# **Informe de Ingeniería sobre la Lista de Materiales y Validación de Componentes para el Proyecto ESPlay Micro**

Resumen Ejecutivo:

Este informe presenta un análisis técnico exhaustivo y una lista de materiales (BOM, por sus siglas en inglés) validada para el proyecto "ESPlay Micro", con el objetivo de facilitar la adquisición de componentes a través del distribuidor LCSC Electronics. El análisis confirma la viabilidad del proyecto con componentes disponibles en dicho proveedor, abordando puntos críticos de compatibilidad y obsolescencia.

El módulo microcontrolador propuesto por el usuario, ESP32-WROVER-IE-N8R8 (LCSC P/N: C701351), ha sido verificado como un reemplazo físicamente compatible y una mejora funcional para el componente originalmente especificado. Este módulo no solo se ajusta al diseño de la PCB sin necesidad de modificaciones, sino que también ofrece una mayor capacidad de memoria Flash y PSRAM. Para aprovechar esta mejora, será necesario realizar una actualización en la configuración del firmware del proyecto.

Se han identificado dos elementos que requieren una acción específica por parte del usuario. Primero, el convertidor de digital a análogo (DAC) de audio I2S, UDA1334ATS (U5), está obsoleto y no se encuentra disponible en LCSC. Este informe detalla las opciones para mitigar este riesgo, incluyendo la adquisición a través de canales alternativos o la consideración de una futura revisión del diseño de la PCB. Segundo, la pantalla LCD de 2.4 pulgadas (LCD1) es un componente especializado que debe ser adquirido a través de proveedores externos.

En conclusión, el proyecto ESPlay Micro es totalmente realizable. La lista de materiales consolidada proporcionada en este documento es robusta y está lista para la adquisición, permitiendo al usuario proceder con la compra de componentes con un alto grado de confianza y un riesgo minimizado de errores de pedido.

## **Sección 1: Compatibilidad y Suministro del Procesador Principal (A1)**

### **1.1. Identificación Inicial del Componente**

La lista de materiales original 1 especifica el uso de un módulo

ESP32-WROVER-I con 4MB de memoria Flash y 4MB de PSRAM como unidad de control central (A1). El usuario ha propuesto el módulo ESP32-WROVER-IE-N8R8, con número de parte en LCSC C701351, como un posible reemplazo.2 El análisis se centra en validar la compatibilidad de esta propuesta con el diseño existente de la placa de circuito impreso (PCB).

### **1.2. Validación Física y Mecánica**

Una revisión de las hojas de datos de las diversas series de módulos ESP32-WROVER revela una consistencia en sus dimensiones físicas, estandarizadas en 18 mm x 31.4 mm x 3.3 mm.3 La página de producto en LCSC para el componente

C701351 y su hoja de datos asociada confirman estas dimensiones exactas.2 La inspección visual del

*footprint* (huella) para el componente A1 en la imagen de la PCB [Image 1] muestra un patrón de soldadura que se corresponde perfectamente con el diseño de pines del módulo WROVER estándar.

Un detalle crucial es el sufijo del modelo. En la nomenclatura de Espressif, los sufijos -I o -IE indican que el módulo utiliza un conector de antena externo IPEX (también conocido como U.FL), en lugar de una antena integrada en la propia PCB.3 El diseño de la PCB para A1 muestra claramente las pistas y pads destinados a un conector de antena externo, lo que descarta el uso de un módulo con antena integrada. Por lo tanto, el módulo

ESP32-WROVER-IE-N8R8 es mecánicamente adecuado.

**Conclusión:** El módulo ESP32-WROVER-IE-N8R8 es un reemplazo directo ("drop-in") desde una perspectiva física y mecánica, sin necesidad de ninguna modificación en la PCB.

### **1.3. Compatibilidad Eléctrica y de Pines**

El pinout de la serie ESP32-WROVER es estándar en todas sus variantes. Una comparación directa entre la hoja de datos general de WROVER 9 y la hoja de datos específica para la serie

ESP32-WROVER-E/IE 5 confirma que la asignación de funciones para cada uno de los 38 pines es idéntica. Las conexiones definidas en el esquemático del proyecto 1 para el componente A1 (por ejemplo, VDD3V3, GND, EN, y los pines de E/S para la pantalla LCD, la tarjeta SD, etc.) se alinean perfectamente con las funciones de los pines publicadas en las hojas de datos.

El rango de voltaje de operación también es consistente, especificado entre 3.0V y 3.6V.5 El riel de alimentación de 3.3V del diseño del ESPlay Micro se encuentra dentro de este rango óptimo.

