación de imagen
2. Las ópticas y los sensores

4.2.2.1 Procesamiento y decodificación de imagen

El trabajo interno exacto del sistema de escaneo y decodificación de un escáner particular por lo general es comercialmente sensible. Las compañías sólo pueden publicar capacidades del escáner. Sin embargo, en términos amplios, el software de decodificación debe estar en línea con el algoritmo de decodificación de referencia.

La calidad de la imagen capturada se determinará, en parte, por la resolución del dispositivo y algunos fabricantes utilizan algoritmos de procesamiento "agresivos", utilizando lógica confusa, para tratar de leer imágenes distorsionadas o símbolos dañados. Es importante remarcar que se necesitan símbolos de alta calidad, no sólo para asegurar buenos rangos de lectura sino también para proteger las fallas de lectura de los escáneres demasiado agresivos.

4.2.2.2 La capacidad de programar el escáner

Muchos escáneres modernos pueden ser fácilmente "programados" para permitir o desactivar funciones. La guía del fabricante a menudo permitirá ajustar características como:

- Las simbologías que se necesitan leer
- El protocolo de comunicación (por ej. utilizando identificadores de simbología)

Los fabricantes también pueden proveer funciones para tratar con los caracteres no imprimibles, como el Separador de Grupo que es esencial para decodificar mensajes conteniendo datos de longitud variable.

4.2.2.3 Ópticas y sensores

Tal como en el caso de las cámaras digitales, la calidad de imagen obtenida depende de varios factores. Aunque sea muy importante, el número de píxeles no es el único factor. Ciertamente el sensor tendrá la capacidad de tratar con una cierta cantidad de píxeles, y en términos generales, cuantos más píxeles, mejor será la definición de la imagen. El escáner también utiliza lentes. No siempre está provista la longitud focal y algunos leerán mejor a corta distancia mientras que otros lo harán a larga distancia. En términos generales, la lectura de códigos pequeños se realiza mejor con escáneres con longitud focal corta y la lectura de códigos más grandes con longitud focal más grande.

La profundidad del campo también es un factor importante. Los fabricantes muchas veces muestran las distancias varias de lectura que el dispositivo puede lograr basándose en la dimensión-X utilizada.

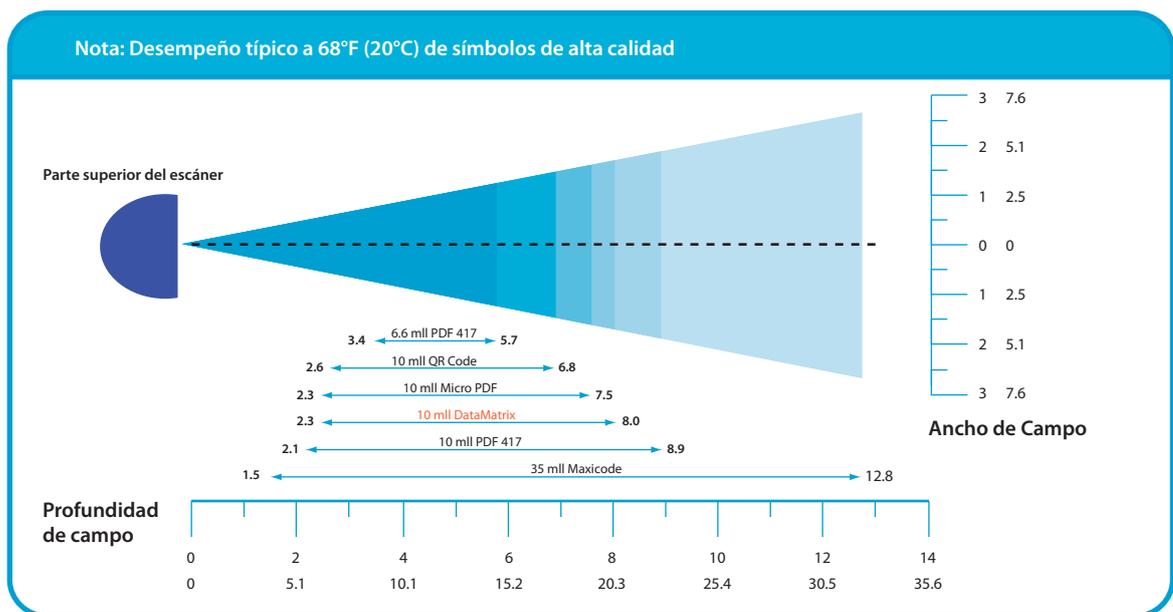


Figura 4.2.2.3-1 Distancia de lectura y profundidad de un escáner

El cuadro muestra la distancia de lectura y la profundidad del campo, sin embargo, los factores críticos incluyen el tipo de símbolo, la dimensión-X exacta y la Calidad de Impresión del símbolo.

Donde el escáner se encuentre en una posición fija, debe posicionarse a una distancia adecuada de los productos que leerá. Los escáneres manuales son fácilmente ajustados por el operador a la distancia adecuada para obtener el escaneo.

4.3 Decodificación

Tal como se mencionó anteriormente (ver *Principios de lectura de Data Matrix*), la decodificación es de hecho un proceso de dos pasos que obtiene la imagen escaneada y decodifica los datos.

4.3.1 Los principios de la decodificación

El escáner puede ser programado para reconocer un símbolo GS1 DataMatrix, a partir de su sistema de decodificación y patrones únicos (el buscador de patrón y FNC1 encabezador del Data Matrix). Esto es una función de seguridad clave que permite que el escáner distinga entre datos codificados según las reglas Identificador de Aplicación GS1 y cualquier otro dato. Esto ofrece una protección del sistema y permite a los Identificadores de Aplicación GS1 ser correctamente interpretados.

Idealmente, el escáner pasa luego los datos codificados utilizando el Identificador de Simbología (**Jd2**) por el sistema de procesamiento. El Data Matrix es capaz de codificar los Identificadores de Símbolo (**Jd3**) (**Jd4**) (**Jd5**) (**Jd6**). En estos identificadores de símbolo, FNC1 se encuentra en otra posición distinta de la de primer carácter. Los estándares del Sistema GS1 sólo apoyan (**Jd2**) que establece que el FNC1 debe estar siempre en la primera posición. Este "Identificador de Símbolo" indica que los datos codificados vienen de un símbolo GS1 DataMatrix y por lo tanto pueden ser procesados según las reglas de Identificadores de Aplicación GS1.

Jd2 es una función del "sistema y nunca está codificada en el símbolo GS1 DataMatrix.

4.3.2 Transmisión de secuencia de datos

El escáner normalmente no contiene ninguna inteligencia sino que simplemente transfiere la secuencia de caracteres leídos del símbolo al Sistema de Información para más procesamiento. El encabezador FNC1 en GS1 DataMatrix, se interpreta como Identificador de Simbología "Jd2". Un ejemplo típico se ve abajo:



Figura 4.3.2.-1 Ejemplo de Identificador de Simbología

El dato codificado es FNC101034531200000111709112510ABCD1234
FNC1422250

Los datos transmitidos al software de aplicación son para el FNC1 encabezador (Ver Carácter Función 1 (FNC1)), el Identificador de Simbología Jd2 y para FNC1, cuando se lo utiliza como carácter separador <<GS>> Separador de Grupo. El ejemplo anterior resultaría en:

Jd201034531200000111709112510ABCD1234<GS>422250

La secuencia de datos luego es enviada al sistema de procesamiento, o en algunos escáneres o dispositivos decodificadores sofisticados, la secuencia de datos ya es interpretada según las reglas de Identificadores de Aplicación GS1 (ver *Longitud Predefinida versus longitud fija de los Identificadores de Aplicación GS1*).

0203453120000011 ; 17091125; 10ABCD1234 ; 3710

En otros sistemas, la secuencia de elementos puede ser transmitida en caracteres ASCII:

```
0000 5d 64 32 30 31 30 33 34 35 33 31 32 30 30 30 30 |]d20103453120000 |  
0010 30 31 31 31 37 30 39 31 31 32 35 31 30 41 42 43 |0111709112510ABC |  
0020 44 31 32 33 34 1d 33 37 31 30 0d 0a |D1234~3710~~ |
```

O incluso en formato hexadecimal:

```
5D643230323033343533313230303030313131373039313132353130414243  
41D333731300D0A
```

Por favor observe que el separador de campo <GS> se transmite como un carácter “~” en los ejemplos de arriba.

