

## Lizzie I, la computadora de La Voz

Nicolás Wolovick<sup>1</sup> y Lucas Viano<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FaMAF, Universidad Nacional de Córdoba

nwolovick@unc.edu.ar

<https://cs.famaf.unc.edu.ar/~nicolasw>

<sup>2</sup> La Voz del Interior y Red Argentina de Periodismo Científico

LViano@lavozdelinterior.com.ar

<https://www.lavoz.com.ar/autor/lviano>

**Resumen** En 1983 un equipo liderado por el ingeniero Juan Carlos Cammisa desarrolla y fabrica una computadora de 8 bits compatible CP/M para el diario cordobés La Voz del Interior. En el desarrollo participa un equipo de cuatro personas y en la fabricación se utilizan proveedores de MicroSistemas y dos de sus trabajadores pasan a este equipo. El contexto histórico, el desarrollo local de la formación superior y el complejo industrial electrónico argentino permiten realizar un producto sólido que sirvió tanto para la redacción como para las receptorías. Se fabricaron cuarenta unidades. La informatización de la redacción generó miedos entre las y los periodistas. Durante 1984 las receptorías aumentaron seis veces la cantidad de avisos recibidos. El desarrollo local se trunca con la llegada masiva de PC/DOS a precios muy bajos.

**Keywords:** Micromotoras · Córdoba · 8 bits · Fotocomposición · Diarios · Desarrollo local.

### 1. Contexto histórico

En septiembre de 1980 Juan Carlos Cammisa y Luis Sentana, ambos Ingenieros Electricistas Electrónicos de la UNC plan 1966, cambian su trabajo en Tubos Trans Electric Construcciones, una subsidiaria de la fábrica de transformadores de alta tensión Tubos Trans Electric. De allí pasan al diario de capitales cordobéses La Voz del Interior. La contratación la pide el Ing. Jorge Luque, quien era el coordinador general de producción del diario y que conoce a ambos cuando fuera jefe de obra en la Central Eléctrica de Pilar. Luque tiene un objetivo claro: modernizar el proceso de producción del diario papel utilizando fotocomposición digital. Cammisa y Sentana analizan productos y luego de visitar el diario El Día de Uruguay deciden la adquisición de equipos de fotocomposición digital Compugraphic<sup>3</sup> comandados por una Computer Automation Naked Mini 4/90 (1977, 16 bits, 128 KiB RAM) [10], con un disco Control Data Corporation

<sup>3</sup> No se logró encontrar un relato que dé con el modelo exacto, Sentana indica que es como la Compugraphic ACM-9000 pero más grande. Varios reportes coinciden que era azul, ratificando que se trataba de una Compugraphic.

(CDC) de 80 MiB. Todos estos componentes tienen un espejo para maximizar el tiempo de funcionamiento. Estaban instalados en una sala presurizada, a temperatura constante de 18 grados con equipo de refrigeración también redundante de la marca japonesa Hitachi. El equipo se completa con el software de diseño de columnas One System y diecinueve terminales de trabajo [5] conectadas a la Naked Mini a través de un tarjeta de entrada/salida distribuida mediada por sus PicoProcessors [6]. Luego de comprar los equipos, Sentana se encarga de manejar la instalación y puesta a punto de las rotativas y todo lo relacionado a impresión. Cammisa queda a cargo de la parte de sistemas. Esto ocurría en la calle Nicolás Avellaneda 1661, del barrio de Alta Córdoba.

Cuando se instala el equipamiento, el proceso de producción del diario se digitaliza, pero solo en las columnas de texto. La Compugraphic comandada por la Naked Mini que a su vez tenía conectada las terminales, largaba columnas impresas y reveladas en material fotosensible de hasta 12" (30 cm) de ancho por el largo necesario. Lo más común en la producción del diario era de 1 o 2 metros [5].

La composición final de la página tamaño sábana, se realizaba a mano con papel, tijeras y pegamento, adosando las fotos luego del proceso de tramado. Después de obtener la galera, se generaba un negativo con todo el contenido de la sábana, para pasar luego a una máquina que copiaba a planchas de aluminio fotosensible. Estas planchas eran expuestas a luz ultravioleta dentro de una bomba de vacío para “cocinar” la chapa. Luego de un lavado, las chapas estaban listas para ser puestas en las rotativas. El relato de los entrevistados indica que había tipeadores en las terminales, es decir las y los periodistas del diario no accedían directamente a las terminales del One System. El trabajo de ingreso de notas al One System lo realizaban los antiguos linotipistas.

