



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



MANUAL DE USUARIO

CONTENIDO

ILUSTRACIONES.....	III
TABLAS	IV
INTRODUCCIÓN.....	V
INSTALACIÓN DE JAVA LENGUAJES FORMALES.....	6
REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	6
PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN.....	6
INSTALACIÓN DE JLEFO.....	6
DESINSTALACIÓN JLEFO	9
¿QUÉ ES JLEFO?	10
FUNCIONALIDADES DE JLEFO.....	10
RECURSOS DE APRENDIZAJE.....	11
PANTALLA DE INICIO	11
DOCUMENTACIÓN.....	11
RECURSOS DE APRENDIZAJE EN VÍDEO.....	12
RECURSOS DE APRENDIZAJE EN TEXTO.....	12
USO DE AYUDA.....	13
USO DE ATAJS.....	14
INICIO y CIERRE DE JLEFO	15
INICIO.....	15
CIERRE.....	15
CONCEPTOS FUNDAMENTALES	16
AUTÓMATAS FINITOS DETERMINISTAS (AFD).....	16
AUTÓMATAS FINITOS NO DETERMINISTAS (AFND).....	17
EXPRESIONES REGULARES (E.R. 'S).....	18
MÓDULOS AUTÓMATAS FINITOS.....	19
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	19
OPCIONES.....	20
CREAR UN PROYECTO NUEVO	20
ABRIR UN PROYECTO	21
GUARDAR UN PROYECTO	22
EXPORTAR DIAGRAMA COMO IMAGEN	22
IMPRIMIR DIAGRAMA	23

DESHACER Y REHACER CAMBIOS.....	24
ZOOM AL DIAGRAMA	24
AGREGAR UN ESTADO	24
MODIFICAR UN ESTADO A ESTADO DE ACEPTACIÓN	24
ELIMINAR UN ESTADO (APLICA PARA ESTADOS DE ACEPTACIÓN)	25
AGREGAR UNA TRANSICIÓN.....	25
EDITAR UNA TRANSICIÓN.....	26
ELIMINAR UNA TRANSICIÓN.....	27
MOVER UN ESTADO DE POSICIÓN.....	27
ANALIZAR UN AUTÓMATA FINITO	27
CONVERTIR UN AFND A UN AFD EQUIVALENTE	28
ORDENAR CADENAS ACEPTADAS Y RECHAZADAS	28
DESORDENAR CADENAS ACEPTADAS Y RECHAZADAS	28
RASTREAR UNA CADENA DE MANERA ANIMADA (AUTOMÁTICAMENTE)	29
ERRORES	29
MÓDULO EXPRESIONES REGULARES.....	30
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO DE E.R.´S.....	30
OPCIONES.....	31
ABRIR UNA NUEVA ÁREA DE TRABAJO	31
CREAR UNA EXPRESIÓN REGULAR.....	31
ANALIZAR UNA EXPRESIÓN REGULAR	32
CONVERTIR EXPRESIÓN REGULAR A AUTÓMATA FINITO DETERMINISTA.....	33
ERRORES	33
SOPORTE TÉCNICO	34
GLOSARIO	35

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Archivo setup.....	6
Ilustración 2: Idioma de Instalación.	7
Ilustración 3: Carpeta destino.	7
Ilustración 4: Ruta de instalación de JLEFO.....	7
Ilustración 5: Crear un icono.	8
Ilustración 6: Configuración elegida.....	8
Ilustración 7: Instalando aplicación.....	9
Ilustración 8: Finalizar instalación.	9
Ilustración 9: Funcionalidades de JLEFO	10
Ilustración 10: Pantalla de Inicio de JLEFO	11
Ilustración 11: Documentación Oficial	11
Ilustración 12: Tutoriales.....	12
Ilustración 13: Canal de JLEFO.....	12
Ilustración 14: Ejercicios.....	12
Ilustración 15: Ayuda Contextual en los Módulos AFD y AFND	13
Ilustración 16: Ayuda Contextual en Expresiones Regulares	13
Ilustración 17: Permisos de Administrador	15
Ilustración 18: Área de trabajo Autómata finito	19
Ilustración 19: Crear un proyecto	21
Ilustración 20: Abrir un proyecto	21
Ilustración 21: Guardar un proyecto	22
Ilustración 22: Exportar diagrama como imagen.....	23
Ilustración 23: Imprimir diagrama.....	23
Ilustración 24: Modificar un estado a estado de aceptación	24
Ilustración 25: Eliminar un estado.....	25
Ilustración 26: Agregar una transición	26
Ilustración 27: Editar una transición	26
Ilustración 28: Eliminar una transición.....	27
Ilustración 29: Convertir un AFND a AFD	28
Ilustración 30: Rastrear cadenas	29
Ilustración 31: Área de trabajo Expresión Regular	30
Ilustración 32: Crear una Expresiones Regulares	32
Ilustración 33: Analizar una Expresión Regulares	32
Ilustración 34: Convertir Expresión Regular a AFD	33

TABLAS

Tabla 1: Requerimientos mínimos	6
Tabla 2: Atajos de teclado	14
Tabla 3: Descripción del área de trabajo Autómatas Finitos	20
Tabla 4: Solución de errores Autómatas Finitos	29
Tabla 5: Descripción de área de trabajo Expresión Regular.....	31
Tabla 6: Solución de errores Expresión Regular.....	33

INTRODUCCIÓN

Este manual es una guía en el uso de la herramienta Java Lenguajes Formales (JLEFO), es una aplicación que fue creada bajo el objetivo de servir como una herramienta de apoyo para la descripción de Lenguajes formales con enfoque al análisis léxico a estudiantes que cursen la Materia de Lenguajes y Autómatas y que se les dificulte el análisis de estructuras como son:

- Autómatas Finitos Deterministas (AFD),
- Autómatas Finitos No Deterministas (AFND)
- Expresiones Regulares (e.r. 's).

En JLEFO se puede diagramar un AFD, AFND o introducir una e.r. para realizar su análisis y mediante las cadenas aceptadas y no aceptadas que proporciona la herramienta pueda tener una idea cercana del lenguaje en español que acepta cada una de estas estructuras.

En el contenido de este manual puede observar los aspectos más esenciales para poder utilizar de una manera fácil y sencilla la aplicación. Se describen cada una de las funciones y características disponibles en la herramienta.

Para obtener videos tutoriales del uso de la herramienta se puede dirigir a la siguiente URL: <https://www.youtube.com/channel/UC-bWxxYxT5aKQECC2yjpVnQ> Dichos tutoriales, pueden ser utilizados de manera separada o como complemento al material presentado en éste manual.

INSTALACIÓN DE JAVA LENGUAJES FORMALES

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Tabla 1: Requerimientos mínimos

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Sistema Operativo	Windows XP en adelante hasta la versión más actual
Espacio en disco	100 MB
Memoria RAM	250 MB
Resolución de Pantalla	1366 x 768 (resolución óptima).
Java Runtime Environment	Tener instalado JRE versión 1.8.0_201 o posterior

PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN

- Cierre todas las aplicaciones. Si no lo hace, puede que aumente el tiempo de instalación.
- Inicie sesión como administrador.
- Asegúrese de que tiene espacio disponible en el disco de la unidad donde desea instalar la aplicación.

INSTALACIÓN DE JLEFO

Paso 1: Ejecute el archivo **setup.exe**, conceda los permisos que solicite el instalador para realizar cambios en el equipo, y observe cómo se ejecuta el asistente.


<input type="checkbox"/> Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
<input checked="" type="checkbox"/>  setup.exe	28/03/2019 03:55 ...	Aplicación	1,205 KB

Ilustración 1: Archivo setup.

Paso 2: Una vez se haya ejecutado el **setup** proceda a seleccionar el idioma de instalación que desee y haga **click** en el botón **Aceptar**.

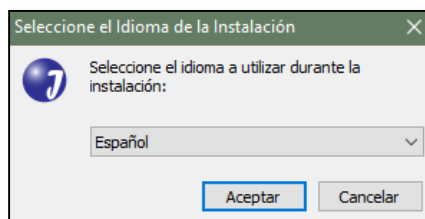


Ilustración 2: Idioma de Instalación.