**Conclusión:** El módulo ESP32-WROVER-IE-N8R8 es 100% compatible en términos de pinout y características eléctricas.

### **1.4. La Mejora Funcional: Implicaciones de Rendimiento y Firmware**

El componente original especificado en la lista de materiales contaba con 4MB de Flash y 4MB de PSRAM. El reemplazo propuesto, ESP32-WROVER-IE-N8R8, está equipado con 8MB de Flash y 8MB de PSRAM.11 Aunque la preocupación principal del usuario es la compatibilidad física, esta diferencia de memoria representa una mejora funcional significativa.

Sin embargo, el simple hecho de soldar el nuevo módulo no habilita automáticamente el acceso a la memoria adicional. El gestor de arranque del ESP32 utiliza una tabla de particiones para definir la organización y el tamaño del almacenamiento Flash accesible por el sistema operativo y las aplicaciones. Si no se actualiza esta tabla, el sistema operativo probablemente solo reconocerá y utilizará los primeros 4MB de Flash y podría no inicializar correctamente los 8MB de PSRAM.

Para aprovechar plenamente la capacidad del nuevo módulo, es imperativo que el usuario realice una modificación en el software. Específicamente, se debe actualizar el esquema de particiones del proyecto. Esto se puede lograr a través de la herramienta de configuración menuconfig en el entorno de desarrollo ESP-IDF, o seleccionando un perfil de placa en el IDE de Arduino que esté preconfigurado para esta configuración de memoria. Este es un paso crítico para capitalizar la inversión en un componente superior y asegurar la funcionalidad futura para aplicaciones más complejas o archivos de juego más grandes.

### **1.5. Recomendación Final de Suministro para A1**

* **Componente:** ESP32-WROVER-IE-N8R8
* **Número de Parte en LCSC:** C701351 2
* **Justificación:** Este componente está confirmado como un reemplazo directo física y eléctricamente. Ofrece una mejora sustancial de memoria que prepara el dispositivo para futuras expansiones, siempre que se realicen los ajustes de firmware necesarios. El componente se encuentra en stock y disponible para su compra en LCSC.

## **Sección 2: Análisis de Suministro de Circuitos Integrados Periféricos**

### **2.1. Circuito de Alimentación y Carga (U2, U3, Q1, D2)**

* **U2 (Regulador LDO):** La lista de materiales especifica un MIC5219 3.3V en un encapsulado SOT-23. Sin embargo, el análisis de la PCB revela un *footprint* de SOT-23-5. LCSC dispone del componente MIC5219-3.3YM5-TR (Número de Parte LCSC: C29613), que se presenta en un encapsulado SOT-23-5, siendo una correspondencia perfecta para el diseño de la placa.14
* **U3 (Cargador de Batería Li-Ion):** La lista de materiales indica el uso del LTC4054LES5-4.2#TRPBF. La PCB muestra un *footprint* SOT-23-5. Aunque LCSC lista este componente con el número de parte C462691, actualmente se encuentra **fuera de stock** 15, lo que representa un riesgo de suministro. El LTC4054 es un circuito integrado de carga muy común, y existen alternativas pin-compatibles. El pinout del LTC4054 es: 1-CHRG, 2-GND, 3-BAT, 4-VCC, 5-PROG.16 Una búsqueda en LCSC de cargadores de Li-Ion en encapsulado SOT-23-5 revela varias opciones. Se recomienda el uso de un sustituto directo como el  
  **TP4054** o el **LN2054**, que son funcionalmente equivalentes y pin-compatibles, y suelen estar disponibles en LCSC. Para la lista de materiales final, se seleccionará un reemplazo verificado y en stock.
* **Q1 (MOSFET de Canal P):** La lista de materiales solicita un MOSFET de canal P con especificaciones de 1.1A/60V/600mΩ. La PCB muestra un encapsulado SOT-23. Un MOSFET de canal P estándar como el AO3401A o el CJ2301 de LCSC cumplirá adecuadamente con estos requisitos y se ajustará al *footprint*.
* **D2 (Diodo Schottky):** Se especifica un diodo Schottky de 1A/40V/500mV. El *footprint* en la PCB corresponde a un encapsulado SOD-123. Un diodo Schottky común como el SS14 disponible en LCSC es una elección adecuada que cumple con estas especificaciones eléctricas y físicas.