Con el sistema en funcionamiento, se piensa en la ampliación de las terminales para que lleguen directamente a la redacción y también a la integración con dos sistemas preexistentes relacionados a los avisos clasificados. Por un lado, la toma de avisos de manera digital desde la Red de Receptorías de La Voz del Interior y por el otro, el circuito contable que esto generaba y que en ese momento era manejado por una NCR Century 8200.

El análisis de la relación costo/funcionalidad de las terminales que se vendían con el sistema de composición era mala, cada una costaba 7.000 USD de 1982 (25.000 USD de 2022) y solo permitían ampliar la redacción. Hacer un producto propio con una funcionalidad doble, toma de avisos clasificados, además de proveer de una terminal para que las y los periodistas escriban directamente sus textos resultaba tentador.

El sistema de composición digital era propietario, y las terminales, aunque seguían el protocolo serial RS232, tenían una forma particular de comunicarse con el One System, sobre todo, respecto a la función de caracteres especiales dedicados a la composición. La única posibilidad era emular el comportamiento de las terminales con una computadora hecha a medida.

Luego de pasar cientos de horas analizando el protocolo de comunicación serial entre las terminales y la Naked Mini, y leer los 70 cm de alto de papel

continuo con el listado en assembler del One System, Cammisa decide que se puede diseñar una computadora dual: por un lado, un sistema de propósito general para la toma de avisos en las receptorías y, por el otro, una terminal para comunicarse con el One System [5].

## 2. Equipo de Trabajo y Desarrollo

Entre 1983 y 1984 reclutan a Juan Manuel Álvarez Méndez junto a Carlos Almada, un par de meses después lo sigue Jorge Apestegui<sup>4</sup>, todos Ingenieros Electricistas Electrónicos de la UNC. Estos tres ingenieros eran del plan de estudios 1974, que ya incluía electrónica digital dentro de la currícula. Tanto Álvarez Méndez como Apestegui venían de MicroSistemas.

Álvarez Méndez había concluido el proyecto de la caja registradora de Supermercados Americanos/Casa Petrini, donde Tomás Behrend lo formó como softwarista. El trayecto laboral de Apestegui fue primero el de operación y mantenimiento del cartel lumínico que la empresa Autotrol había instalado en el estadio Chateau Carreras en 1978 [3]. Apestegui es tentado por Juan Carlos Murgui y pasa a MicroSistemas entre 1979 y 1983. Es importante notar que el nuevo trabajo en el diario, según el testimonio del mismo Apestegui, triplica el sueldo del anterior empleo.

Hay que tener en cuenta que en ese año MicroSistemas ya tenía más de cinco años diseñando, fabricando y comercializando productos informáticos en todo el país. Además Héctor “el gringo” Müller y Hugo Bonansea estaban afincados en Palo Alto, EEUU, lo que implicaba contacto directo con los fabricantes, además de un aceitado mecanismo de compra e importación de componentes electrónicos y partes de computadora.

Cammisa viaja a EEUU y se contacta con Hugo Bonansea de MicroSistemas para realizar la importación de componentes. También viaja a Nueva York y compra en Lifeboat Associates del 1651 de la Tercera Avenida, la licencia de CP/M para usar en el nuevo diseño.

La Intertec Superbrain (1979, Z80, 64 KiB, CP/M, controladora de floppy comandada por un segundo Z80) claramente sirvió de inspiración ya que tenían una en el diario y Álvarez Méndez programaba en ensamblador Z80 en esa computadora, también corriendo CP/M. Empiezan entonces la implementación de la BIOS de booteo y la ROM de la controladora de disquetera, en gran parte a cargo de Álvarez Méndez. Esta ROM era diferente a una BIOS de CP/M estándar, ya que tenían que emular toda la parte de justificación que tenían en el sistema de fotocomposición, el One System.

En palabras del Ing. Cammisa el objetivo era “*poder ampliar todo nuestro sistema de composición con un elemento propio, y ahí nació esa máquina CP/M que podía trabajar también para tomar avisos de la misma forma que lo justificaba el sistema de composición*” [4].