Paso 3: Después de elegir el idioma de instalación, debe seleccionar la Carpeta en donde se instalará la aplicación, se recomienda dejar la ruta por defecto, si decide elegir otra ruta **click** en el botón **Examinar**, elija la ruta y después **click** en **Siguiente**.

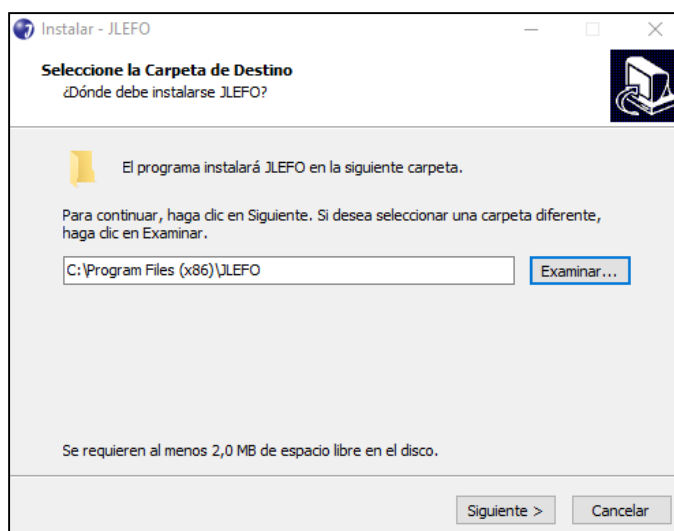


Ilustración 3: Carpeta destino.

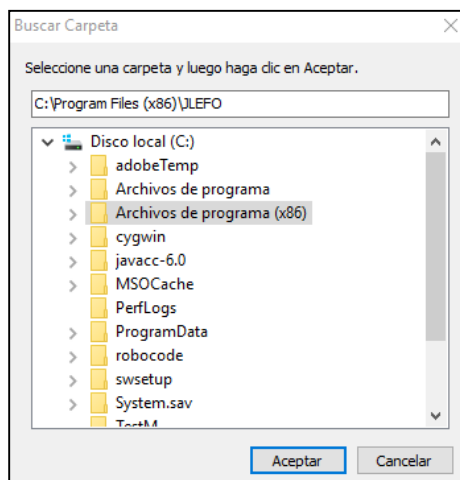


Ilustración 4: Ruta de instalación de JLEFO.

Paso 4: Lo siguiente es elegir si desea crear un icono en el escritorio, para ello marque la casilla “Crear un icono en el escritorio”, posteriormente **clíc** en **Siguiente**. Si no desea crear un icono **clíc** en **Siguiente**.

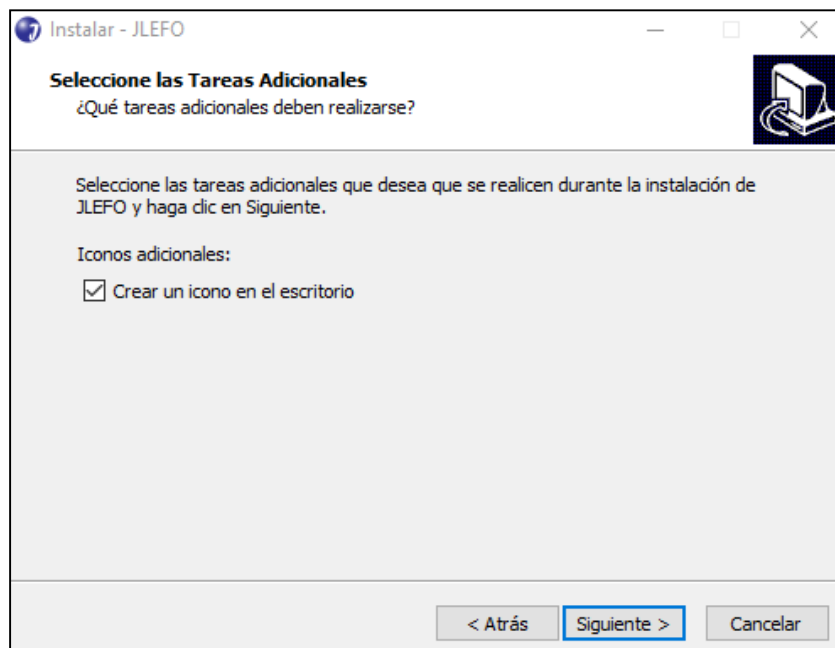


Ilustración 5: Crear un icono.

Paso 5: En este punto debe verificar la configuración seleccionada, si es correcta **clíc** en el botón Instalar de lo contrario **clíc** en el botón Atrás para cambiar la configuración (**Paso 3 y 4**).

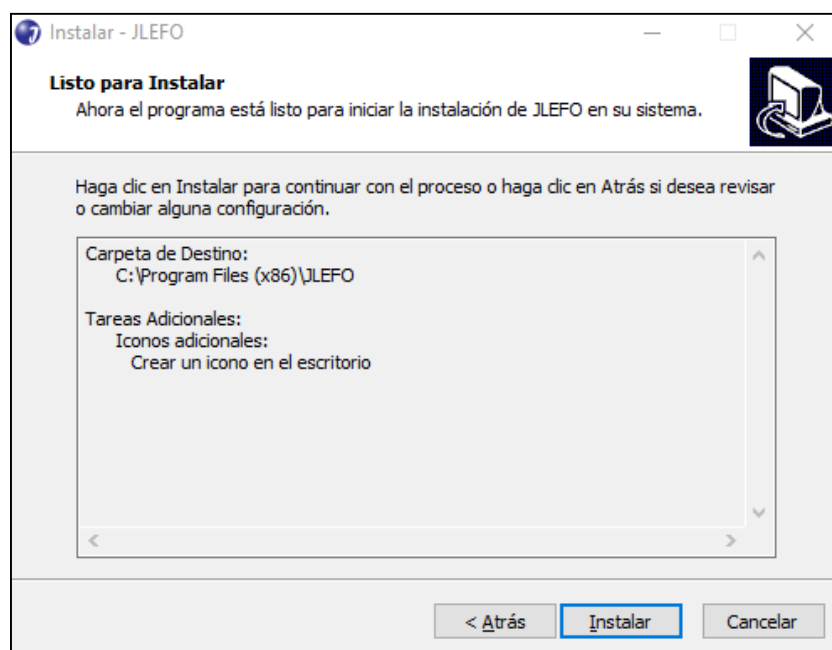


Ilustración 6: Configuración elegida.

Espere mientras se realiza la instalación de todos los componentes de la aplicación.

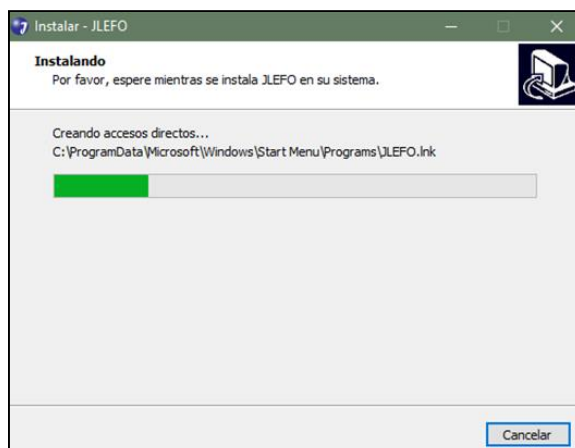


Ilustración 7: Instalando aplicación.

Paso 6: Clic en el botón **Finalizar** para cerrar el asistente de instalación.

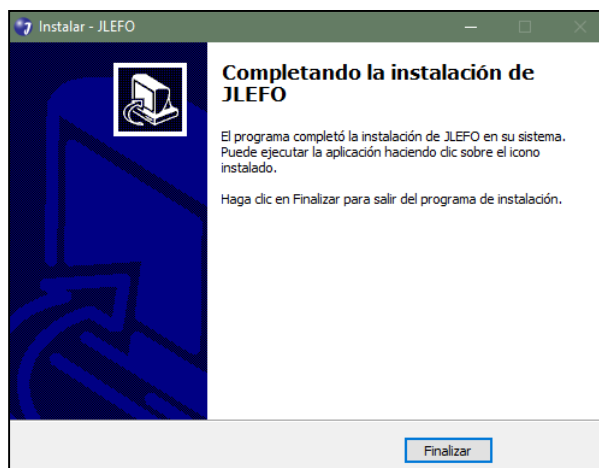


Ilustración 8: Finalizar instalación.