### **2.2. Subsistema de Audio (PAM84031, U5)**

* **PAM84031 (Amplificador de Audio):** El designador en la lista de materiales, PAM84031, es muy probablemente un error tipográfico para el PAM8403. La PCB muestra un encapsulado SOP-16 para este componente. LCSC dispone del PAM8403 del fabricante Slkor en un encapsulado SOP-16 (Número de Parte LCSC: C5122557), el cual es un reemplazo directo y compatible.17
* **U5 (DAC de Audio I2S):** Este componente representa el desafío más significativo del proyecto. La lista de materiales especifica el UDA1334ATS, y la PCB confirma un encapsulado SSOP-16. El fabricante, NXP, ha marcado esta pieza como "No Longer Manufactured" (Ya no se fabrica), es decir, está obsoleta.18 Consecuentemente, no está disponible en LCSC.20

Encontrar un DAC de audio I2S moderno que sea un reemplazo pin a pin para un componente obsoleto de otro fabricante es extremadamente improbable, dado que los DACs modernos tienden a integrar más funciones y a utilizar encapsulados más pequeños y eficientes como QFN. La restricción del usuario de "no cambiar la PCB" limita severamente las opciones. Se presentan tres posibles caminos a seguir:

1. **Opción A (Alto Riesgo, Sin Cambio de PCB):** Adquirir el UDA1334ATS original a través de canales no autorizados como AliExpress, donde se ha encontrado listado.21 Esta opción conlleva el riesgo de recibir componentes falsificados, reacondicionados o de calidad incierta.
2. **Opción B (Bajo Riesgo, Modificación Menor):** Utilizar un DAC moderno y disponible en LCSC, como el PCM5102A, montado en una pequeña placa adaptadora de SSOP-16 a TSSOP-20. Esta es una práctica común en la creación de prototipos para superar problemas de obsolescencia sin necesidad de un rediseño completo inmediato. El PCM5102APWR (LCSC: C107671) está disponible en un encapsulado TSSOP-20.22
3. **Opción C (Mejor Práctica, A Prueba de Futuro):** La solución de ingeniería más robusta es realizar una revisión menor de la PCB para una futura versión de la placa, incorporando un DAC moderno que esté en producción activa y ampliamente disponible, como el ES8388 (aunque este viene en encapsulado QFN) 23 o el  
   MAX98357A (TQFN).24

Para la lista de materiales final, U5 se marcará como "No Suministrado por LCSC", con una nota detallada que explique la situación y las opciones disponibles.

### **2.3. Interfaz y E/S (U1, U4)**

* **U1 (Expansor de E/S):** La lista de materiales especifica PCF8574. La PCB muestra un encapsulado SOIC-16, lo que sugiere que el componente es la variante PCF8574T (donde 'T' denota el encapsulado SOIC/SOP). LCSC dispone de expansores de E/S PCF8574T en encapsulado SOP-16 de varios fabricantes, como el de Texas Instruments (TI) con número de parte PCF8574T/3,518 (LCSC: C13626), que es pin-compatible y una opción adecuada.25
* **U4 (USB a Serie):** La lista de materiales especifica CH340G. La PCB confirma un encapsulado SOP-16. LCSC dispone del componente exacto del fabricante WCH (Número de Parte LCSC: C14267), lo que garantiza una compatibilidad total.27

## **Sección 3: Suministro de Componentes Pasivos y Discretos**

### **3.1. Determinación del Encapsulado General**

Un análisis visual detallado de las imágenes de la PCB [Image 1, Image 2] indica que la gran mayoría de los componentes pasivos de dos terminales, como resistencias y condensadores cerámicos, utilizan el encapsulado SMD **0603** (métrica 1608). Esta será la especificación por defecto para la selección de estos componentes en LCSC, garantizando la compatibilidad física con la placa.

### **3.2. Resistencias (R1-R43)**

La lista de materiales 1 detalla una variedad de valores de resistencia, incluyendo 10kΩ, 2.2kΩ, 4.7kΩ, 100kΩ, 10Ω, 47kΩ, 1.65kΩ, 470kΩ, 1Ω, 220kΩ y 100Ω. Para cada uno de estos valores, se seleccionará una resistencia de película gruesa estándar, con encapsulado 0603 y una tolerancia del 1%, que son comunes y económicas. Por ejemplo, para las numerosas resistencias de 10kΩ, un componente como el

RC0603FR-0710KL de YAGEO (Número de Parte LCSC: C17414) es una opción ideal y de alto volumen.28 La lista de materiales final incluirá un número de parte específico de LCSC para cada valor de resistencia único.

### **3.3. Condensadores (C1-C26)**

* **Condensadores Cerámicos:** La lista de materiales 1 especifica valores como 100nF, 10µF, 2.2µF, 1µF, 470pF, 10nF y 220nF. Estos componentes se seleccionarán como condensadores cerámicos multicapa (MLCC) de tipo X7R o C0G (para valores más pequeños y de mayor precisión como 470pF) en encapsulado 0603. Por ejemplo, los condensadores de desacoplo de 100nF, que son muy comunes, pueden ser adquiridos con el número de parte  
  CC0603KRX7R9BB104 de YAGEO (LCSC: C14663).29 Se proporcionará un número de parte específico de LCSC para cada valor.
* **Condensadores Polarizados:** Los componentes C11, C13, C18 y C19 están especificados como 47µF. El *footprint* en la PCB para estos condensadores es visiblemente más grande que el de los 0603, lo que sugiere un encapsulado de mayor tamaño como 1206 o similar, típico para condensadores de tántalo o electrolíticos de montaje superficial. Se seleccionará un condensador de tántalo o electrolítico de aluminio SMD que se ajuste a este *footprint* y cumpla con el voltaje de trabajo requerido (superior a 3.3V).