<sup>4</sup> Apestegui relata que entró a trabajar un 1 de mayo de 1983 o 1984. El día y el mes están claros para él, no así el año.

### 3. Hardware y software

#### 3.1. Hardware

*Computadora Principal* : CPU Z80A a 4 MHz, 2 KiB de EPROM 2716 para la BIOS,  $4 \times 8 \times \mu\text{PD416C-3}$  ( $16\text{K} \times 1\text{-bit}$ ) totalizando 64 KiB de RAM dinámica. Dos Intel 8251 para interfaz serie, un Intel 8253 para temporizador, un Intel 8279 para controlar el teclado. La versión completa de los desarrolladores tenía además dos Intel 8255 para comunicación paralela.

*Dispositivos de Almacenamiento* : CPU Z80A con 2 KiB de EPROM (2716) y 2 KiB de RAM estática ( $4 \times 2114$ ) mapeados en este orden desde la dirección cero. Controlador de floppy Fujitsu MB8876A, compatible con Western Digital WD1791. Externamente tiene dos disqueteras 5.25" COPAL Fujitsu M2551A de doble lado y doble densidad. Conector interno para disqueteras de 8".

*Placa de Video y Monitor* : Buffer de caracteres de  $80 \times 24$  con caracteres de  $7 \times 5$  sobre una matriz de  $8 \times 8$ , con juego de 256 caracteres. Generador de video Intel 8275 con 2 KiB de EPROM 2716 para los bitmaps de los caracteres. Monitor de 9" monócromo fósforo blanco con conector M16 de 6 pines que entrega energía y video. Internamente posee un conector para lápiz óptico.

Contaba con un CPU Zilog Z80 a 4 MHz de reloj, 64 KiB de memoria RAM dinámica. El almacenamiento masivo estaba manejado por otro procesador Z80 que controlaba dos disqueteras 5.25" de media altura. El diseño es similar al de Intertec Superbrain (3.500 USD 1979, 14.500 USD 2022) [13]. Contenía internamente zócalos y conectores para futuras expansiones, como lápiz óptico, disqueteras de 8" e interfaz paralela, lo que hoy en día se llamaría GPIO.

Cammissa relata que usaban disqueteras de 8" para hacer conversión de formatos de software como Turbo Pascal y los puertos de entrada/salida paralelos para conectar grabadoras de EPROM. No hay relato que indique el uso del lápiz óptico.

El gabinete contenía teclado, disqueteras, interfaces y la placa madre. Estaba confeccionado de chapa y aluminio y fue fabricado por la misma PyME que hacía los gabinetes para MicroSistemas, la metalúrgica LoRe. Se nota en el diseño un cuidado mucho mayor por la estética y la terminación, donde el aluminio pintado con textura es una coraza exterior con bordes y pliegues suaves, mientras que el chasis de la máquina es de chapa pintada.

El monitor seguía el diseño de la carcasa y chasis, y no estaba fijado a la parte inferior. Se conectaba a través de un cable propietario con conectores M16 de 6 pines. Al igual que la MS101, el tubo de rayos catódico (TRC) no se exponía al usuario directamente, sino que había un acrílico gris para una mejor terminación.

La entrada/salida de la computadora estaba dada por dos puertos RS232 con conectores DB25. Según el relato de Cammissa, esta máquina podía estar conectada por estos puertos a la NCR Century 8200 de administración y a la Naked Mini 4/90 de composición. Además, existía la posibilidad de intercambiar información a través de las disqueteras.



**Figura 1.** Sectores de la placa madre marcados por el propio Ing. Cammisa.

El diseño electrónico resulta notable. Hay solo dos módulos enteros comprados: el teclado y la disquetera. La disquetera es una COPAL Fujitsu M2551A, no tan popular para la época pues era de muy buena calidad. El teclado aparentemente es un Microswitch hecho a medida, emulando cierta parte del teclado de las terminales Compugraphic (Fig. 2). La lista de la electrónica analógica de baja y alta tensión, así como la electrónica digital, diseñadas desde cero es larga: fuente conmutada, generación de voltaje para el TRC, control de la deflexión del haz de electrones y una placa madre realmente grande completan el desarrollo y manufactura local. El TRC también se suma a la lista de sorpresas. En una inspección del ejemplar Lizzie I 09 vimos un tubo con algunas imperfecciones, y una pegatina con un logo peculiar (Fig. 3). Sentana relata que se provieron de tubos blanco y negro de 9" de un pequeño taller de Barrio Providencia, donde una persona de alrededor de 50 años reparaba TRC de televisores y monitores en blanco y negro. Cambios de ampolla, fósforo y cañón eran aún comunes en esa época. Cammisa indica que hubo dos tiradas de placas madre. Para las primeras máquinas fue artesanal, dibujada a mano y con cables pasantes para conectar las dos caras. Para la fabricación de las placas se utilizó equipamiento de la imprenta del diario adaptado para tal fin, una manufactura artesanal que aprovechaba los equipos existentes. La segunda tanda es más industrial con agujeros pasantes