DESINSTALACIÓN JLEFO

Puede desinstalar JLEFO desde el Panel de control.

Para desinstalar JLEFO

1. En el Panel de control de Windows, haga **clic** en Desinstalar un programa.
2. Haga **doble clic** en JLEFO situado en la página Desinstalar o cambiar un programa.
3. **Clic** en el botón **Sí** de la ventana de dialogo para confirmar que desea desinstalar la aplicación, espere mientras termina el proceso.



¿QUÉ ES JLEFO?

Es una herramienta de apoyo didáctico para la descripción de Lenguajes Formales con enfoque al análisis Léxico, permite trabajar con las siguientes estructuras:

- Autómatas Finitos Deterministas (AFD),
- Autómatas Finitos No Deterministas (AFND)
- Expresiones Regulares (e.r.'s).

Fue creada con el propósito de servir como apoyo a estudiantes que cursen la Materia de Lenguajes y Autómatas y que se les dificulte el análisis de estructuras antes mencionadas. Se desarrolló en el año 2019, por estudiantes del Instituto Tecnológico de Veracruz de la carrera de Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, fue construida bajo el lenguaje JAVA.

Dentro de la herramienta se puede diagramar un AFD, AFND o introducir una e.r. para realizar su análisis y mediante las cadenas aceptadas y no aceptadas que proporciona la aplicación pueda tener una idea cercana del lenguaje en español que acepta cada una de estas estructuras.

FUNCIONALIDADES DE JLEFO

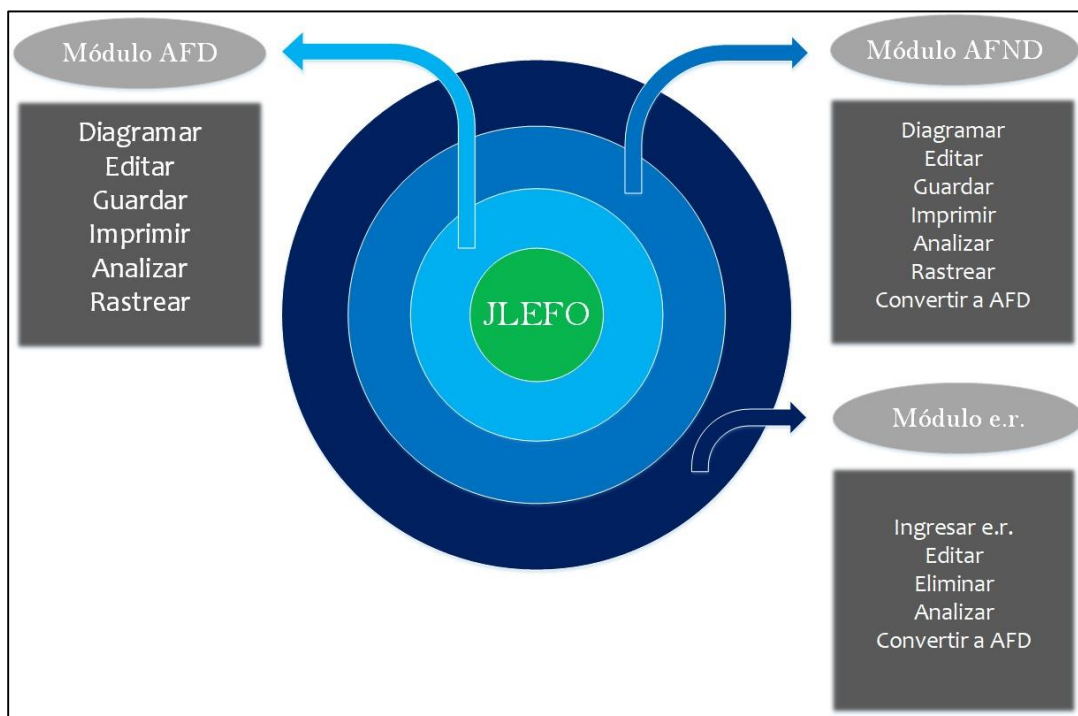


Ilustración 9: Funcionalidades de JLEFO

RECURSOS DE APRENDIZAJE

PANTALLA DE INICIO

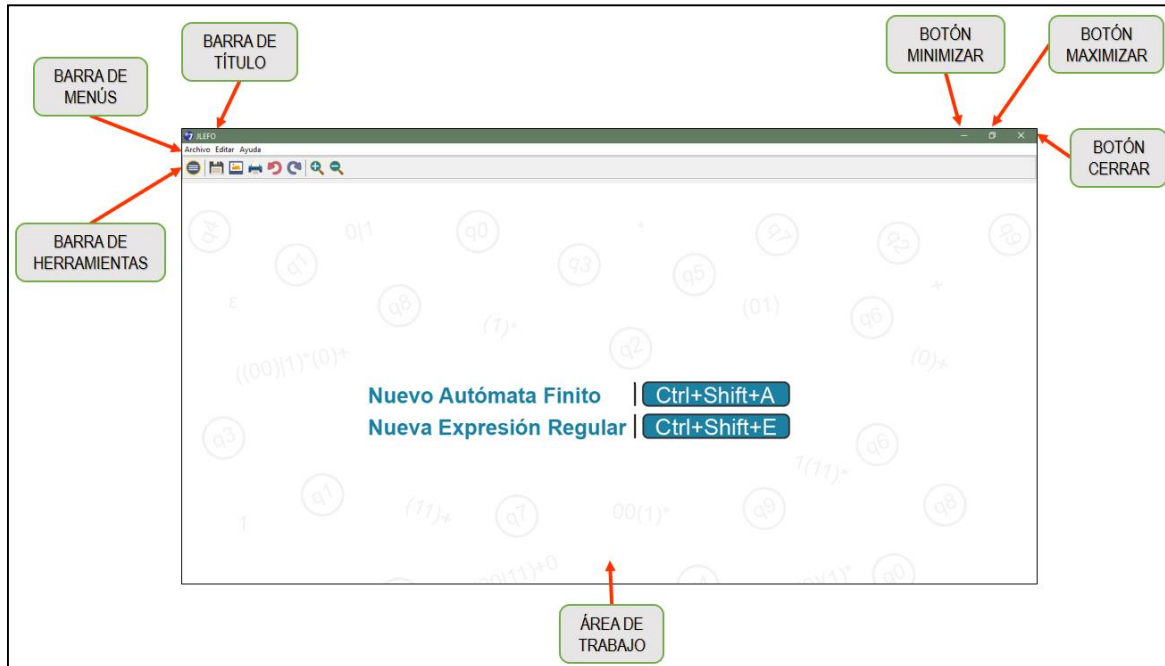


Ilustración 10: Pantalla de Inicio de JLEFO

DOCUMENTACIÓN

La documentación de la aplicación puede ser de ayuda en caso de que se encuentre con dudas acerca de cómo utilizar JLEFO, esta información la puede encontrar de la siguiente manera:

1. **Clic en el menú Ayuda**
2. **Clic en Documentación**

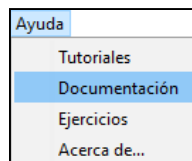


Ilustración 11: Documentación Oficial

RECURSOS DE APRENDIZAJE EN VÍDEO

Existen tutoriales en video que le muestran las funciones básicas, le guían por proyectos paso a paso y le presentan un flujo de trabajo dentro de la aplicación. Aprenderá como utilizar las funcionalidades de cada módulo.

Para acceder a un vídeo breve

1. **Clic** en el menú **Ayuda**
2. **Clic** en **Tutoriales**

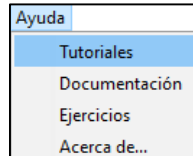


Ilustración 12: Tutoriales

Con lo anterior será direccionado a los tutoriales en video que se encuentran en la plataforma de YouTube.