La elección se realiza en el mismo nivel de procesamiento detallado, y muchas veces puede ser totalmente procesado por un dispositivo tipo caja negra.

Anexos

A.1 Lista completa de Identificadores de Aplicación GS1 en orden numérico

El cuadro de abajo lista todos los Identificadores de Aplicación (AIs). Para las definiciones completas, por favor vea las Especificaciones Generales GS1.

AI	Contenido de Datos	Formato*
00	SSCC (Código Seriado Contenedor de Embarque)	n2+n18
01	Número Global de Artículo Comercial (GTIN)	n2+n14
02	GTIN como Artículos Comerciales Contenidos	n2+n14
10	Número de Batch o Lote	n2+X..20
11 (**)	Fecha de Producción (Año/Mes/Día)	n2+n6
12 (**)	Fecha de Vencimiento (Año/Mes/Día)	n2+n6
13 (**)	Fecha de Empaquetado (Año/Mes/Día)	n2+n6
15 (**)	Fecha mejor ante de (Año/Mes/Día)	n2+n6
17 (**)	Fecha de Vencimiento (Año/Mes/Día)	n2+n6
20	Número Variante	n2+n2
21	Número de Serie	n2+X..20
22	Campos de Datos Secundarios	n2+X..29
240	Identificación de Artículo Adicional	n3+X..30
241	Número de Parte del Cliente	n3+X..30
242	Número de Variación de Hecho-a-Medida	n2+n...6
250	Número de Serie Secundario	n3+X..30
251	Referencia a Entidad de Fuente	n3+X..30
253	Identificador Global de Tipos de Documentos (GDTI)	n3+n13+n..17
254	Componente de Extensión GLN	n3+X..20
30	Cantidad Artículos (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n2+n..8
310 (***)	Peso Neto, kilogramos (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
311 (***)	Longitud de primera dimensión, metros (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
312 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión, metros (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
313 (***)	Profundidad, altura, o tercera dimensión, metros (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
314 (***)	Área, metros cuadrados (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
315 (***)	Volumen neto, litros (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
316 (***)	Volumen neto, metros cúbicos (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6

AI	Contenido de Datos	Formato*
320 (***)	Peso neto, libras (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
321 (***)	Longitud o primera dimensión, pulgadas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
322 (***)	Longitud o primera dimensión, pies (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
323 (***)	Longitud o primera dimensión, yardas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
324 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión, pulgadas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
325 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión, pies (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
326 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión, yardas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
327 (***)	Profundidad, altura o tercera dimensión, pulgadas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
328 (***)	Profundidad, altura o tercera dimensión, pies (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
329 (***)	Profundidad, altura o tercera dimensión, yardas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
330 (***)	Peso logístico, kilogramos	n4+n6
331 (***)	Longitud o primera dimensión, metros	n4+n6
332 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión, metros	n4+n6
333 (***)	Profundidad, altura o tercera dimensión, metros	n4+n6
334 (***)	Area, metros cuadrados	n4+n6
335 (***)	Volumen logístico, litros	n4+n6
336 (***)	Volumen logístico, cm ³	n4+n6
337 (***)	Kilogramos por metro cuadrado	n4+n6
340 (***)	Peso logístico, libras	n4+n6
341 (***)	Longitud o primera dimensión, pulgadas	n4+n6
342 (***)	Longitud o primera dimensión, pies	n4+n6
343 (***)	Longitud o primera dimensión, yardas	n4+n6
344 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión	n4+n6
345 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión	n4+n6
346 (***)	Ancho, diámetro o segunda dimensión	n4+n6
347 (***)	Profundidad, grosor, altura o tercera dimensión	n4+n6
348 (***)	Profundidad, grosor, altura o tercera dimensión	n4+n6
349 (***)	Profundidad, grosor, altura o tercera dimensión	n4+n6
350 (***)	Area, pulgadas cuadradas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
351 (***)	Area, pies cuadrados (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
352 (***)	Area, yardas cuadradas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6

AI	Contenido de Datos	Formato*
353 (***)	Areas, pulgadas cuadradas	n4+n6
354 (***)	Area, pies cuadrados	n4+n6
355 (***)	Area, yardas cuadrados	n4+n6
356 (***)	Peso neto, libras troy (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
357 (***)	Peso neto, (o volumen), libras (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
360 (***)	Volumen neto, cuarto de galón (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
361 (***)	Volumen neto, galón norteamericano (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
362 (***)	Volumen logístico, cuarto de galón	n4+n6
363 (***)	Volumen logístico, galón norteamericano	n4+n6
364 (***)	Volumen neto, pulgadas cúbicas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
365 (***)	Volumen neto, pies cúbicos (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
366 (***)	Volumen neto, yardas cúbicas (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n6
367 (***)	Volumen logístico, pulgadas cúbicas	n4+n6
368 (***)	Volumen logístico, pies cúbicas	n4+n6
369 (***)	Volumen logístico, yardas cúbicas	n4+n6
37	Cantidad de Artículos Comerciales	n2+n..8
390 (***)	Monto Pagable Aplicable, moneda corriente	n4+n..15
391 (***)	Monto Pagable Aplicable, Código de Moneda ISO	n4+n3+n..15
392 (***)	Monto/Pagable Aplicable/área monetaria única/(Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n..15
393 (***)	Monto Pagable Aplicable con Código de Moneda ISO (Artículos Comerciales de Medición Variable)	n4+n3+n..15
400	Número de Orden de Compra del Cliente	n3+x..30
401	Número de Consignación	n3+x..30
402	Número de Identificación de Envío	n3+n17
403	Código de Enrutamiento	n3+x..30
410	Enviar a – Entregar a Número Global de Localización	n3+n13
411	Enviar factura a – factura a Número Global de Localización	n3+n13
412	Comprado de Número Global de Localización	n3+n13
413	Enviar para – Entregar para – Enviar a Número Global de Localización	n3+n13
414	Identificación de una Localización Física – Número Global de Localización	n3+n13
415	Número Global de Localización de Parte que factura	n3+n13

AI	Contenido de Datos	Formato*
420	Enviar a – Entregar a Código Postal dentro de Autoridad Postal Unica	n3+X..20
421	Enviar a – Entregar a Código Postal con Código de País ISO	n3+n3+X..9
422	País de Origen de un Artículo Comercial	n3+n3
423	País de Procesamiento Inicial	n3+n3+n..12
424	País de Procesamiento	n3+n3
425	País de Desensamblado	n3+n3
426	País que cubre el Proceso Completo de la Cadena	n3+n3
7001	Número de Stock OTAN (NSN)	n4+n13
7002	Clasificación de las Carcasas y Carnes UN/ECE	n4+X..30
7003	Fecha y Hora de Vencimiento	n4+n12
7004	Potencia Activa	n4+n3+X..27
703s	Número de Aprobación de Procesador con Código de País ISO	n4+n3+X..27
8001	Productos redondos (Ancho, Longitud, Diámetro, Dirección, Empalmes)	n4+n14
8002	Identificador de Teléfono Celular Móvil	n4+X..20
8003	Identificador Global de Bienes Retornables (GRAI)	n4+n14+X..16
8004	Identificador Global de Bienes Individuales (GIAI)	n4+X..30
8005	Precio por Unidad de Medición	n4+n6
8006	Identificación de Componentes de un Artículo Comercial	n4+n14+n2+n2
8007	Número de Cuenta de Banco Internacional (IBAN)	n4+X..30
8008	Fecha y Hora de producción	n4+n8+n..4
8018	Número Global de Relación de Servicio (GSRN)	n4+n18
8020	Número de Referencia de Talón de Pago	n4+X..25
8100	Código Extendido de Cupón GS1-128	n4+n6
8101	Código Extendido de Cupón GS1-128	n4+n1+n5+n4
8102	Código Extendido de Cupón GS1-128	n4+n1+n1
8110	Identificación de Código de Cupón para EEUU	n4+an..30
90	Información Acordada Mutuamente entre Socios Comerciales	n2+X..30
91 a 99	Información Interna de la Compañía	n2+X..30

Notas:

(*) La primera posición indica la longitud (cantidad de dígitos) del Identificador de Aplicación GS1. El valor siguiente se refiere al formato del contenido de datos.