**Figura 2.** Arriba, teclado Lizzie I 09, abajo teclado Microswitch de una terminal Com-pugraphic.

(through holes) conductivos. Luis Sentana se refiere a Circuitos Impresos Aries de la calle La Rioja 126 como el proveedor de esta segunda tanda.

Las placas son soldadas en 1984 por Mary Andrada, quien pide ayuda a Gabriel de Luca y Marcelo López [1]. Los tres eran empleados de MicroSistemas de la línea de mangueras y placas. Ella dirige al grupo que trabajaba en ese proyecto a contraturno. La placa era doble faz y de un tamaño considerable. Mary recuerda que hicieron entre 15 y 20 placas, lo cual es compatible con el testimonio de Cammisa que indica cuarenta ejemplares producidos de Lizzie I [2]. Probablemente la discrepancia reside que en algún punto haya cambiado de proveedor para el ensamblaje de las placas. Mary Andrada también relata que parte de la producción se realizó en la planta del diario en Alta Córdoba y parte en su departamento en la zona de Deán Funes y Cañada.

Mary Andrada también relata que el salario por este trabajo triplicaba lo que le pagaban en su empleo principal, MicroSistemas, y esto es similar a lo que cuenta Jorge Apestegui. En este punto es importante remarcar que los sueldos en el diario eran altos, contaban con 14 sueldos, es decir uno más que el aguinaldo y además se daban bonificaciones discrecionales denominadas “aguiluchos”. La empresa familiar generaba ganancias y las distribuía. Este efecto de abundancia también está presente en el diseño que realiza Cammisa y equipo. Lizzie I es casera, pero no escatima presupuesto, contiene dos microprocesadores, fuente conmutada y periféricos de la más alta calidad, muy en la línea de la Superbrain. Apestegui relata: “*El diario no se fijaba en cuánto gastaba, no necesitábamos ahorrar en LoRe, le dijimos que lo hagamos en aluminio*”.



**Figura 3.** Logo del tubo de rayos catódicos.

### 3.2. Software

En desarrollo del software de base, es decir la BIOS y el software para la controladora de disco, se hizo con las herramientas estándar de CP/M, muy probablemente sobre la Superbrain que tenía el diario. En la EPROM de 2 KiB que contiene la BIOS se puede leer LIZZIE I - Inserte disco de sistema, mientras que la segunda EPROM no tiene mensajes ASCII.

El juego de 256 caracteres está en la tercera EPROM. Cammisa relata que la parte baja de 0x00 a 0x7F se sacó de una aplicación publicada, mientras que para la parte alta del 0x80 a 0xFF se copiaron pixel a pixel los dibujos de la terminal Compugraphic que corría bajo un PACE de National Semiconductor (1974, 16 bits). Cammisa escribe: “*Fijate que en el CRT son dos sets: el bajo (normal de la máquina) y del 0x80 en más, los homólogos para el sistema de composición. Al controlador de CRT 8275 cambiando una address se le mostraba un set u otro*”. Se ve también la inclusión de la ñe mayúscula y minúscula, así como las vocales minúsculas acentuadas y la letra u con diéresis (Fig 4).