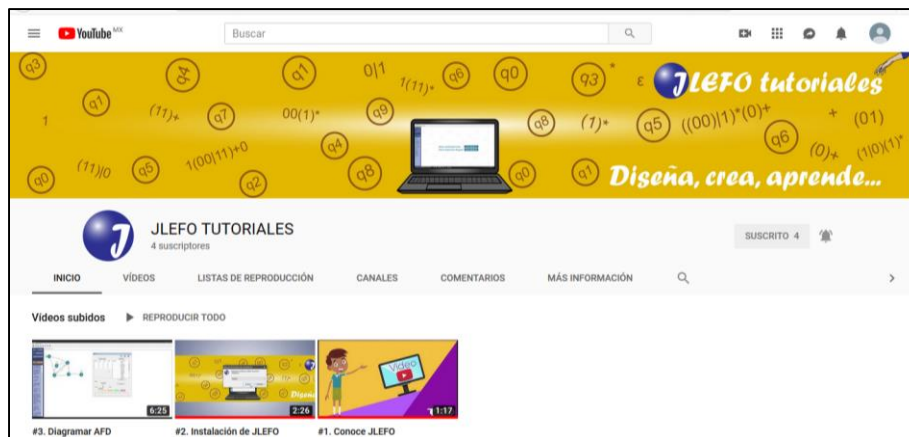


Ilustración 13: Canal de JLEFO.

RECURSOS DE APRENDIZAJE EN TEXTO

Dentro de la herramienta están disponibles ejercicios (AFD, AFND, e.r.'s) que puede resolver con la herramienta para mejorar sus habilidades.

1. **Clic** en el menú **Ayuda**
2. **Clic** en **Ejercicios**

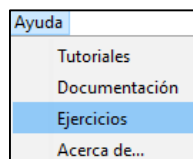


Ilustración 14: Ejercicios

USO DE AYUDA

JLEFO cuenta con ayudas contextuales que le proporcionan información acerca de las funcionalidades de cada módulo, estas ayudas las podrá encontrar en el área de información.

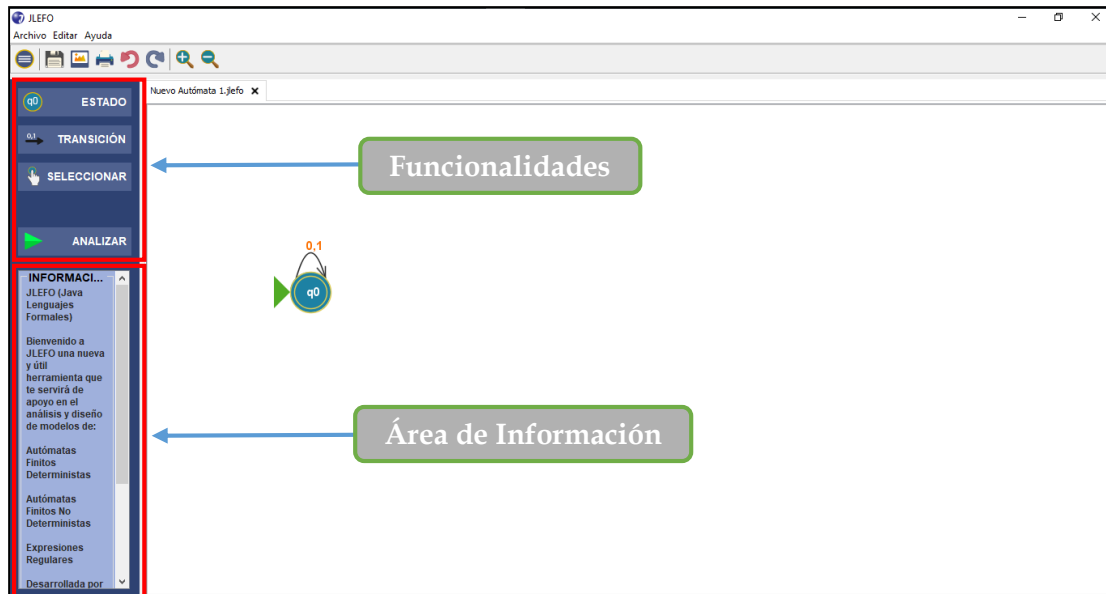


Ilustración 15: Ayuda Contextual en los Módulos AFD y AFND

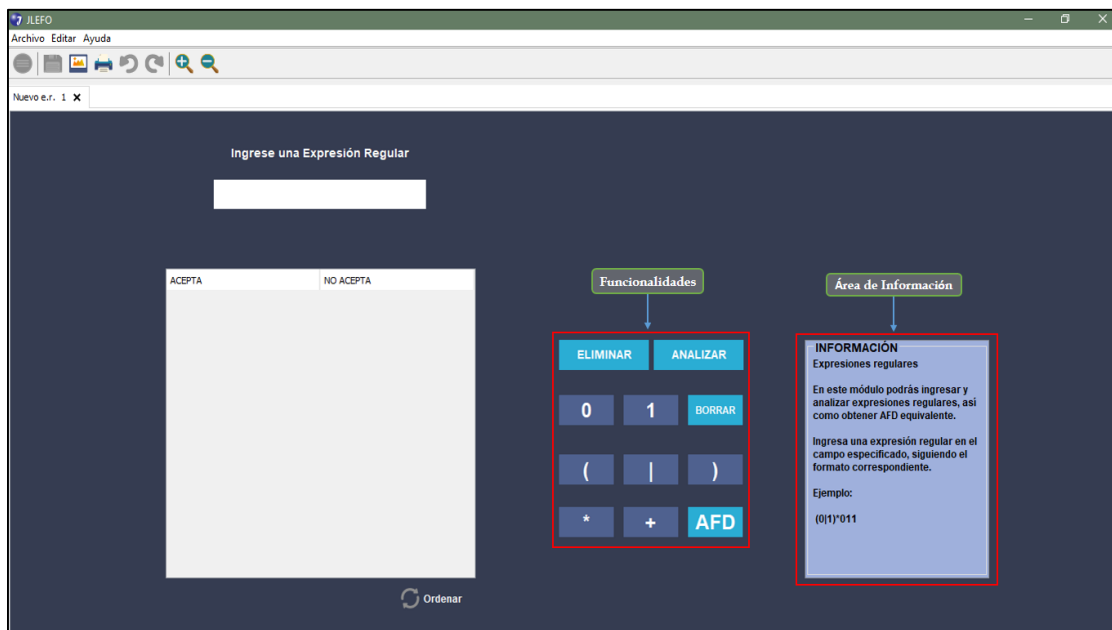


Ilustración 16: Ayuda Contextual en Expresiones Regulares

USO DE ATAJS



Tabla 2: Atajos de teclado

ATAJOS DE TECLADO	
Combinación	Función
Ctrl + Shift + A	Abrir un Nuevo Autómata Finito
Ctrl + Shift + E	Abrir una Nueva Expresión Regular
Ctrl + A	Abrir un archivo con extensión “ jlefo ”
Ctrl + G	Guardar cambios
Ctrl + Z	Deshacer cambios
Ctrl + Y	Rehacer cambios
Ctrl + Más	Aumentar el tamaño del diagrama
Ctrl + Menos	Disminuir el tamaño del diagrama
Ctrl + V	Pegar texto.
Ctrl + C	Copiar texto.
Ctrl + X	Cortar texto
Alt + f4	Cerrar aplicación

INICIO y CIERRE DE JLEFO

INICIO

Para iniciar a trabajar con JLEFO opte por alguno de los siguientes métodos:

- Haga **doble clic** en el icono **JLEFO**  del escritorio de Windows.
- Selecciona el botón **Inicio**  y, a continuación, desplácese por la lista alfabética de la izquierda hasta encontrar JLEFO y dé **clic**.

NOTA: Para que trabaje correctamente la aplicación será necesario que permita ejecutar la aplicación como administrador, para ello solo dé **Clic** en el botón **Sí** de la ventana de diálogo.