(**) Si están disponibles únicamente el año y mes, se debe rellenar el día con dos ceros.

(***) El cuarto dígito del Identificador de Aplicación GS1 indica la posición del punto decimal implicado.

Ejemplo:

- 3100 Peso neto en kilogramos sin punto decimal
- 3102 Peso neto en kilogramos con dos puntos decimales

A. 2 Recomendaciones GS1 para el tamaño de símbolos que utilizan Data Matrix

Tabla 7 de Especificación de Símbolo del Sistema GS1 – Marcación Directa de Partes (Figura 5.5.2.7 - 8 de las Especificaciones Generales GS1 (Versión 10))

Símbolo especificado	Dimensión-X mm (pulgadas) (Nota 1 Nota 6)			Altura Mínima de Símbolo dada por X mm (pulgadas)			*Zona Muda	Especificación de Calidad Máxima	
	Mínimo	Objetivo	Máximo	Mínimo	Objetivo	Máximo	Los cuatro lados		
GS1 DataMatrix	0.255 (0.0100")	0.3 (0.0118")	0.615 (0.0242")	Para los datos codificados la altura es determinada por la Dimensión -X			1X	1.5/06/670 Nota 5	Para Marcación Directa de artículos que no sean Instrumentos Médicos Pequeños/ Quirúrgicos
GS1 DataMatrix Marcación Directa de Partes Basada en tinta	0.255 (0.0100")	0.3 (0.0118")	0.615 (0.0242")	Para los datos codificados la altura es determinada por la Dimensión -X			1X	1.5/08/670 Nota 5	Para Marcación Directa de Partes de Instrumentos Médicos Pequeños/ Quirúrgicos
GS1 DataMatrix Marcación Directa de Partes Basada en tinta- A Nota 2	0.100 (0.0039")	0.200 (0.0079")	0.300 (0.0118")	Para los datos codificados la altura es determinada por la Dimensión -X			1X	1.5/03/ Nota 3 Nota 4 Nota 5	Para Marcación Directa de Partes de Instrumentos Médicos Pequeños/ Quirúrgicos
GS1 DataMatrix Marcación Directa de Partes Basada en tinta- B Nota 2	0.200 (0.0079")	0.300 (0.0118")	0.495 (0.0195")	Para los datos codificados la altura es determinada por la Dimensión -X			1X	1.5/06/ Nota 3 Nota 4 Nota 5	Para Marcación Directa de Partes de Instrumentos Médicos Pequeños/ Quirúrgicos

Nota 1: Debido a la física de los sistemas ópticos, el GS1 DataMatrix debe imprimirse 1,5 veces la densidad de impresión equivalente permitida para Símbolos Lineales en la misma aplicación.

Nota 2: Hay dos tipos básicos de Marcaciones Directas de Partes sin tinta, aquellas con "módulos conectados" en el buscador de patrones en forma de "L" (GS1 DataMatrix - Marcación Directa de Partes – A) creadas por tecnologías de marcación DPM como el delineado químico o láser, y aquellas con "módulos no conectados" en el buscador de patrón en forma de "L" (GS1 DataMatrix - Marcación Directa de Partes – B) creadas por tecnologías de marcación DPM como el delineado por puntos. Debido a las tecnologías de marcación y características de lectura tienen cada una rangos de dimensión-X y distintos criterios de calidad recomendados y puede requerir distintos equipamientos de lectura.

GS1 DataMatrix-A es sugerido para la marcación de pequeños instrumentos médicos y quirúrgicos. La dimensión-X mínima de 0,100mm se basa en la necesidad específica de permanencia en la marcación directa de pequeños instrumentos médicos que cuentan con área de marcación limitada sobre el instrumento y con un área objetivo de 2,5mm x2,5mm y un contenido de datos de GTIN (AI 01) más Número de Serie (AI 21).

Nota 3: La longitud de onda para GS1 DataMatrix Marcación Directa de Partes se basa en la práctica de escaneo y por lo tanto debe coincidir en grado con el escáner que se utiliza. Ver ISO/IEC 15415 y AIM DPM-1-2006.

Nota 4: El ángulo es un parámetro adicional que define el ángulo de incidencia (relacionado al plano del símbolo) de la iluminación para la verificación de Marcación Directa de Partes. Debe incluirse en el grado general del símbolo cuando el ángulo de incidencia no es 45 grados. Su ausencia indica que el ángulo de incidencia es 45 grados. Ver ISO/IEC 15415 y AIM DPM-1-2006.

Nota 5: La abertura efectiva para las medidas de calidad del GS1 DataMatrix deben tomarse al 80 por ciento de la dimensión-X mínima permitida para la aplicación. Para la Marcación Directa de Partes - A esto equivaldría a una abertura de 3; para la Marcación Directa de Partes –B esto equivaldría a una abertura de 6 y para la impresión de etiquetas del sector salud en general, una abertura de 8. Ver ISO/IEC 15415 y AIM DPM-1-2006.

Nota 6: Se debe utilizar la mayor dimensión-X en un rango dado que permite un símbolo con el contenido de datos necesarios que quepa dentro del área de marcación para maximizar la marcación y rendimiento de lectura (profundidad de campo, tolerancia de curvatura, etc.).

A.3 El Estándar Internacional ISO/IEC 646 para la representación de cada carácter

Símbolo Gráfico	Nombre	Representación Codificada	Símbolo Gráfico	Nombre	Representación Codificada
!	Signo de Exclamación	2/1	M	M mayúscula	4/13
"	Comillas	2/2	N	N mayúscula	4/14
%	Signo porcentual	2/5	O	O mayúscula	4/15
&	Ampersand	2/6	P	P mayúscula	5/0
'	Apóstrofe	2/7	Q	Q mayúscula	5/1
(	Paréntesis izquierdo	2/8	R	R mayúscula	5/2
)	Paréntesis derecho	2/9	S	S mayúscula	5/3
*	Asterisco	2/10	T	T mayúscula	5/4
+	Signo de suma	2/11	U	U mayúscula	5/5
,	Coma	2/12	V	V mayúscula	5/6
-	Guión/menos	2/13	W	W mayúscula	5/7
.	Punto	2/14	X	X mayúscula	5/8
/	Barra	2/15	Y	Y mayúscula	5/9
0	Dígito cero	3/0	Z	Z mayúscula	5/10
1	Dígito uno	3/1	_	Guión bajo	5/15
2	Dígito dos	3/2	a	a minúscula	6/1
3	Dígito tres	3/3	b	b minúscula	6/2
4	Dígito cuatro	3/4	c	c minúscula	6/3
5	Dígito cinco	3/5	d	d minúscula	6/4
6	Dígito seis	3/6	e	e minúscula	6/5
7	Dígito siete	3/7	f	f minúscula	6/6
8	Dígito ocho	3/8	g	g minúscula	6/7
9	Dígito nueve	3/9	h	h minúscula	6/8
:	Dos puntos	3/10	i	i minúscula	6/9
;	Punto y coma	3/11	j	j minúscula	6/10
<	Signo menor que	3/12	k	k minúscula	6/11
=	Signo igual	3/13	l	l minúscula	6/12
>	Signo mayor que	3/14	m	m minúscula	6/13
?	Signo de pregunta	3/15	n	n minúscula	6/14
A	A mayúscula	4/1	o	o minúscula	6/15

Símbolo Gráfico	Nombre	Representación Codificada	Símbolo Gráfico	Nombre	Representación Codificada
B	B mayúscula	4/2	p	p minúscula	7/0
C	C mayúscula	4/3	q	q minúscula	7/1
D	D mayúscula	4/4	r	r minúscula	7/2
E	E mayúscula	4/5	s	s minúscula	7/3
F	F mayúscula	4/6	t	t minúscula	7/4
G	G mayúscula	4/7	u	u minúscula	7/5
H	H mayúscula	4/8	v	v minúscula	7/6
I	I mayúscula	4/9	w	w minúscula	7/7
J	J mayúscula	4/10	x	x minúscula	7/8
K	K mayúscula	4/11	y	y minúscula	7/9
L	L mayúscula	4/12	z	z minúscula	7/10