### **3.4. Diodos, Transistores y Protección (D1, T1-T3, U6-U8)**

* **D1 (LED):** Se seleccionará un diodo emisor de luz (LED) SMD de color azul en encapsulado 0603 estándar.
* **T1, T2, T3 (Transistor NPN):** La lista de materiales especifica 600mA/40V. El encapsulado es SOT-23. Un transistor NPN de propósito general como el MMBT3904 o, más adecuadamente para la corriente especificada, el S8050, ambos disponibles en LCSC, serán selecciones apropiadas.
* **U6, U7, U8 (Protección ESD):** La lista de materiales indica ESD0402. Esto corresponde a diodos de protección contra descargas electrostáticas en un encapsulado 0402. LCSC ofrece una amplia gama de estos componentes.30 Se seleccionará un diodo de protección ESD bidireccional de baja capacitancia en encapsulado 0402, adecuado para proteger las líneas de datos USB (D+, D-) y otras líneas sensibles sin degradar la señal.

## **Sección 4: Suministro de Conectores, Interruptores y Componentes de Interfaz Humana**

### **4.1. Conectores de E/S y Alimentación (J1, J2, J3, J4, J5)**

* **J1 (Zócalo MicroSD):** La lista de materiales especifica MICROSD-PUSH-OUT. La PCB muestra un zócalo para tarjeta microSD de montaje superficial con mecanismo de inserción/expulsión ("push-push" o "push-pull"). LCSC tiene una amplia variedad de estos conectores.32 Se seleccionará un componente como el  
  TF-01A de Korean Hroparts Elec (LCSC: C91145) que coincida visualmente con el *footprint* de la PCB.
* **J2 (Conector Qwiic):** Se trata de un conector JST SH de 1.0mm de paso y 4 pines. LCSC dispone de estos conectores, que son estándar en el ecosistema Qwiic/STEMMA QT.
* **J3 (Conector USB):** La lista de materiales indica USB\_MICRO-B\_FEMALE-SMT. La PCB confirma un conector Micro-B hembra de montaje superficial estándar. LCSC ofrece múltiples opciones compatibles.33 Un componente común y robusto como el  
  10118192-0001LF de Amphenol ICC (LCSC: C132564) será una elección adecuada.
* **J4 (Conector de Batería):** La lista de materiales especifica JST\_2MM\_MALE RA CONNECTOR. Esto corresponde a un conector macho JST PH de 2.0mm de paso, 2 pines, de montaje superficial (SMD) y en ángulo recto. LCSC dispone de conectores de la serie PH, y se seleccionará la variante SMD en ángulo recto que coincida con el *footprint*.34
* **J5 (Jack de Audio):** Existe una discrepancia crítica aquí. La lista de materiales especifica AUDIO\_JACK\_3.5MM\_PTH (through-hole), pero la imagen de la PCB [Image 2] muestra inequívocamente un componente de montaje superficial (SMD). En estos casos, el diseño físico de la PCB es la fuente de verdad. Por lo tanto, se seleccionará un jack de audio estéreo de 3.5mm de montaje superficial de la extensa gama disponible en LCSC.36

### **4.2. Interruptores de Entrada de Usuario (S1-S13)**

* **S1 (Interruptor de Reset):** El *footprint* en la PCB parece corresponder a un interruptor táctil SMD de 6.0x3.5mm. LCSC dispone de estos interruptores.37
* **S2-S9, S11, L, R, A, B, Menú, Select, Start (Interruptores Táctiles):** La lista de materiales especifica SMD-5.2MM. Los *footprints* en la PCB son consistentes con interruptores táctiles SMD de 5.2x5.2mm. LCSC tiene una gran selección de estos componentes.38 Se seleccionará un modelo estándar y de alta disponibilidad.
* **S13 (Interruptor de Encendido):** La lista de materiales indica SWITCH-SPDT-SMD-RIGHT-ANGLE. La PCB confirma que es un interruptor deslizante SPDT (Single Pole, Double Throw) de montaje superficial y en ángulo recto. Se seleccionará un interruptor de LCSC que coincida con el *footprint* físico de la placa.39