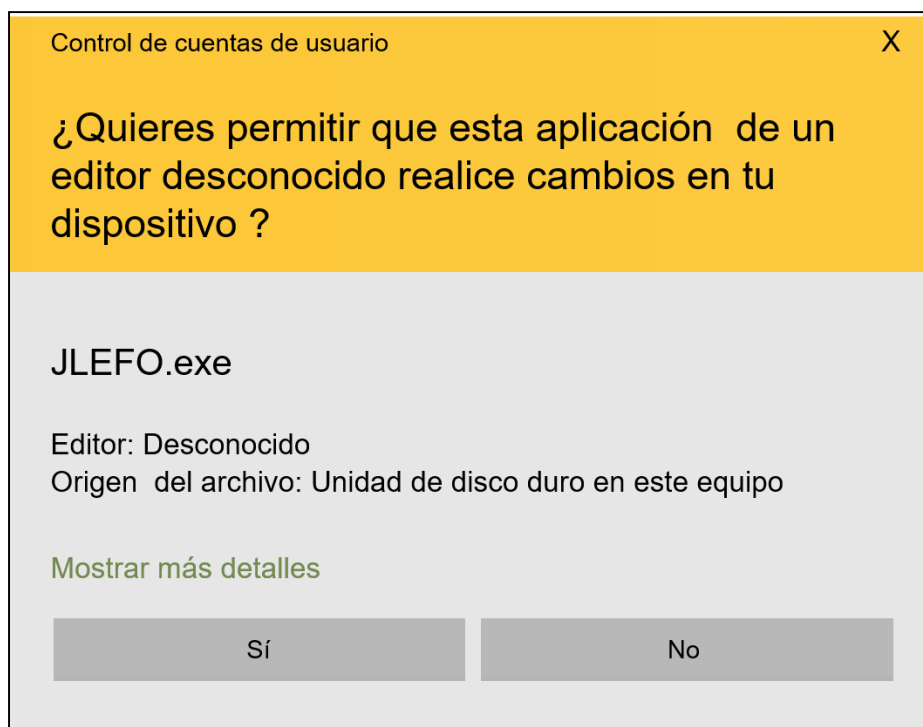


Ilustración 17: Permisos de Administrador

CIERRE

Para salir de la aplicación solo debe realizar lo siguiente:

- **Clic** en el botón **Cerrar** 

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

AUTÓMATAS FINITOS DETERMINISTAS (AFD)

Definición:

Cada estado de un autómata de este tipo tiene una transición por cada símbolo del alfabeto desde cada estado.

Un AFD es una quintupla $A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$, siendo:

Q = Conjunto finito de estados.

Σ = Conjunto finito de símbolos del alfabeto.

q_0 = Es el estado inicial (denotado con flecha \rightarrow a inicio)

F = Conjunto de estados finales (o estados de aceptación), $F \subseteq Q$

δ = La **Función de Transición** entre estados, $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$.

Nota: Para que la representación de un AFD sea correcta:

Para todo símbolo que está en el alfabeto (Σ) existe exactamente una transición de salida de cada estado, es decir debe presentar todas las combinaciones: $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$.

Comentarios:

- Los estados iniciales deben tener una entrada (flecha \rightarrow).
- Los estados finales se representan con un doble círculo (uno dentro del otro).
- Puede haber más de un estado final.
- Los lazos deben estar siempre etiquetados.
- Los lazos deben siempre indicar la dirección (\rightarrow).
- Si después de leer una secuencia de símbolos, el autómata queda en un estado final, se dice que el autómata acepta esa secuencia de símbolos.
- Si después de leer una secuencia de símbolos, el autómata queda en un estado no final, se dice que el autómata rechaza esa secuencia de símbolos.
- Todo AFD tiene un AFND y una e.r. equivalente.

AUTÓMATAS FINITOS NO DETERMINISTAS (AFND)

Definición:

El no determinismo significa una elección de movimientos para un autómata. En lugar de prescribir un movimiento único en cada situación, permitimos un conjunto de movimientos posibles. Formalmente, lo logramos definiendo la función de transición para que su rango sea un conjunto de estados posibles.

Un **Autómata Finito no Determinista** o **AFND** se define por la quintupla:

$$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$$

Donde **Q**, **Σ** , **q_0** , **F** se definen como para los **Autómatas Finitos Deterministas**, pero la diferencia es el rango de la función de transición, $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow 2^Q$.

Nota: El Conjunto Potencia (2^Q) de un conjunto es el conjunto de todos los subconjuntos, incluyendo el vacío. Si el autómata está analizando una cadena, y tiene al menos un camino que lo lleve a un estado final, entonces el autómata acepta la cadena.

¿Diferencia entre un AFD y un AFND?

AFD: Acepta, pero no busca.

AFND: Acepta la cadena, viaja desde un estado inicial hasta encontrar un final y haya consumido toda la cadena. Este autómata tiene que recordar los puntos de **backtracking** para poder regresar cuantas veces sea necesario.

Comentarios:

- Todo AFND tiene un AFD y una e.r. equivalente.

EXPRESIONES REGULARES (E.R.'S)

Definición:

Sea Σ un alfabeto, el conjunto de **Expresiones Regulares** sobre Σ , se define:

1. \emptyset es una e.r. y denota a $\{\}$: "lenguaje que no tiene cadenas".
2. ξ es una e.r. y denota a $\{\xi\}$: "lenguaje con una cadena vacía, conjunto con 1 elemento".
3. Para cada $a \in \Sigma$, a es una e.r. que denota a $\{a\}$: "Para cada elemento existe una e.r.".
4. Si r y s son expresiones regulares que denotan a los lenguajes R y S respectivamente:
 - $r | s$ es una e.r. que denota a $R \cup S$
 - (r) es una e.r. que denota a R
 - rs es una e.r. que denota a RS
 - r^* es una e.r. que denota a R^* : $0 = \{0\}^*$, $0^* = \{\xi, 0, 00, 000, \dots\}$
 - r^+ es una e.r. que denota a RR^*

Diferencia entre r^* y r^+

Si $\{0\}^* - \{0\}^+ = \xi$, o sea:

- $0^* = \{0\}^* = \{\xi, 0, 00, 000, \dots\}$
- $0^+ = \{0\}^+ = \{0\}\{0\}^* = \{0\}\{\xi, 0, 00, 000, \dots\}$

NOTA: Cabe mencionar el hecho que los lenguajes son cerrados bajo concatenación.

Ejemplo: $S = \{00, 000\}$, $T = \{1, 111\}$

$ST = \{001, 00111, 0001, 000111\} \rightarrow$ conjunto infinito

Algunas equivalencias dentro de expresiones regulares:

1. $(0 | 1)^* = (0 | 1)^* | (0 | 1)^*$
2. $(0 | 1)^* = (0 | 1)^* (0 | 1)^*$
3. $(0 | 1)^* = 0 (0 | 1)^* | 1 (0 | 1)^* | \xi$
4. $(0 | 1)^* = 1^* 0^* | (0 | 1)^* 0 1 (0 | 1)^*$

Comentario

Una expresión regular (e.r.) es "igual" a un autómata, son dos formas de decir lo mismo. No puede ser que haya una e.r. que no tenga asociado un autómata y viceversa.

MÓDULOS AUTÓMATAS FINITOS

JLEFO permite el diseño y análisis de AFD y AFND en estos dos módulos podrá diseñar sus diagramas gráficamente, analizarlos y obtener la tabla de Transiciones y la de cadenas aceptadas y no aceptadas. El alfabeto con el que podrá trabajar es cero, uno o ambos.