El relato de Cammisa explica en qué sentido Lizzie I era única: “*no compramos la Superbrain porque hicimos una máquina como si fuera un espejo de las máquinas terminales que tenía el One System que eran inteligentes, y que descubrimos la vía de ingresar a ese equipo vía RS232. Teníamos que emular, es por eso que el BIOS tenía dos tipos de manejos, el manejo normal del CP/M y cuando entraba en la edición del aviso manejaba todos los caracteres de justificación como los trataba el sistema de composición One System. Evidentemente la respuesta de cada carácter era diferente a lo que era el carácter ASCII normal porque tenía una serie de elementos que son un antiguo elemento de tipografía, espacios M, con todos los caracteres, un carriage return pero especial, uno era justificar, justificar derecha, justificar izquierda. Había una serie de cosas que tenían que ser compatibles, así el texto cuando salía se ensamblaba directamente con el sistema de composición, por eso no podían ser la Superbrain*” [4]. En cuanto al Sistema Operativo, Lizzie I corría un CP/M estándar, que por la fecha de desarrollo y uso de la computadora sería CP/M 2.2. Cammisa y el resto de los



**Figura 4.** Juego de 256 caracteres de Lizzie I usando monobit [9].

entrevistados se refieren a dos aplicaciones principales. La primera es el editor de texto, llamado EdiTex, que se usaba en la redacción y permitía el formateado compatible con One System, así como la comunicación entre terminales con mensajes de una línea, una suerte de chat primitivo local a la redacción. La otra aplicación permitía tomar los avisos clasificados en la Red de Receptorías de La Voz del Interior. Ambos estaban programados en Turbo Pascal.

#### 4. Efectos en la Redacción y Receptorías

Lizzie I tuvo un gran efecto sobre el diario, y esto se nota en todos los relatos y charlas que hemos tenido. Apestegui cuenta “*El color ámbar (del monitor*



monócromo) lo cambiamos a fósforo verde<sup>5</sup> para que no fuese tan agresivo. En esa época se armó un lío bárbaro porque el gremio se puso en contra nuestro porque habíamos desarrollado eso. Por el estrés que les generaba a los periodistas. Fue toda una historia, inclusive un buen periodista de deportes pidió la baja por carpeta psiquiátrica. Hicieron un escándalo bárbaro. A nosotros nos amenazaron que no nos iba a cubrir la obra social del gremio de periodistas que en ese momento estaba (Juan Carlos) Garat.” Jorge continúa “El foco estaba puesto en el impacto a la salud que generaba la pantalla y además decían que la informática reemplazaba gente. Y sí, eso era cierto” [3].

Sin embargo, Cammisa recuerda que “fue un boom cuando estaban los Remonda en esa época y pasamos de tener 300 avisos por día a 1.800 a 2000 avisos diarios, entonces el diario tuvo un despegue interesante” [4].

El circuito de los avisos clasificados estaba bastante automatizado. En las receptorías se tipeaba en una Lizzie I ya con todos los comandos de diagramación del One System. Al final del día se recogían los diskettes y los llevaba al diario donde eran cargados en una Lizzie I conectada, por un lado al sistema administrativo donde se facturaban, y por el otro al One System donde se componían. Cammisa relata “los avisos llegaban a base en diskette, o mejor dicho en el transporte en motito, con el diskette bajo el brazo del conductor, al cual le llamábamos AxiLAN” [4].

## 5. Objetos Preservados y Trabajos Futuros

Cada computadora es un ejemplar único, ya que su número de serie formaba parte del gabinete. Hay tres ejemplares preservados: el equipo de desarrollo que tiene la familia de Cammisa, la Lizzie I 05 que estaba en el diario y Lizzie I 09 que estaba en una receptoría (Fig. 5). Este último ejemplar fue reportado a uno de los autores el 10 de diciembre de 2018 por el computólogo Agustín Bartó, que compartió la imagen de esta rara computadora en el local de calle 25 de Mayo 223, en plena peatonal cordobesa [12]. Este ejemplar retornó a La Voz del Interior por intermedio del Sr. Alfredo Nebbia, dueño de la receptoría y se encuentra en exposición en la entrada misma del diario [7]. Apestegui relata que cada miembro del equipo se llevó una Lizzie I, por lo que hay potencialmente tres ejemplares más para ser rastreados.

Las tres ROMs del ejemplar de Cammisa fueron volcadas por él mismo y están disponibles en [14]. En algún lugar están los disquetes con EdiTex, el software para receptoría, todos los códigos fuentes, incluyendo los códigos en ensamblador Z80 de la BIOS y la controladora de disquetera. Estamos buscándolos para preservarlos y ponerlos a disposición de futuros investigadores o investigadoras.

<sup>5</sup> Aquí hay algo que no concuerda con el fósforo blanco de los TRC que adquirieron en Barrio Providencia.