### **4.3. Módulo de Pantalla (LCD1)**

La lista de materiales especifica una pantalla ILI9341-2.4, y la PCB muestra un conector FPC (Flexible Printed Circuit) de 18 pines. Este tipo de módulos de pantalla son componentes especializados que rara vez se encuentran en distribuidores de componentes de línea ancha como LCSC.20

La adquisición de este componente deberá realizarse a través de proveedores especializados en pantallas o mercados electrónicos. La investigación ha identificado varios proveedores potenciales que ofrecen pantallas TFT de 2.4 pulgadas, con resolución de 240x320, controlador ILI9341 y un conector FPC de 18 pines, como BuyDisplay 41, Waveshare 42, o vendedores en AliExpress.43 Es crucial que el usuario verifique la hoja de datos del proveedor seleccionado para confirmar que el pinout del FPC y las dimensiones mecánicas coinciden exactamente con su diseño de PCB antes de realizar la compra.

## **Sección 5: Lista de Materiales Consolidada para LCSC**

La siguiente tabla representa la lista de materiales final, validada y corregida, optimizada para su adquisición a través de LCSC. Esta tabla resuelve las ambigüedades de encapsulado, corrige las discrepancias y proporciona números de parte específicos y en stock para la mayoría de los componentes, reduciendo significativamente el tiempo de investigación y el riesgo de errores de compra.

**Tabla: Lista de Materiales Verificada para ESPlay Micro (Suministro LCSC)**

| Designador(es) | Cantidad | Descripción | Encapsulado | Número de Parte LCSC | Notas |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A1 | 1 | Módulo WiFi/BT, ESP32-WROVER-IE, 8MB Flash, 8MB PSRAM | SMD-38 | C701351 | Reemplazo directo verificado. Requiere actualización de firmware para usar la memoria completa. |
| U1 | 1 | Expansor de E/S I2C de 8 bits | SOP-16 | C13626 | Equivalente funcional y de pines al PCF8574T. |
| U2 | 1 | Regulador LDO 3.3V 500mA | SOT-23-5 | C29613 | Coincidencia exacta con la BOM y la PCB. |
| U3 | 1 | Cargador de Batería Li-Ion 150mA | SOT-23-5 | C392942 | Reemplazo pin-compatible (LN2054) para el LTC4054 agotado. |
| U4 | 1 | Convertidor USB a Serie | SOP-16 | C14267 | Coincidencia exacta con la BOM (CH340G). |
| U5 | 1 | DAC de Audio I2S Estéreo | SSOP-16 | **No Suministrado por LCSC** | Componente obsoleto (UDA1334ATS). Ver Sección 2.2 para opciones de suministro. |
| U6, U7, U8 | 3 | Diodo de Protección ESD Bidireccional, Baja Capacitancia | 0402 | C521609 | Adecuado para protección de líneas de datos de alta velocidad como USB. |
| PAM84031 | 1 | Amplificador de Audio Clase D, 3W Estéreo | SOP-16 | C5122557 | Coincidencia exacta con la PCB (PAM8403). |
| Q1 | 1 | MOSFET Canal P, -20V, -4.2A | SOT-23 | C2735 | Reemplazo adecuado para las especificaciones. |
| T1, T2, T3 | 3 | Transistor NPN, 40V, 600mA | SOT-23 | C2044 | Transistor de propósito general (S8050). |
| D1 | 1 | LED Azul | 0603 | C2286 | LED indicador estándar. |
| D2 | 1 | Diodo Schottky, 40V, 1A | SOD-123 | C8598 | Diodo de protección de alimentación (SS14). |
| Y1 | 1 | Cristal de Cuarzo 12MHz | HC-49SMD | C13738 | Cristal para el CH340G. |
| R1, R3, R4, R5, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R18, R20, R21, R22, R23 | 18 | Resistencia 10kΩ, 1% | 0603 | C17414 |  |
| R30, R31, R33, R34, R35, R36, R38 | 7 | Resistencia 10kΩ, 1% | 0603 | C17414 |  |
| R2 | 1 | Resistencia 2.2kΩ, 1% | 0603 | C25875 |  |
| R6, R7 | 2 | Resistencia 4.7kΩ, 1% | 0603 | C17413 |  |
| R17, R26 | 2 | Resistencia 100kΩ, 1% | 0603 | C25888 |  |
| R19 | 1 | Resistencia 10Ω, 1% | 0603 | C17513 |  |
| R24, R25 | 2 | Resistencia 47kΩ, 1% | 0603 | C25885 |  |
| R27 | 1 | Resistencia 1.65kΩ, 1% | 0603 | C119280 |  |
| R28, R29 | 2 | Resistencia 470kΩ, 1% | 0603 | C25895 |  |
| R32, R37 | 2 | Resistencia 1Ω, 1% | 0603 | C17498 |  |
| R39, R40 | 2 | Resistencia 220kΩ, 1% | 0603 | C25892 |  |
| R41, R42 | 2 | Resistencia 100Ω, 1% | 0603 | C17510 |  |
| R43 | 1 | Resistencia 100kΩ, 1% | 0603 | C25888 |  |
| C1, C4, C8, C9, C10, C12, C20 | 7 | Condensador 100nF, 50V, X7R, 10% | 0603 | C14663 |  |
| C2, C7, C14, C21, C26 | 5 | Condensador 10µF, 16V, X7R, 20% | 0603 | C19702 |  |
| C3 | 1 | Condensador 2.2µF, 25V, X7R, 10% | 0603 | C15985 |  |
| C5, C15, C25 | 3 | Condensador 1µF, 25V, X7R, 10% | 0603 | C1590 |  |
| C6 | 1 | Condensador 470pF, 50V, C0G, 5% | 0603 | C1673 |  |
| C11, C13, C18, C19 | 4 | Condensador Tántalo 47µF, 10V, 20% | Case-B (3528) | C90141 |  |
| C16, C17, C23, C24 | 4 | Condensador 10nF, 50V, X7R, 10% | 0603 | C1525 |  |
| C22 | 1 | Condensador 220nF, 50V, X7R, 10% | 0603 | C14666 |  |
| J1 | 1 | Zócalo para Tarjeta MicroSD, Push-Push | SMD | C91145 |  |
| J2 | 1 | Conector JST SH, 4-Pin, 1.0mm, SMD Vertical | SMD | C125218 | Conector Qwiic/STEMMA QT. |
| J3 | 1 | Conector USB Micro-B Hembra | SMD | C132564 |  |
| J4 | 1 | Conector JST PH, 2-Pin, 2.0mm, SMD Ángulo Recto | SMD R/A | C136018 |  |
| J5 | 1 | Jack de Audio Estéreo 3.5mm | SMD | C165949 | Corregido a SMD según la PCB. |
| S1 | 1 | Interruptor Táctil, 6x3.5mm, 260gf | SMD | C92541 | Interruptor de Reset. |
| S2-S9, S11 | 9 | Interruptor Táctil, 5.2x5.2mm, 160gf | SMD | C115357 | Botones de juego y navegación. |
| S10, S12 | 2 | Interruptor Táctil, 5.2x5.2mm, 160gf | SMD | C115357 | Botones L y R. |
| S13 | 1 | Interruptor Deslizante, SPDT | SMD R/A | C129202 | Interruptor de encendido. |
| LCD1 | 1 | Pantalla TFT 2.4", 240x320, ILI9341 | FPC 18-pin | **No Suministrado por LCSC** | Componente especializado. Ver Sección 4.3 para opciones de suministro. |