Además, le permite realizar el rastreo de cualquier cadena de manera animada sobre el diagrama y la opción de convertir un AFND a AFD entre otras características básicas.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

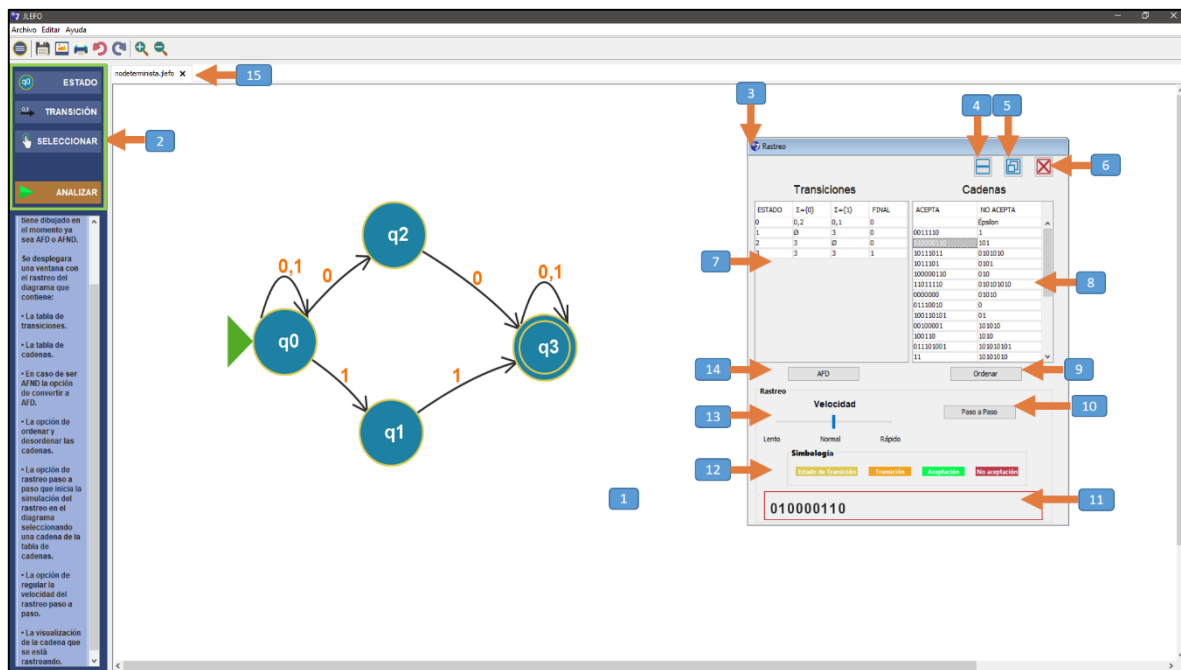


Ilustración 18: Área de trabajo Autómata finito

Tabla 3: Descripción del área de trabajo Autómatas Finitos

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO		
Opción	Tipo de elemento	
1	Canvas	
2	Menú de herramientas : <ul style="list-style-type: none"> • Botón Estado • Botón Transición • Botón Seleccionar • Botón Analizar 	
3	Ventana de rastreo	
	4	Botón minimizar
	5	Botón maximizar
	6	Botón cerrar
	7	Tabla de transiciones
	8	Tabla de cadenas
	9	Botón Ordenar
	10	Botón Paso a Paso
	11	Salida de cadena seleccionada
	12	Simbología de rastreo
	13	Control deslizante
	14	Botón AFD
15	Título de la pestaña	

OPCIONES

CREAR UN PROYECTO NUEVO

1. **Clic** en menú **Archivo**
2. **Clic** en **Nuevo**
3. **Clic** en **Autómata Finito**

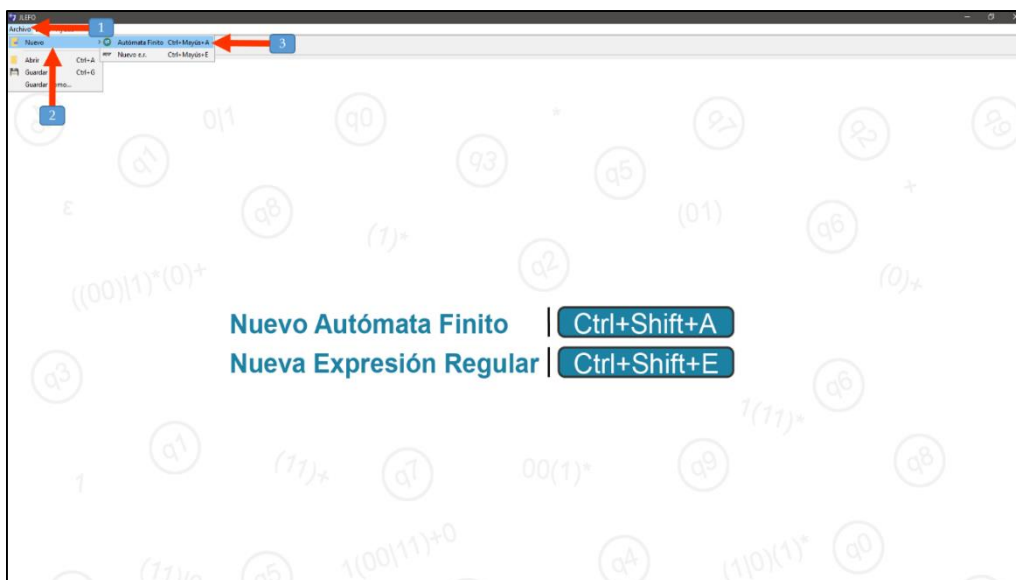


Ilustración 19: Crear un proyecto

ABRIR UN PROYECTO

1. **Clic** en menú **Archivo**
2. **Clic** en **Abrir**
3. Seleccione el archivo*
4. **Clic** en el botón **Abrir**

*El buscador se ubicará en la carpeta de proyectos de JLEFO denominada con el mismo nombre, si su proyecto se encuentra en un lugar distinto navegue hasta su ubicación.

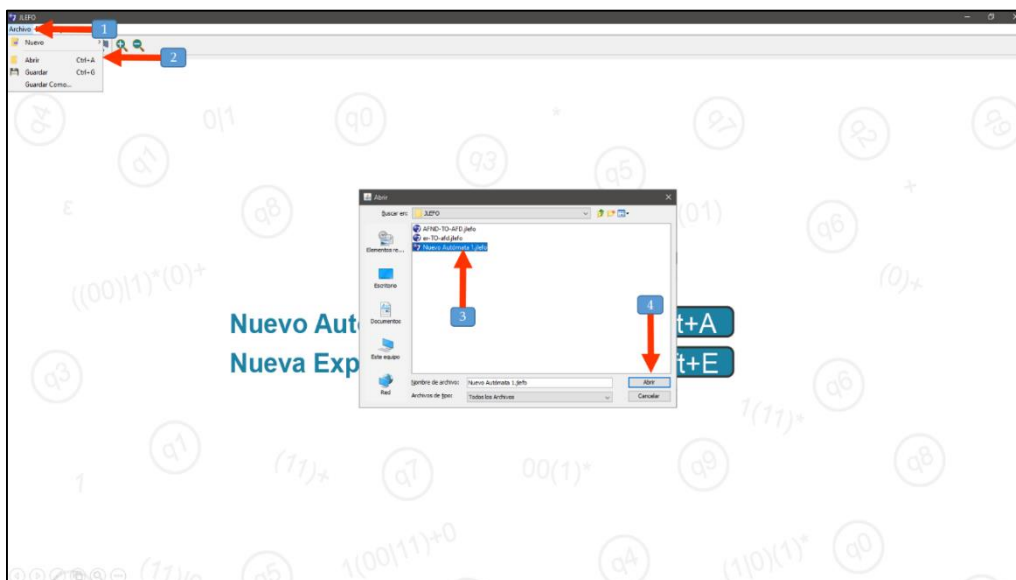


Ilustración 20: Abrir un proyecto

GUARDAR UN PROYECTO

1. **Clic** en menú **Archivo**
2. **Clic** en **Guardar*** o **Guardar Como...**

*La función **Guardar** desplegará una ventana de guardado si es la primera vez que se ejecuta esta opción.