A.4 Estándar Internacional ISO/IEC para representar cada caracter

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
128	80	Ç	160	A0	á	192	C0	Ł	224	E0	α
129	81	ù	161	A1	í	193	C1	ł	225	E1	β
130	82	é	162	A2	ó	194	C2	Ṛ	226	E2	Γ
131	83	â	163	A3	ú	195	C3	ṛ	227	E3	π
132	84	ä	164	A4	ñ	196	C4	—	228	E4	Σ
133	85	à	165	A5	Ñ	197	C5	†	229	E5	σ
134	86	ã	166	A6	ª	198	C6	‡	230	E6	μ
135	87	ç	167	A7	º	199	C7	‡	231	E7	τ
136	88	ê	168	A8	¿	200	C8	Ł	232	E8	Φ
137	89	ë	169	A9	ƒ	201	C9	ƒ	233	E9	Θ
138	8A	è	170	AA	¬	202	CA	≡	234	EA	Ω
139	8B	ï	171	AB	½	203	CB	Ṛ	235	EB	ϑ
140	8C	î	172	AC	¼	204	CC	‡	236	EC	∞
141	8D	ì	173	AD	ı	205	CD	=	237	ED	∞
142	8E	Ë	174	AE	«	206	CE	‡	238	EE	ε
143	8F	Ā	175	AF	»	207	CF	±	239	EF	∩
144	90	É	176	B0	⋮	208	D0	Ł	240	FO	≡
145	91	æ	177	B1	⋮	209	D1	Ṛ	241	F1	±
146	92	Æ	178	B2	⋮	210	D2	Ṛ	242	F2	≥
147	93	ô	179	B3	|	211	D3	Ł	243	F3	≤
148	94	ö	180	B4	†	212	D4	Ł	244	F4	{
149	95	ò	181	B5	‡	213	D5	ƒ	245	F5	}
150	96	û	182	B6	‡	214	D6	ƒ	246	F6	÷
151	97	ù	183	B7	¶	215	D7	‡	247	F7	≈
152	98	ÿ	184	B8	¶	216	D8	‡	248	F8	°
153	99	Ö	185	B9	‡	217	D9	∟	249	F9	▪
154	9A	Ü	186	BA	||	218	DA	ƒ	250	FA	·
155	9B	◊	187	BB	¶	219	DB	■	251	FB	√
156	9C	£	188	BC	¶	220	DC	■	252	FC	²
157	9D	¥	189	BD	¶	221	DD	■	253	FD	*
158	9E	ℳ	190	BE	¶	222	DE	■	254	FE	■
159	9F	f	191	BF	¶	223	DF	■	255	FF	□

Representación Binaria

Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary
0	0	000	00000000	16	10	020	00010000	32	20	040	00100000	48	30	060	00110000
1	1	001	00000001	17	11	021	00010001	33	21	041	00100001	49	31	061	00110001
2	2	002	00000010	18	12	022	00010010	34	22	042	00100010	50	32	062	00110010
3	3	003	00000011	19	13	023	00010011	35	23	043	00100011	51	33	063	00110011
4	4	004	00000100	20	14	024	00010100	36	24	044	00100100	52	34	064	00110100
5	5	005	00000101	21	15	025	00010101	37	25	045	00100101	53	35	065	00110101
6	6	006	00000110	22	16	026	00010110	38	26	046	00100110	54	36	066	00110110
7	7	007	00000111	23	17	027	00010111	39	27	047	00100111	55	37	067	00110111
8	8	010	00001000	24	18	030	00011000	40	28	050	00101000	56	38	070	00111000
9	9	011	00001001	25	19	031	00011001	41	29	051	00101001	57	39	071	00111001
10	A	012	00001010	26	1A	032	00011010	42	2A	052	00101010	58	3A	072	00111010
11	B	013	00001011	27	1B	033	00011011	43	2B	053	00101011	59	3B	073	00111011
12	C	014	00001100	28	1C	034	00011100	44	2C	054	00101100	60	3C	074	00111100
13	D	015	00001101	29	1D	035	00011101	45	2D	055	00101101	61	3D	075	00111101
14	E	016	00001110	30	1E	036	00011110	46	2E	056	00101110	62	3E	076	00111110
15	F	017	00001111	31	1F	037	00011111	47	2F	057	00101111	63	3F	077	00111111

Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary
64	40	100	01000000	80	50	120	01010000	96	60	140	01100000	112	70	160	01110000
65	41	101	01000001	81	51	121	01010001	97	61	141	01100001	113	71	161	01110001
66	42	102	01000010	82	52	122	01010010	98	62	142	01100010	114	72	162	01110010
67	43	103	01000011	83	53	123	01010011	99	63	143	01100011	115	73	163	01110011
68	44	104	01000100	84	54	124	01010100	100	64	144	01100100	116	74	164	01110100
69	45	105	01000101	85	55	125	01010101	101	65	145	01100101	117	75	165	01110101
70	46	106	01000110	86	56	126	01010110	102	66	146	01100110	118	76	166	01110110
71	47	107	01000111	87	57	127	01010111	103	67	147	01100111	119	77	167	01110111
72	48	110	01001000	88	58	130	01011000	104	68	150	01101000	120	78	170	01111000
73	49	111	01001001	89	59	131	01011001	105	69	151	01101001	121	79	171	01111001
74	4A	112	01001010	90	5A	132	01011010	106	6A	152	01101010	122	7A	172	01111010
75	4B	113	01001011	91	5B	133	01011011	107	6B	153	01101011	123	7B	173	01111011
76	4C	114	01001100	92	5C	134	01011100	108	6C	154	01101100	124	7C	174	01111100
77	4D	115	01001101	93	5D	135	01011101	109	6D	155	01101101	125	7D	175	01111101
78	4E	116	01001110	94	5E	136	01011110	110	6E	156	01101110	126	7E	176	01111110
79	4F	117	01001111	95	5F	137	01011111	111	6F	157	01101111	127	7F	177	01111111

Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary
128	80	200	10000000	144	90	220	10010000	160	A0	240	10100000	176	B0	260	10110000
129	81	201	10000001	145	91	221	10010001	161	A1	241	10100001	177	B1	261	10110001
130	82	202	10000010	146	92	222	10010010	162	A2	242	10100010	178	B2	262	10110010
131	83	203	10000011	147	93	223	10010011	163	A3	243	10100011	179	B3	263	10110011
132	84	204	10000100	148	94	224	10010100	164	A4	244	10100100	180	B4	264	10110100
133	85	205	10000101	149	95	225	10010101	165	A5	245	10100101	181	B5	265	10110101
134	86	206	10000110	150	96	226	10010110	166	A6	246	10100110	182	B6	266	10110110
135	87	207	10000111	151	97	227	10010111	167	A7	247	10100111	183	B7	267	10110111
136	88	210	10001000	152	98	230	10011000	168	A8	250	10101000	184	B8	270	10111000
137	89	211	10001001	153	99	231	10011001	169	A9	251	10101001	185	B9	271	10111001
138	8A	212	10001010	154	9A	232	10011010	170	AA	252	10101010	186	BA	272	10111010
139	8B	213	10001011	155	9B	233	10011011	171	AB	253	10101011	187	BB	273	10111011
140	8C	214	10001100	156	9C	234	10011100	172	AC	254	10101100	188	BC	274	10111100
141	8D	215	10001101	157	9D	235	10011101	173	AD	255	10101101	189	BD	275	10111101
142	8E	216	10001110	158	9E	236	10011110	174	AE	256	10101110	190	BE	276	10111110
143	8F	217	10001111	159	9F	237	10011111	175	AF	257	10101111	191	BF	277	10111111

Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary	Dec	Hex	Oct	Binary
192	C0	300	11000000	208	D0	320	11010000	224	E0	340	11100000	240	F0	360	11110000
193	C1	301	11000001	209	D1	321	11010001	225	E1	341	11100001	241	F1	361	11110001
194	C2	302	11000010	210	D2	322	11010010	226	E2	342	11100010	242	F2	362	11110010
195	C3	303	11000011	211	D3	323	11010011	227	E3	343	11100011	243	F3	363	11110011
196	C4	304	11000100	212	D4	324	11010100	228	E4	344	11100100	244	F4	364	11110100
197	C5	305	11000101	213	D5	325	11010101	229	E5	345	11100101	245	F5	365	11110101
198	C6	306	11000110	214	D6	326	11010110	230	E6	346	11100110	246	F6	366	11110110
199	C7	307	11000111	215	D7	327	11010111	231	E7	347	11100111	247	F7	367	11110111
200	C8	310	11001000	216	D8	330	11011000	232	E8	350	11101000	248	F8	370	11111000
201	C9	311	11001001	217	D9	331	11011001	233	E9	351	11101001	249	F9	371	11111001
202	CA	312	11001010	218	DA	332	11011010	234	EA	352	11101010	250	FA	372	11111010
203	CB	313	11001011	219	DB	333	11011011	235	EB	353	11101011	251	FB	373	11111011
204	CC	314	11001100	220	DC	334	11011100	236	EC	354	11101100	252	FC	374	11111100
205	CD	315	11001101	221	DD	335	11011101	237	ED	355	11101101	253	FD	375	11111101
206	CE	316	11001110	222	DE	336	11011110	238	EE	356	11101110	254	FE	376	11111110
207	CF	317	11001111	223	DF	337	11011111	239	EF	357	11101111	255	FF	377	11111111

Ejemplo de conversión de decimal a binario:

$$204 \text{ (decimal)} = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

A.5 Protocolo utilizado para codificar ASCII en Data Matrix ECC 200

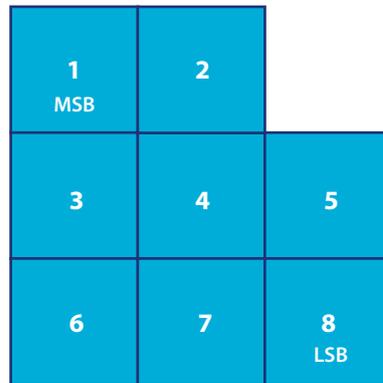
Extraído del estándar ISO/IEC 16022

Tabla 2 – ASCII valores de codificación

Palabra Código	Datos o función
1-128	Datos ASCII (valor ASCII + 1)
129	Pad
130-229	Dato de dos dígitos 00-99 (Valor Numérico + 130)
230	Unir a codificación C40
231	Unir a base codificación 256
232	FNC1
233	Anexo Estructurado
234	Lector de Programa
235	Bloq Mayus (cambiar a ASCII extendido)
236	05 Macro
237	06 Macro
238	Unir a codificación ANSI X12
239	Unir a codificación de Texto
240	Unir a codificación EDIFACT
241	Carácter ECI
242-255	No se debe utilizar en codificación ASCII

A.6 Estructura de Palabras Códigos utilizadas en Data Matrix ECC 200

Extraído del estándar ISO/IEC 16022



LSB = Bit menos significativo

MSB = Bit más significativo

Figura 6: Representación de una palabra código en un carácter símbolo para ECC 200

A.7 Estándar de Aplicación IFAH (Federación Internacional de Sanidad Animal)

Como ejemplo, el estándar de Aplicación de la Guía IFAH (Federación Internacional de Sanidad Animal) para la Aplicación de GS1 DataMatrix en Productos de Sanidad Animal se resume debajo. Para más detalles consulte a la guía disponible en www.ifahsec.org

• Estructura y sintaxis de datos:

- Uso de caracteres: todos los caracteres de ASCII 128
- Sintaxis y estructura:
 - GS1 DataMatrix e Identificadores de Aplicación GS1
 - Identificadores de Aplicación que pueden ser utilizados: AIs 01, 02, 10, 17 & 37
 - FNC1 Código Palabra 232 en 1ra posición (GS1 DataMatrix)
 - <GS> Código Palabra 29 (como carácter separador)

• Requerimientos de datos obligatorios:

- GTIN,
- Número de Batch/Lote
- Fecha de vencimiento

• Formato del Data Matrix :

- La cantidad de filas y columnas se determina por la cantidad de datos codificados y el símbolo puede ser de formato cuadrado o rectangular
- La dimensión-X tiene un rango de 0,19 mm a 0,38 mm (se recomienda 10 mils (0,254mm))

• Interpretación Legible por Humanos:

Toda la información requerida (GTIN AI (01), el número de lote AI(10) y la fecha de vencimiento AI(17)) se deben imprimir en caracteres legibles por humanos cerca del símbolo GS1 DataMatrix. La altura mínima de caracteres recomendada es:

	Altura de Carácter (cm)	Altura de Carácter (pulgadas)	Altura de Carácter (puntos)
Recomendada	0.2	0.08	5.76
Mínima	0.125	0.05	3.6

Técnicas de marcación:

- Requerimientos de Calidad:
 - Todos los chequeos de calidad deben ser acordes a ISO/IEC 15415
 - La siguiente abertura es la establecida para la verificación:



Diámetro de Abertura (0,001")/ Abertura ref. N°	Diámetro de Abertura (mm)	Rango de dimensión "X" (pulgadas)	Rango de dimensión "X" (mm)
03	0.075	0.004 a 0.007	0.100 a 0.180
05	0.150	0.0071 a 0.013	0.180 a 0.330
10	0.250	0.0131 a 0.025	0.330 a 0.635
20	0.500	0.0251 y más grande	0.635 y más grande

Ejemplo:

2,8/05/660 indicaría que el promedio de los grados de los perfiles de escaneo de reflectancia, o grados de escaneo, era 2,8 cuando se los obtenía con una abertura de 0,125 mm (ref. no. 05) y una fuente de luz de 660nm, incidente a 45°.

- Grados de aprobación:
 - ISO/IEC 15415 Grado 1,5 (ANSI C) o mejor

A.8 Utilización de GS1 DataMatrix para Productos del Cuidado de la Salud

Conjuntamente con Reguladores de Salud, Hospitales, Farmacéuticos y Fabricantes de Aparatos Médicos, GS1 está desarrollando estándares para mejorar la seguridad del paciente a partir de GS1 DataMatrix para codificar la siguiente información:

- AI (01) Número Global de Artículo Comercial (GTIN)
- AI (17) Fecha de Vencimiento
- AI (10) Número de Lote

El GTIN es un único número de identificación global para el producto farmacéutico y los aparatos médicos y puede ser utilizado para cumplir con muchos requerimientos en la Cadena de Abastecimiento del Cuidado de la Salud incluyendo que:

- Asegura que se utiliza la droga correcta en el punto de administración
- Provee eficiencia en el ordenamiento de productos y esquemas de reintegros
- Es un sistema de identificación y codificación en barras reconocido mundialmente
- Es una clave de referencia para asegurar el cumplimiento de los requerimientos regulatorios (por ej. en muchos países donde es necesario que el gobierno apruebe una droga o medicina antes de que sea lanzada al Mercado o que la prescriban los médicos)

La Fecha de Vencimiento y el Número de Lote se utilizan en combinación con el GTIN para permitir la trazabilidad y asegurar que no se administren productos fuera de fecha. Para algunos equipos médicos (por ej. aparatos médicos especialistas), se están recomendando un GTIN y un AI(21) Número de Serie.

Este es sólo uno de los usos emergentes de los Estándares GS1 en el sector de Salud. Otros usos emergentes incluyen el uso de GS1-128 y la tecnología EPCtag como transportadores de los datos de Identificador de Aplicación AI.

Para más información en el uso tanto de GS1 DataMatrix como de los Identificadores de Aplicación GS1 recomendados para el Sector de Salud visite la página web de *GS1 Cuidados de Salud Grupo de Usuario*: <http://www.gs1.org/sectors/healthcare/>

A.9 Preguntas y Respuestas de GS1 DataMatrix (Informativo)

Los siguientes ejemplos tienen como objetivo mostrarle al lector un método para aproximar parámetros del símbolo como el tamaño del símbolo (por módulo), la dimensión del símbolo y la capacidad de datos del símbolo.

Sin embargo, estos parámetros dependen de las características de los elementos de datos específicos utilizados y de la ubicación específica de estos datos en la cadena de datos.

La información detallada en el proceso para minimizar el tamaño del símbolo puede encontrarse en ISO/IEC 16022:2006 - Anexo P, Codificación de datos utilizando mínimos caracteres de datos del símbolo para ECC 200.

Nota: La utilización del software de codificación “fuera de estantería” (en conformidad con ISO/IEC 16022:2006) es una forma eficiente de obtener valores exactos para contenido de datos específicos y ubicación.

P.1: ¿Cuántos datos puedo incluir en un símbolo GS1 DataMatrix con un tamaño de región de datos de 20 X 20?