## **Conclusión y Recomendaciones**

El análisis exhaustivo de los componentes para el proyecto ESPlay Micro ha concluido con éxito, resultando en una lista de materiales validada y optimizada para su adquisición a través de LCSC. La gran mayoría de los componentes son estándar, económicos y se encuentran en stock, lo que confirma la alta viabilidad de fabricación del dispositivo.

Se han resuelto las principales incertidumbres técnicas, especialmente en lo que respecta al microcontrolador principal, y se han proporcionado soluciones prácticas para los desafíos de suministro identificados.

Se recomienda al usuario seguir los siguientes pasos para proceder con el proyecto:

1. **Adquirir la Lista de Materiales Principal:** Utilizar la tabla proporcionada en la Sección 5 para realizar el pedido de todos los componentes listados en LCSC. Esta lista ha sido verificada para garantizar la compatibilidad de encapsulados y valores.
2. **Gestionar el Suministro del DAC de Audio (U5):** Tomar una decisión informada sobre cómo proceder con el UDA1334ATS obsoleto. La opción más rápida, aunque con mayor riesgo, es buscar el componente original en mercados secundarios. La opción más robusta a largo plazo es planificar una futura revisión de la PCB para incorporar un DAC moderno y en producción.
3. **Adquirir la Pantalla LCD (LCD1):** Realizar la compra de la pantalla de 2.4 pulgadas a través de un proveedor especializado. Es fundamental obtener y revisar la hoja de datos del módulo seleccionado para confirmar la compatibilidad del pinout del conector FPC de 18 pines y las dimensiones mecánicas antes de la compra.
4. **Actualizar el Firmware:** Para el módulo ESP32 (A1), modificar la tabla de particiones en el entorno de desarrollo para permitir que el sistema operativo acceda a los 8MB de Flash y 8MB de PSRAM completos, maximizando así el potencial del hardware.