3. Escriba el nombre con el que desee nombrar su archivo
4. **Clic** en el botón **Guardar**

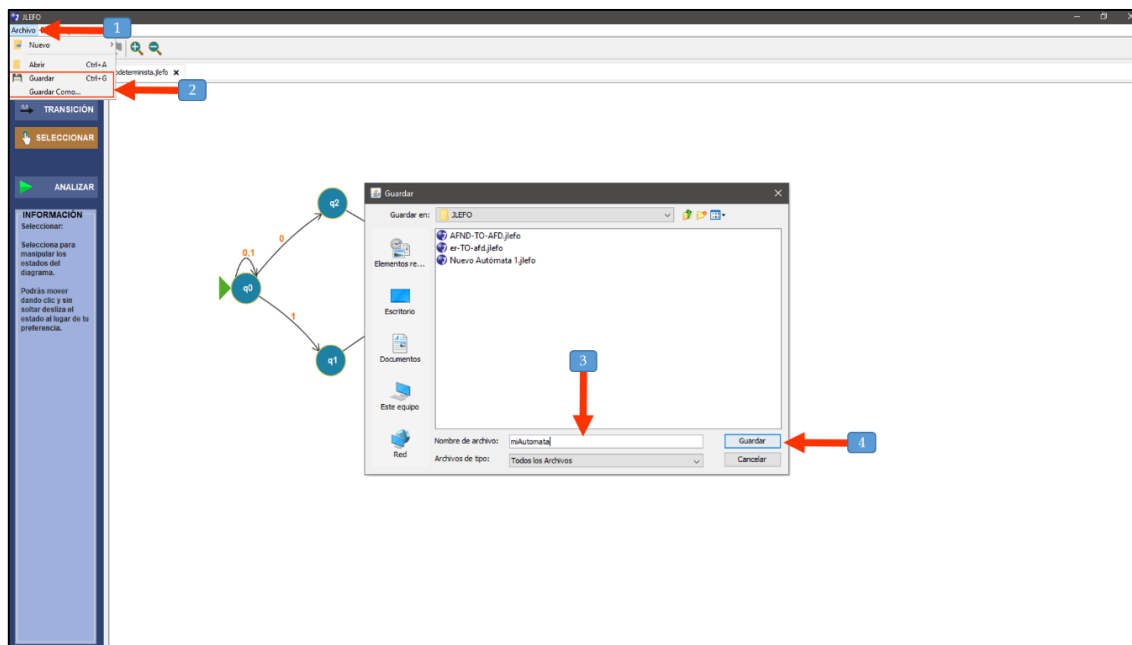




Ilustración 21: Guardar un proyecto

En la barra de herramientas puede hacer uso de la función **Guardar**. Dé **clic** en el icono  para guardar.

EXPORTAR DIAGRAMA COMO IMAGEN

1. **Clic** en el icono  de la **barra de herramientas**
2. Escriba el nombre con el que desee nombrar su archivo
3. **Clic** en **guardar**

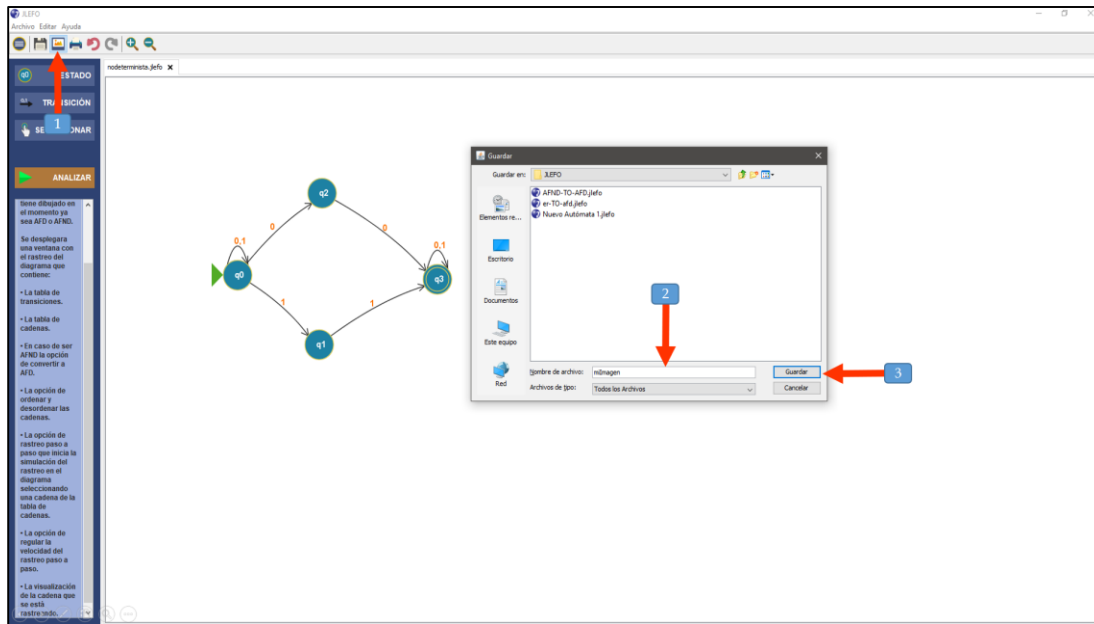


Ilustración 22: Exportar diagrama como imagen

IMPRIMIR DIAGRAMA

1. **Clic** en el icono de la barra de herramientas
2. Seleccione su impresora
3. Configure su impresora (opcional)
4. Selecciona el número de copias (opcional)
5. **Clic** en aceptar

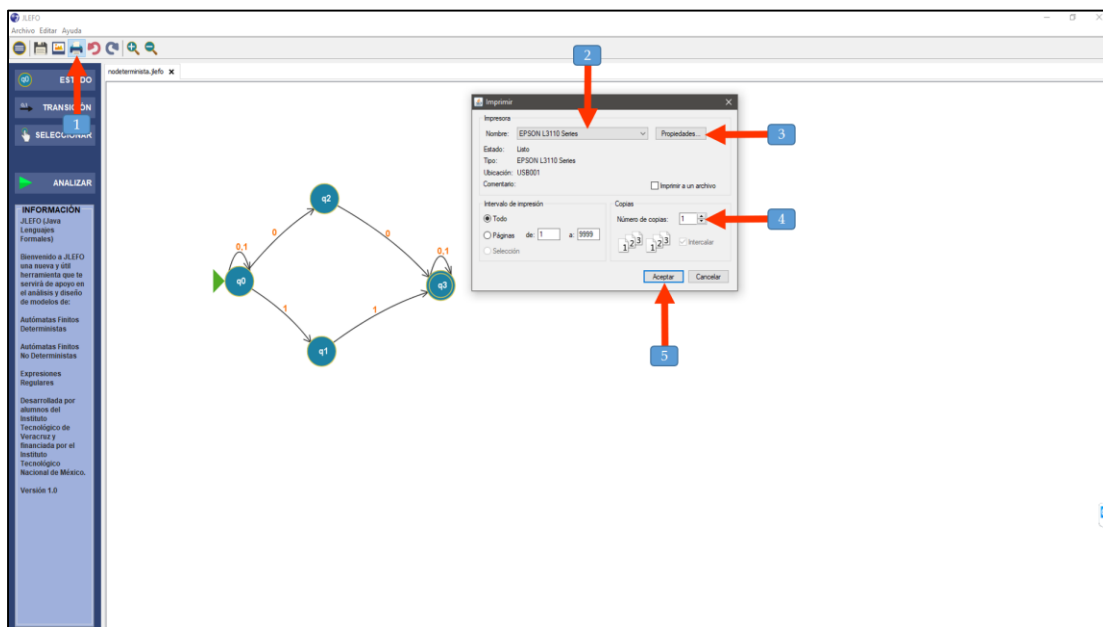






Ilustración 23: Imprimir diagrama

DESHACER Y REHACER CAMBIOS

Cuando esté trabajando en el diagrama puede deshacer los cambios dando **clik** en el icono  de la barra de herramientas o **clik** en el icono  de la barra de herramientas para rehacer los cambios.

ZOOM AL DIAGRAMA

Cuando esté trabajando en el diagrama puede aumentar el tamaño del diagrama dando **clik** en el icono  de la barra de herramientas y para reducir el tamaño **clik** en el icono  de la barra de herramientas.