Paso 1: A partir de la Tabla 1.2.2-1, mirar hacia abajo la columna “Tamaño de Símbolo” hasta la fila que contiene Fila 20 – Col 20

Paso 2: Seguir por esta fila hasta las columnas etiquetadas Capacidad Máxima de Datos para encontrar la capacidad máxima de datos numéricos o alfanuméricos.

NOTA: Para GS1 DataMatrix, el primer carácter es el Carácter Función 1 (FNC1). Esto reduce la capacidad máxima de datos por 2 para codificación numérica y por 1 para la alfanumérica. La utilización del FNC1 subsecuente y los caracteres shift también disminuirá el contenido máximo de datos por 2 caracteres numéricos o por 1 carácter alfanumérico.

Paso 3: La tabla muestra 44 caracteres numéricos, menos 2 numéricos para FNC1, dando un total de 42 numéricos de capacidad de datos; muestra 31 alfanuméricos, menos 1 alfanumérico para FNC1, para un total de 30 alfanuméricos de capacidad de datos.

Tamaño del símbolo*		Región de Datos		Mapeo de Tamaño de Matriz	Palabras Códigos totales		Capacidad de Datos Máxima		% de palabras códigos utilizados para Corrección de Errores	Palabras Códigos Corregibles Máximos Error/Borrado
Fila	Col	Tamaño	Nº		Datos	Error	Num. Cap.	Alfanum Cap.		
10	10	8x8	1	8x8	3	5	6	3	62.5	2/0
12	12	10x10	2	10x10	5	7	10	6	58.3	3/0
14	14	12x12	1	12x12	8	10	16	10	55.6	5/7
16	16	14x14	1	14x14	12	12	24	16	50	6/9
18	18	16x16	1	16x16	18	14	36	25	43.8	7/11
20	20	18x18	1	18x18	22	18	44	31	45	9/15
22	22	20x20	1	20x20	30	20	60	43	40	10/17

Ejemplo A.9-1.1 Capacidad de Datos

P.2: Quiero imprimir un símbolo GS1 DataMatrix con un tamaño de símbolo 18 X 18. Sólo tengo lugar suficiente para imprimir un símbolo de tamaño total de 5,08 mm X 5,08 mm (0,2" X 0,2"); ¿qué dimensión-X me permitirá imprimir este símbolo?

Paso 1: La cantidad de módulos, por lado, es el valor del tamaño del símbolo más 2 (para zonas mudas) para cada dimensión, entonces la cantidad de módulos requeridos para imprimir un tamaño de símbolo de 18 X 18 es 20 módulos X 20 módulos.

Paso 2: Divida la longitud (l) dada por la cantidad (n) de módulos para obtener el tamaño de módulo (X)

$$X = l/n = 5.08 \text{ mm} / 20 = 0.254 \text{ mm (0.010")}$$

P.3: Quiero imprimir un símbolo GS1 DataMatrix que contiene un GTIN y un número de serie de 10 dígitos:

1. ¿Cuál es el tamaño de símbolo cuadrado más pequeño que puedo utilizar?
2. ¿Cuán grande será el símbolo si mi dimensión X es 0,254 mm (0,010")?

Paso1: Para codificar GTIN + Número de Serie, se debe determinar la cantidad total de datos necesarios para codificar el símbolo GS1 DataMatrix

Elemento	Número de Palabras Códigos
<FNC1>	1
<AI 01>	1
<GTIN>	7
<AI 21>	1
<Número Seriado>	5
Total	15

Ejemplo A.9-3.1 Cálculo de Tamaño de Símbolo

Paso 2: Utilización de Tabla 1.2.2-1; encontrar el símbolo de menor tamaño que soporte la cantidad de palabras de códigos requeridas. Debajo de Palabras Códigos Totales – Datos, el tamaño de símbolo que soporte 18 palabras códigos es el símbolo más pequeño que soportará 15 palabras códigos. La columna Tamaño de Símbolo muestra que este es un símbolo 18 X 18. El tamaño final del símbolo, incluyendo zonas mudas es 20 X 20.

Tamaño del símbolo*		Región de Datos		Mapeo de Tamaño de Matriz	Palabras Códigos totales		Capacidad de Datos Máxima		% de palabras códigos utilizados para Corrección de Errores	Palabras Códigos Corregibles Máximos Error/Borrado
Fila	Col	Tamaño	Nº		Datos	Error	Num. Cap.	Alfanum Cap.		
10	10	8x8	1	8x8	3	5	6	3	62.5	2/0
12	12	10x10	1	10x10	5	7	10	6	58.3	3/0
14	14	12x12	1	12x12	8	10	16	10	55.6	5/7
16	16	14x14	1	14x14	12	12	24	16	50	6/9
18	18	16x16	1	16x16	18	14	36	25	43.8	7/11
20	20	18x18	1	18x18	22	18	44	31	45	9/15
22	22	20x20	1	20x20	30	20	60	43	40	10/17

Ejemplo A.9-3.2 Cálculo de Tamaño de Símbolo

Paso 3: Calcular la dimensión del símbolo para una dimensión-x de 0,254 mm (0,010"): La dimensión (D) del símbolo es la cantidad total de módulos (m) multiplicado la dimensión-X.

$$D = 20 * 0,254 \text{ mm} = 5,08 \text{ mm (0,20")}$$

Por lo tanto, el tamaño total del símbolo es 5,08 mm X 5,08 mm (0,20" X 0,20")

P4: Quiero imprimir un símbolo GS1 DataMatrix que contiene un GTIN y un número de serie carácter de 8 alfanuméricos:

1. ¿Cuál es el tamaño de símbolo cuadrado más pequeño que puedo utilizar?
2. ¿Cuán grande será el símbolo si mi dimensión X es 0,254 mm (0,010")?

Paso1: Para codificar GTIN + Número de Serie, se debe determinar la cantidad total de datos necesarios para codificar el símbolo GS1 DataMatrix:

Elemento	Datos	Número de Palabras Códigos
<FNC1>	1 alfa (equivalente a 2 dígitos)	1
<AI 01>	2 dígitos	1
<GTIN>	14 dígitos	7
<AI 21>	2 dígitos	1
<cambio a alfa)	1 alfa	1
<Número Seriado>		8
Total		19

Ejemplo A.9-4.1 Cálculo de Tamaño de Datos del Símbolo

Paso 2: Utilización de Tabla 1.2.2-1: encontrar el símbolo de menor tamaño que soporte el número palabras de códigos requeridos. Debajo de Palabras Códigos Totales – Datos, el tamaño de símbolo que soporte 22 palabras códigos es el símbolo más pequeño que soportará 21 palabras códigos. La columna Tamaño de Símbolo muestra que este es un símbolo 20 X 20.

El tamaño final del símbolo, incluyendo zonas mudas es 22 X 22

Tamaño del símbolo*		Región de Datos		Mapeo de Tamaño de Matriz	Palabras Códigos totales		Capacidad de Datos Máxima		% de palabras códigos utilizados para Corrección de Errores	Palabras Códigos Corregibles Máximos Error/Borrado
Fila	Col	Tamaño	Nº		Datos	Error	Num. Cap.	Alfanum Cap.		
10	10	8x8	1	8x8	3	5	6	3	62.5	2/0
12	12	10x10	1	10x10	5	7	10	6	58.3	3/0
14	14	12x12	1	12x12	8	10	16	10	55.6	5/7
16	16	14x14	1	14x14	12	12	24	16	50	6/9
18	18	16x16	1	16x16	18	14	36	25	43.8	7/11
20	20	18x18	1	18x18	22	18	44	31	45	9/15
22	22	20x20	1	20x20	30	20	60	43	40	10/17

Ejemplo A.9-4.2 Cálculo de Tamaño de Símbolo

Paso 3: Calcular la dimensión del símbolo para una dimensión-x de 0,254 mm (0,010"): La dimensión (D) del símbolo es la cantidad total de módulos (m) multiplicado la dimensión-X.

$D = 22 * 0,254 \text{ mm} = 5,59 \text{ mm (0,22")}$
 Por lo tanto, el tamaño total del símbolo es 5,59 mm X 5,59 mm (0,22" X 0,22")

Ejemplo de Codificación (Informativo)

En este ejemplo, codificaremos datos en una serie de longitud 6, con información "123456".