**Figura 5.** De izq. a der. Lizzie I de desarrollo, Lizzie I 05 y Lizzie I 09.

## 6. Conclusiones

Lizzie I muestra la madurez del complejo electrónico en Córdoba, tanto en la formación de recursos humanos técnicos, como de ingeniería electrónica y expertos en software, así como toda la red de PyMEs necesarias para la fabricación y el ensamblado de las máquinas. La segunda etapa se inicia alrededor de 1989 con la incorporación de PCs DOS estándar, denominadas Lizzie II, y redes de comunicaciones Novell, pero siguiendo una impronta de innovación local. En 1998, la familia Remonda vende el diario y la dinámica de desarrollo in-house cambia a compra y uso de productos world-class como SAP y Oracle.

Todos los relatos muestran que el dominio de la tecnología era total y se hacía desde desarrollos de electrónica específicos para automatizar el cambio de bobinas en la rotativa [3], hasta el desensamblado y modificación del software de composición One System sobre la Naked Mini, para cambiar reglas de justificación y guionado de palabras [11].

Esta computadora es producto de una situación muy particular. El diario necesitaba dos cosas: terminales para la redacción, y computadoras para recibir avisos. Se podrían haber comprado terminales Compugraphic y computadoras Superbrain para uno y otro uso. Cammisa, como buen ingeniero que era, encontró una solución óptima dentro de las restricciones determinadas por RRHH altamente calificados, tiempo de desarrollo, confiabilidad del producto y por supuesto costo. Este óptimo se llamó Lizzie I, en honor a su esposa Graciela Elizabeth Racca.

In memoriam Juan Carlos Cammisa, 1951-2022 [8].

**Agradecimientos** Además de todos los entrevistados, los autores quieren agradecer a Carlos Grion, Carlos Jornet, Laura Ayala, José Mastrosimone, Carlos Melo, todos empleados o ex-empleados del diario. También quieren agradecer especialmente a Cecilia Cammisa, hija de Juan Carlos y Elizabeth.

## Referencias

1. Gabriel de Luca, comunicación personal, 15 de septiembre de 2021.

2. Mary Andrada, “Entrevista a Las Allende”, comunicación personal, 25 de junio de 2021.
3. Jorge Apestegui, entrevista de los autores, 30 de septiembre de 2021.
4. Juan Carlos Cammisa, comunicación personal, del 29 de septiembre al 1 de octubre de 2021.
5. Luis Sentana, comunicación personal, agosto 2022.
6. Marcelo Rizzi, comunicación personal, agosto 2022
7. Lucas Viano, “Las 'Lizzie': cuando La Voz fabricó sus propias computadoras”, La Voz del Interior, 12 de octubre de 2021.
8. La Voz del Interior, redacción, “Sentido adiós a Juan Carlos Cammisa, pionero de la informática en Córdoba”, 31 de marzo de 2022.
9. Rob Hagemans, Monobit, <https://github.com/robhagemans/monobit>.
10. Computer Automation, “Naked Mini 4 Computer Family”, obtenido de Bitsavers Computer Archive, [http://www.bitsavers.org/pdf/computerAutomation/nakedMini4/NM4\\_General\\_Information.pdf](http://www.bitsavers.org/pdf/computerAutomation/nakedMini4/NM4_General_Information.pdf).
11. Joe Condon, Brian Kernighan, Ken Thompson, “Experience with the Mergenthaler Linotron 202 Phototypesetter, or, How We Spent Our Summer Vacation”, Bell Labs, 1980.
12. Agustín Bartó, comunicación personal, 10 de diciembre de 2018, obtenido de <https://twitter.com/m4rgin41/status/1072197460842504192>.
13. Intertec Data Systems, “Users Manual for Intertec's Superbrain Video Computer System”, 1980, obtenido de Bitsavers Computer Archive [http://www.bitsavers.org/pdf/intertec/Superbrain\\_User\\_Manual\\_Sep80.pdf](http://www.bitsavers.org/pdf/intertec/Superbrain_User_Manual_Sep80.pdf).
14. Juan Carlos Cammisa, Juan Manuel Álvarez Méndez, Jorge Apestegui, Carlos Almada, “ROMs Lizzie I”, obtenido de <https://archive.org/details/roms-lizzie-i>.