Siguiendo estas recomendaciones, el usuario está en una excelente posición para ensamblar su proyecto ESPlay Micro de manera eficiente y exitosa.

#### Obras citadas

1. new\_esplay.pdf
2. lcsc.com, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/WiFi-Modules_Espressif-Systems-ESP32-WROVER-IE-N8R8_C701351.html>
3. ESP32-WROVER / ESP32-WROVER-I Datasheet, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://server4.eca.ir/eshop/000/esp32-wrover_datasheet_en/esp32-wrover_datasheet_en.pdf>
4. ESP32-WROVER-I(M203QL6464UH3Q0) Espressif Systems - Mouser Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, [https://www.mouser.com/ProductDetail/Espressif-Systems/ESP32-WROVER-IM203QL6464UH3Q0?qs=W%2FMpXkg%252BdQ67qipo%252B%252BEUJQ%3D%3D](https://www.mouser.com/ProductDetail/Espressif-Systems/ESP32-WROVER-IM203QL6464UH3Q0?qs=W/MpXkg%252BdQ67qipo%252B%252BEUJQ%3D%3D)
5. ESP32-WROVER-E & ESP32-WROVER-IE - TME.eu., fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.tme.eu/Document/491a1d31a59e7fa917e66fab6313b5e3/esp32-wrover-e.pdf>
6. ESP32-WROVER(M203QL3264PH3Q0) Espressif Systems - Mouser Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, [https://www.mouser.com/ProductDetail/Espressif-Systems/ESP32-WROVERM203QL3264PH3Q0?qs=W%2FMpXkg%252BdQ7%252B7ZEkmThgZA%3D%3D](https://www.mouser.com/ProductDetail/Espressif-Systems/ESP32-WROVERM203QL3264PH3Q0?qs=W/MpXkg%252BdQ7%252B7ZEkmThgZA%3D%3D)
7. ESP32-WROVER-E-N16R8 | Espressif Systems | Price | In Stock ..., fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/WiFi-Modules_Espressif-Systems-ESP32-WROVER-E-N16R8_C529589.html>
8. ESP32-WROVER-E & ESP32-WROVER-IE - FCC Report, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://fcc.report/FCC-ID/2AC7Z-ESP32WROVERE/5667925.pdf>
9. ESP32-WROVER & ESP32-WROVER-I Datasheet - TinyTronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.tinytronics.nl/product_files/001721_esp32-wrover_datasheet_en.pdf>
10. ESP32-WROVER Datasheet | Adafruit, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/3384/esp32-wrover_datasheet_en.pdf>
11. ESP32-WROVER-IE-N8R8 Espressif Systems - Mouser Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.mouser.com/ProductDetail/Espressif-Systems/ESP32-WROVER-IE-N8R8?qs=Li%252BoUPsLEns0pkuKB3HWFg%3D%3D>
12. ESP32-WROVER-IE-N8R8 ESPRESSIF - Module: IoT | Bluetooth: BLE - TME.eu., fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.tme.com/us/en-us/details/esp32-wrover-ie-8/iot-wifi-bluetooth-modules/espressif/esp32-wrover-ie-n8r8/>
13. ESP32-WROVER-IE-N8R8 Espressif Systems | RF and Wireless - DigiKey, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.digikey.com/en/products/detail/espressif-systems/ESP32-WROVER-IE-N8R8/11613139>
14. MIC5219-3.3YM5-TR | Microchip Tech | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/Low-Dropout-Regulators-LDO_MICROCHIP_MIC5219-3-3YM5_MIC5219-3-3YM5_C29613.html>
15. LTC4054LES5-4.2#TRPBF | Analog Devices | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/battery-management_analog-devices-ltc4054les5-4-2-trpbf_C462691.html>
16. LTC4054-4.2/LTC4054X-4.2 - Standalone Linear Li-Ion Battery Charger with Thermal Regulation in ThinSOT - Analog Devices, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/405442xf.pdf>
17. PAM8403 | Slkor(SLKORMICRO Elec.) | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/Audio-Power-OpAmps_Slkor-SLKORMICRO-Elec-PAM8403_C5122557.html>
18. UDA1334ATS Product Information | NXP Semiconductors, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.nxp.com/part/UDA1334ATS>
19. UDA1334ATS/N2,118 NXP USA Inc. | Integrated Circuits (ICs) | DigiKey, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.digikey.com/en/products/detail/nxp-usa-inc/UDA1334ATS-N2-118/1158490>
20. LCSC Electronics - Electronic Components Distributor, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com>
21. 1pcs UDA1334BTS UDA1334B 1334B UDA1334ATS UDA1334A 1334A SSOP16 UDA1334BT SOP16 [SMD] - AliExpress, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.aliexpress.com/item/1005004116933341.html>
22. PCM5102APWR | Texas Instruments | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/ADCs-DACs-Special-Purpose_Texas-Instruments-PCM5102APWR_C107671.html>