• Paso 1: Codificación de datos

La representación ASCII de los datos es:
 Caracteres de Datos: '1' '2' '3' '4' '5' '6'
 Decimal: 49 50 51 52 53 54

La codificación ASCII convierte los 6 caracteres en 3 bytes. Esto se realiza mediante la siguiente fórmula:

Palabra Código = (valor numérico de pares dígitos) + 130

Entonces, los detalles de este cálculo son:

"12" = 12 + 130 = 142

"34" = 34 + 130 = 164

"56" = 56 + 130 = 186

Por lo tanto, la secuencia de datos luego de la codificación de datos es:

Decimal: 142 164 186

Al consultar la tabla de configuración para Data Matrix (ver la tabla de atributos de símbolos Data Matrix ECC 200), podemos ver que 3 palabras códigos de datos corresponden a la capacidad de un símbolo de 10 líneas x 10 columnas. Similarmente, ese símbolo porta 5 palabras códigos de error. Si las palabras códigos codificadas fueran más pequeñas que la capacidad disponible, el espacio remanente debería rellenarse con palabras códigos de corrección de error adicionales.

Paso 2: Corrección de Error

Al utilizar el algoritmo Reed-Solomon (ver Anexo E del Estándar ISO/IEC 16022), las 5 palabras códigos de corrección de errores nos dan la siguiente cadena:

Palabra Código:	1	2	3	4	5	6	7	8
Decimal:	142	164	186	114	25	5	88	102
Hex:	8E	A4	BA	72	19	05	58	66

Por otro lado, la traducción binaria (ver, El Estándar Internacional ISO/IEC 646 para la representación de cada carácter (hex, decimal, octal y binario)) sería:

10001110 10100100 10111010 01110010 00011001 00000101 01011000 01100110

- Paso 3: Construcción de la Matriz

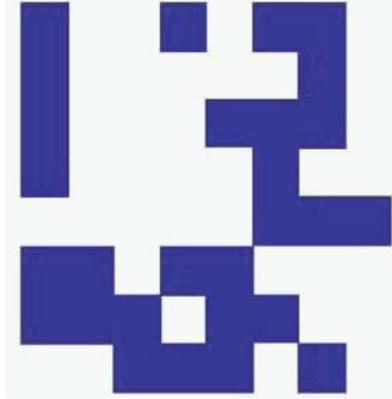
Las Palabras Códigos binarias finales se colocan en la matriz como caracteres de símbolo según el algoritmo descrito en el Anexo F del Estándar ISO/IEC 16022 (F.3), donde 1.1 corresponde al primer bit de la primera palabra código, 1.2 corresponde al segundo bit de la primera palabra código, 1.3 corresponde al tercer bit de la primera palabra código, etc. La matriz final sería:

2.1	2.2	3.6	3.7	3.8	4.3	4.4	4.5
2.3	2.4	2.5	5.1	5.2	4.6	4.7	4.8
2.6	2.7	2.8	5.3	5.4	5.5	1.1	1.2
1.5	6.1	6.2	5.6	5.7	5.8	1.3	1.4
1.8	6.3	6.4	6.5	8.1	8.2	1.6	1.7
7.2	6.6	6.7	6.8	8.3	8.4	8.5	7.1
7.4	7.5	3.1	3.2	8.6	8.7	8.8	7.3
7.7	7.8	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	7.6

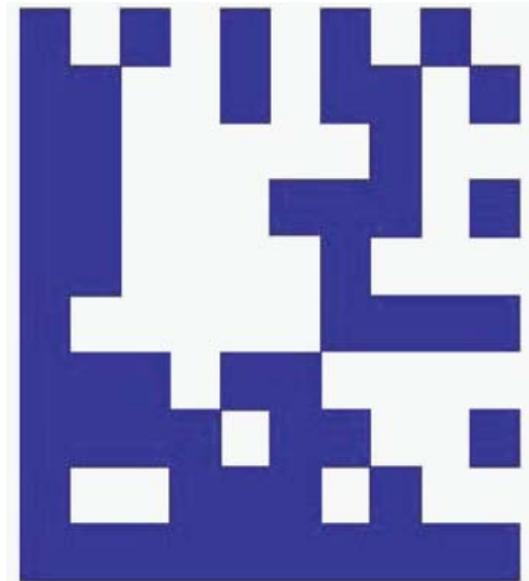
Esto llevará al siguiente patrón:

1	0	0	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0

Luego de colorear los patrones que están numerados 1:



Finalmente agregamos el patrón buscador para cubrir el símbolo arriba:



Bibliografía

En este documento se citan los siguientes documentos directa o indirectamente:

- Especificaciones Generales GS1
- ISO/IEC 16022:2006 Tecnología de Información – especificación de tecnología de código de barras Data Matrix
- ISO/IEC 15415 especificación de prueba de calidad de impresión del código de barras — Símbolos de dos dimensiones
- ISO/IEC 15418 Identificadores de Aplicación y ASC MH 10 Identificadores y Mantenimiento de Datos
- ISO/IEC 15434 Sintaxis para medios ADC de alta capacidad
- Estándar de Aplicación: IFAH (Federación Internacional de Sanidad Animal) Versión 1, 01/2005
- Asociación de Semiconductores (SEMI): SEMI T2-0298E Marcación de Semiconductores con un código Data Matrix
- Departamento de Defensa Norteamericano: MIL STD 130 Marcación de identificación de Propiedades Militares
- Asociación de la Industria Electrónica (EIA): EIA 706 Marcación de Componentes
- Aeronáutica Nacional y Administración del Espacio de EEUU: NASA STD 6002 Aplicación de Símbolos de Identificación Data Matrix para productos del sector Aeroespacial

Glosario de Términos

La siguiente lista apunta a brindarle al lector un resumen de los términos técnicos y acrónimos utilizados en el contexto de GS1 Data Matrix. El objetivo es ayudar a entender y prevenir un uso ambiguo de la tecnología del documento.

Término	Definición
Simbología bidimensional	Símbolos ópticamente legibles que deben ser examinados tanto vertical como horizontalmente para leer el mensaje completo. Los símbolos bidimensionales pueden ser de dos tipos: símbolos matrix y símbolos de múltiples filas. Los símbolos bidimensionales cuentan con detección de errores y pueden incluir una función de corrección de errores (utilizando ISO/IEC 16022 como referencia)
Alfanumérico	Describe un conjunto de caracteres que contiene caracteres alfabéticos (letras), dígitos numéricos (números), y otros caracteres como signos de puntuación.
Abertura	Una abertura física es parte del trayecto óptico en un aparato como escáner, fotómetro o cámara. La mayoría de las aberturas son circulares, pero pueden ser rectangulares o elípticas.
Atributo	Una pieza de información que refleja una característica relacionada al número de identificación (por ej. Número Global de Artículo Comercial (GTIN), SSCC).
Identificación Automática y Captura de Datos	Una tecnología utilizada para captura automática de datos. Las tecnologías AIDC incluyen símbolos códigos de barras, tarjetas inteligentes, biométricas y RFID.
Verificación de Código de Barras	La verificación científica de un símbolo código de barras basándose en los estándares ISO y en verificadores de códigos de barra calibrados, con el apropiado ángulo de fuente de luz y tamaño de abertura para la dimensión-X del símbolo código de barras.
Batch/Lote	El número de batch o lote asocia un artículo con la información que el fabricante considera relevante para la trazabilidad del artículo comercial. Los datos se pueden referir al artículo comercial mismo o a artículos contenidos.

Término	Definición
Transportador	La parte que provee los servicios de transportación o un mecanismo físico o electrónico que transporta datos
Dígito Verificador	Dígito calculado a partir de los otros dígitos de una Cadena de Elementos, utilizado para verificar que los datos han sido compuestos correctamente (Ver Cálculo de Dígito Verificador GS1)
Concatenación	Representación de varios Identificadores de Aplicación en un símbolo de código de barras
Configuración	Tamaño y tipo de un símbolo
Cupón	Un voucher que puede ser canjeado en el Punto de Venta por valor en dinero o un artículo gratis.
Cliente	La parte que recibe, compra o consume un artículo o servicio.
Transportador de datos	Medio para transportar datos en un formato legible por un aparato; utilizado para permitir una lectura automática de la Secuencia de Elementos.
Carácter de datos	Una letra, dígito o símbolo representado en el campo de dato(s) de una Secuencia de Elementos
Data Matrix	Una simbología bidimensional autosostenible constituida por módulos cuadrados dentro de perímetro buscador de patrón. El Data Matrix ISO versión ECC 200 es la única versión que apoya los números de identificación del Sistema GS1, incluyendo el Carácter Función 1. Los símbolos Data Matrix son leídos por escáneres y sistemas de visión bidimensionales.
Secuencia completa	Los datos transmitidos por el lector de código de barras a partir de la lectura del transportador de datos, incluyendo identificador de simbología y Secuencia(s) de Elementos.
Carácter Función 1 (FNC1)	Un elemento de simbología utilizado en algunos transportadores de datos GS1 para propósitos específicos
Lógica confusa	La Lógica Confusa deriva de la teoría del conjunto confuso que trata con el razonamiento que es aproximado en lugar de ser deducido precisamente de la lógica predictiva clásica.
Identificador de Aplicación GS1	El campo de dos o más caracteres al inicio de una Secuencia de Elemento que define su formato y significado.
Campo de datos de Identificador de Aplicación GS1	Los datos en una aplicación de negocios definido por un identificador de aplicación
Cálculo de Dígito Verificador GS1	Algoritmo del Sistema GS1 utilizado para calcular un Dígito Verificador para verificar la exactitud de los datos (por ej. Mod 10, dígito verificador Precio)
Prefijo de Compañía GS1	Porción del número de identificación del Sistema GS1 que comprende un Prefijo GS1 y un Número de Compañía, ambos asignados por Organizaciones Miembro de GS1.
GS1 DataMatrix	Una especificación de implementación de GS1 para utilizar Data Matrix
GS1 Global Office	Base en Bruselas, Bélgica y Princeton, EEUU; es la organización global de las Organizaciones Miembro GS1 que administra el Sistema GS1
Clave de identificación GS1	Un campo numérico o alfanumérico administrado por GS1 para asegurar la exclusividad global sin ambigüedad del identificador a demanda abierta o en una cadena de abastecimiento.

Término	Definición
Claves de Identificación GS1	Un sistema administrado globalmente de la numeración utilizada por todas las Unidades de Negocios de GS1 para identificar artículos comerciales, localizaciones, entidades legales, bienes, relaciones de servicios etc. Las claves se constituyen combinando los identificadores de las compañías miembro de GS1 (Prefijo de Compañía GS1) con reglas que se basan en estándares para la asignación de números de referencia.
GS1 Organización Miembro	Un miembro de GS1 que es responsable de administrar el Sistema GS1 en su país (o área asignada). Esta tarea incluye, pero no se restringe a, asegurar que las compañías usuarias utilicen correctamente el Sistema GS1, accedan a educación, capacitación, promoción e implementación. Puede tener un rol activo en GSMP.
Prefijo GS1	Un número de dos o más dígitos, administrado por el Global Office que se le asigna a las Organizaciones Miembro GS1 o a números de Circulación Restringida.
Sistema GS1	Las especificaciones, estándares y pautas administradas por GS1.
Interpretación Legible por Humano	Caracteres que pueden ser leídos por humanos, como letras y números, como opuesto a caracteres de símbolos dentro de los códigos de barras, que son leídos por máquinas.
Número de Identificación	Un campo numérico o alfanumérico con intención de facilitar el reconocimiento de una entidad.
Código de Barras Lineal	Simbología de Código de Barras que utiliza barras y espacios en una dimensión
Magnificación	Distintos tamaños de símbolos de códigos de barras en un tamaño nominal y en proporción de aspecto fijo manifestada como un porcentaje o decimal equivalente a un tamaño nominal.
Módulo	La unidad de medición de ancho nominal más angosta en un símbolo de código de barras. En algunas simbologías, los anchos de los elementos pueden estar especificados como múltiples de un módulo. Equivalente a la dimensión-X
Punto de Venta (POS)	Se refiere al tipo de fichado del minorista donde normalmente se escanea el código de barras.
Dimensión Física	El área del símbolo a imprimir
Zona Muda	Espacio claro que no contiene marcas legibles por máquina, que precede al Carácter Inicial de un símbolo de código de barras y sigue el Carácter Final. En el pasado se hacía referencia a ella como "Espacio Claro" y "Margen Claro".
Indicador de Zona Muda	Un carácter mayor que (>) o menor que (<), impreso en un campo legible por humanos del símbolo código de barras, con la punta alineada al borde exterior de la Zona Muda.
Escáner	Un aparato electrónico para la lectura de símbolos de códigos de barras capaz de convertirlos en signos electrónicos entendibles por una computadora.
Carácter Separador	Carácter Función 1 utilizado para separar cierta Secuencia de Elementos concatenados, dependientes de sus posiciones en los Símbolos Códigos de Barras de GS1
Número de Serie	(1) Un código, numérico o alfanumérico, asignado a una instancia individual para todo su ciclo de vida. Ejemplo: Modelo microscópico AC-2 con número de serie 1234568 y modelo microscópico AC-2 con número de serie 1234569. Un artículo individual único que puede ser identificado con la combinación del Número Global de Artículo Comercial (GTIN) y el número de serie. (2) Instancia específica de la Clase de Objeto siendo etiquetado.

Término	Definición
Caracteres Especiales	Caracteres especiales designados por la especificación de la simbología. Para la Simbología GS1-128, los caracteres especiales son los últimos 7 caracteres de los conjuntos de códigos A y B o los últimos 3 caracteres del conjunto de códigos C
Tamaño	Cantidad de filas y columnas en un Símbolo Data Matrix
Sustrato	El material sobre el cual se imprime el símbolo código de barras
Proveedor	La parte que produce, provee y abastece un artículo o servicio.
Símbolo	La combinación de caracteres de símbolo y funciones requeridas por una simbología particular, incluyendo la Zona Muda, Caracteres de Inicio y Fin, caracteres de datos y otros patrones auxiliares, que en conjunto forman una entidad completa escaneable; una instancia de una simbología y una estructura de datos.
Carácter Símbolo	Un grupo de barras y espacios en un símbolo que es decodificado como una unidad. Puede representar un dígito, una letra, un signo de puntuación, un indicador de control individual o múltiples caracteres de datos.
Carácter verificador del Símbolo	Un carácter del símbolo o conjunto de patrones de barras/espacios incluidos en un Símbolo GS1-128 o GS1 DataBar, del cual el valor es utilizado por el lector del código de barras para realizar un chequeo matemático que asegure la precisión de los datos escaneados. No se muestra en Interpretación Legible por Humanos. No es un aporte para la impresora de código de barras y no es transmitido por el lector de código de barras.
Contraste	Un parámetro ISO 15416 que mide la diferencia entre los valores de reflectancia más grandes y más pequeños en un Perfil de Reflectancia de Escaneo (SRP).
Simbología	Un método definido de presentar caracteres numéricos o alfanuméricos en un código de barras; un tipo de código de barras
Elemento de Simbología	Uno o varios caracteres en un símbolo código de barras utilizado para definir la integridad y el procesamiento del símbolo en sí (por ej. patrones de inicio y fin). Estos elementos van por encima de la simbología y no forman parte de los datos transportados en el símbolo código de barras.
Identificador de Simbología	Una secuencia de caracteres generados por el decodificador (y prefijado a los datos decodificados transmitidos por el decodificador) que identifica la simbología de la cual se han decodificado los datos.
Tipo	Cuadrado o Rectangular
Dimensión-X	Ancho especificado del elemento angosto en un símbolo de código de barras.
Láser YAG	YAG (granete de dopaje con neodimio de cristales de itrio y aluminio Nd:Y3Al5O12) es un cristal utilizado como láser para láseres de estado sólido. El dopaje, neodimio triplemente ionizado, reemplaza el itrio en la estructura cristalina del granete de aluminio de itrio, ya que es de tamaño similar

(*) Aunque Data Matrix difiere en muchos sentidos de los códigos de barras lineales tradicionales, la terminología del "código de barras" se ha mantenido en este documento (conforme al vocabulario del estándar técnico de Data Matrix ISO/IEC 16022)



Argentina

Fraga 1326
C1427BE,
Ciudad de Buenos Aires
T (54-11) 4130 1700
F (54-11) 4130 1758/59
E info@gs1.org.ar

www.gs1.org.ar