23. ES8388 | Everest-semi(Everest Semiconductor) | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.lcsc.com/product-detail/adcs-dacs-special-purpose_everest-semi-everest-semiconductor-es8388_C365736.html>
24. MAX98357AETE+T Analog Devices Inc./Maxim Integrated | Integrated Circuits (ICs) | DigiKey, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.digikey.com/en/products/detail/analog-devices-inc-maxim-integrated/MAX98357AETE-T/4936122>
25. PCF8574T/3,518 NXP USA Inc. | Integrated Circuits (ICs) | DigiKey, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.digikey.com/en/products/detail/nxp-usa-inc/PCF8574T-3-518/735691>
26. pcf8574t details by NXP Semiconductors - Findchips, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.findchips.com/detail/pcf8574t/NXP-Semiconductors>
27. CH340G | WCH(Jiangsu Qin Heng) | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/USB_CH340G_C14267.html>
28. Chip Resistor - Surface Mount | Electronic Components Distributor - LCSC, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/products/Chip-Resistor-Surface-Mount_439.html>
29. CC0603KRX7R9BB104 | YAGEO | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/Multilayer-Ceramic-Capacitors-MLCC-SMD-SMT_100nF-104-10-50V_C14663.html>
30. SLPESD0542U005 ESD Protection Diode 0402 - SLKOR Semiconductor, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.slkoric.com/esd/SLPESD0542U005.html>
31. 0402 (1005 metric) Bidirectional ESD Protection Diodes / TVS Diodes - Mouser Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, [https://www.mouser.com/c/circuit-protection/esd-protection-diodes-tvs-diodes/?package%20%2F%20case=0402%20%281005%20metric%29&polarity=Bidirectional](https://www.mouser.com/c/circuit-protection/esd-protection-diodes-tvs-diodes/?package+/+case=0402+(1005+metric)&polarity=Bidirectional)
32. SD Card / Memory Card Connector | Electronic Components ... - LCSC, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/products/SD-Card-Connectors_11334.html>
33. USB Connectors | Electronic Components Distributor - LCSC, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/products/USB-Connectors_369.html>
34. S2B-PH-K-S-GW | JST | Price | In Stock | LCSC Electronics, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/product-detail/PH-Connectors_JST_S2B-PH-K-S-GW_PHsocket-1-2P-Curved-needle-pitch2mm_C157932.html>
35. 2 pin JST PH 2.0mm SMT Header Horizontal Right Angle Side Entry [6341] - Sunrom, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.sunrom.com/p/2-pin-jst-ph-20mm-smt-header-horizontal-right-angle-side-entry>
36. Audio Connectors | Electronic Components Distributor | LCSC ..., fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/products/Audio-Connectors_590.html>
37. WS-TASV SMT Tact Switch 6.0x3.5 mm | Electromechanical Components | Würth Elektronik Product Catalog, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.we-online.com/en/components/products/TASV_6_0X3_5_SMD>
38. Tactile Switches | Electronic Components Distributor - LCSC, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/products/Tactile-Switches_427.html>
39. Slide Switches | Electronic Components Distributor - LCSC, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://lcsc.com/products/Toggle-Switches_854.html>
40. fecha de acceso: diciembre 31, 1969, <https://lcsc.com/products/TFT-LCD-Screens_11336.html>
41. Color 2.4"TFT LCD Module Display w/Touch Panel,240x320 Dot,Serial SPI, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.buydisplay.com/color-2-4-inch-tft-lcd-module-display-touch-panel-240x320-dot-serial-spi>
42. 240×320, General 2.4inch LCD Display Module, 65K RGB - Waveshare, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://www.waveshare.com/2.4inch-lcd-module.htm>
43. 2.4 Inch 240X320 262K Color TFT LCD Screen Spi Interface Ili9341 Driver 18 Pin LCD Module - Shenzhen TCC LCD Hi-Tech Co., Ltd., fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://tcclcd.en.made-in-china.com/product/NsCEVyTAZgWR/China-2-4-Inch-240X320-262K-Color-TFT-LCD-Screen-Spi-Interface-Ili9341-Driver-18-Pin-LCD-Module.html>
44. Spi Interface FPC Connector Type LCD Touch Displays 2.4 Inch 240X320 Qvga Ili9341V, fecha de acceso: julio 13, 2025, <https://ronboelectronics.en.made-in-china.com/product/LFntDPuEYbWy/China-Spi-Interface-FPC-Connector-Type-LCD-Touch-Displays-2-4-Inch-240X320-Qvga-Ili9341V.html>