AGREGAR UN ESTADO

1. **Clik** sobre el botón **estado** del menú **herramientas**
2. **Clik** sobre el **canvas**, donde desee ubicar el estado

MODIFICAR UN ESTADO A ESTADO DE ACEPTACIÓN

1. **Clik derecho** sobre el estado que desee modificar
2. **Clik** en **estado de aceptación**

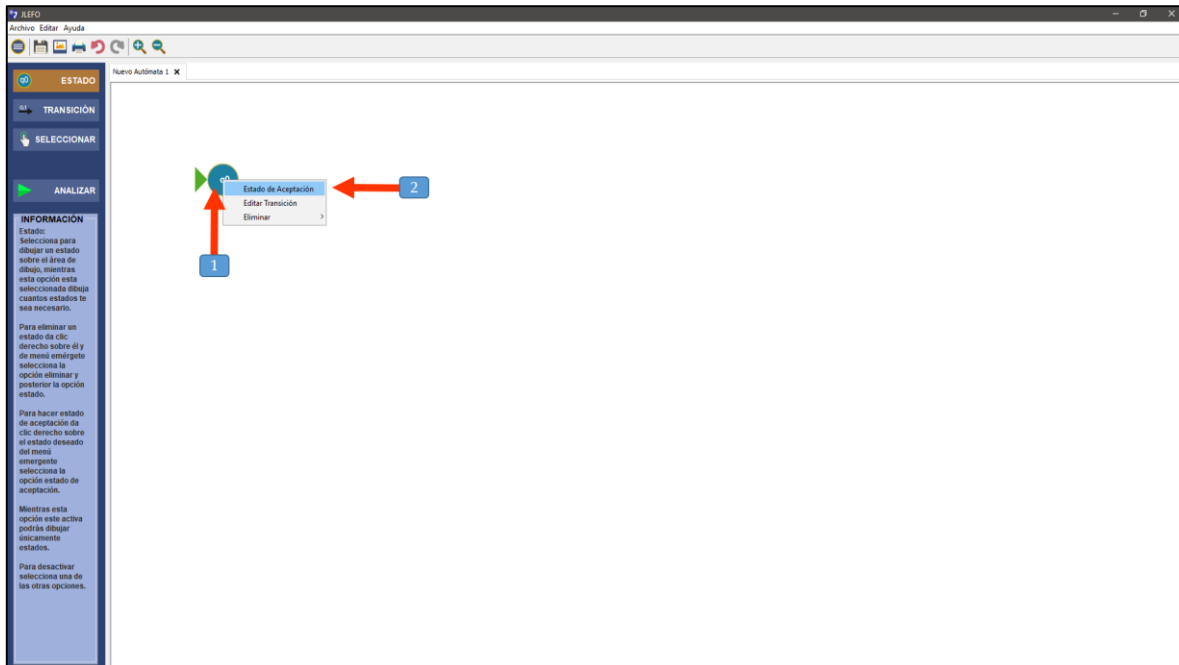


Ilustración 24: Modificar un estado a estado de aceptación

ELIMINAR UN ESTADO (APLICA PARA ESTADOS DE ACEPTACIÓN)

1. **Clic derecho** sobre el estado que desee eliminar
2. **Clic en Eliminar** para desplegar las opciones
3. **Clic en estado***

*Todos los estados pueden ser eliminados excepto el estado **inicial**. La eliminación de un estado con transiciones eliminará las transiciones asociadas.

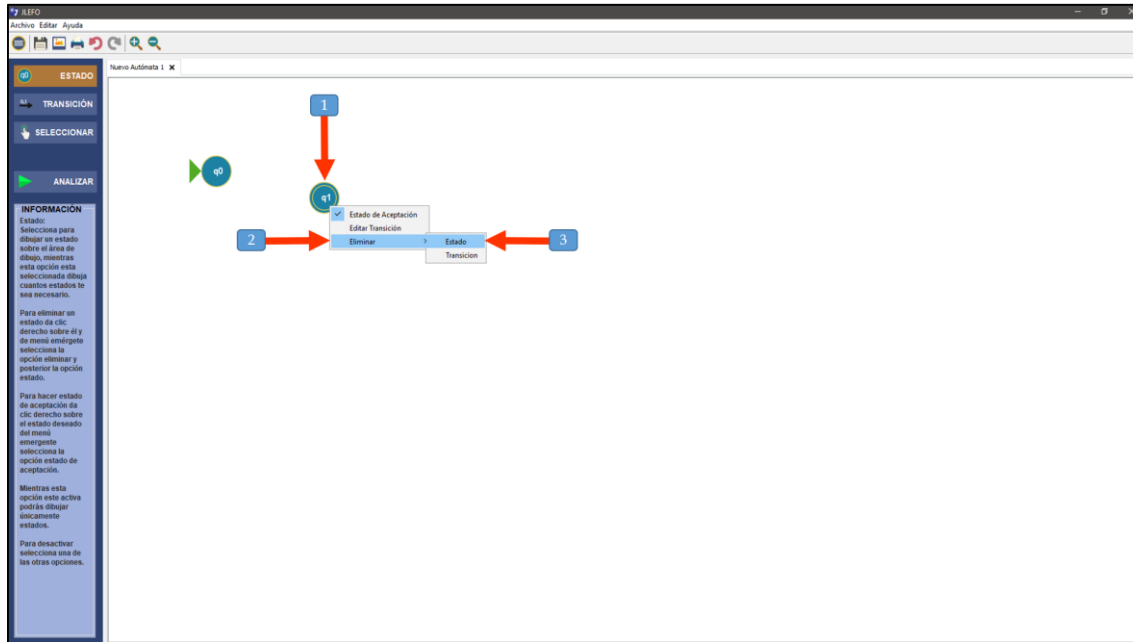


Ilustración 25: Eliminar un estado

AGREGAR UNA TRANSICIÓN

1. **Clic** sobre el botón **transición** del menú de **herramientas**
2. **Clic** sobre el estado donde desea iniciar la transición (sin soltar el botón)
3. Arrastre el cursor hasta el estado donde desea dirigir la transición (suelte el botón), para desplegar la ventana de selección
4. Elija el elemento del alfabeto para su transición
5. **Clic** en el botón **aceptar**

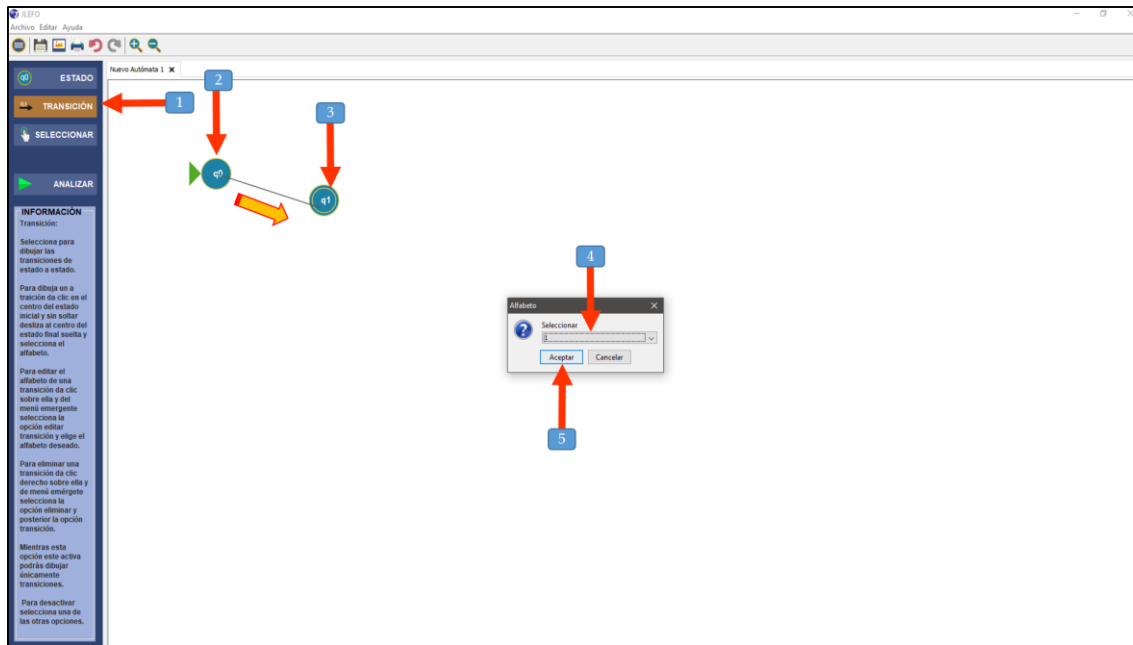


Ilustración 26: Agregar una transición

EDITAR UNA TRANSICIÓN

1. **Clic derecho** sobre la **transición** que desee editar
2. **Clic en editar** transición, para desplegar la ventana de selección
3. Elija el elemento del alfabeto para su transición
4. **Clic en el botón aceptar**

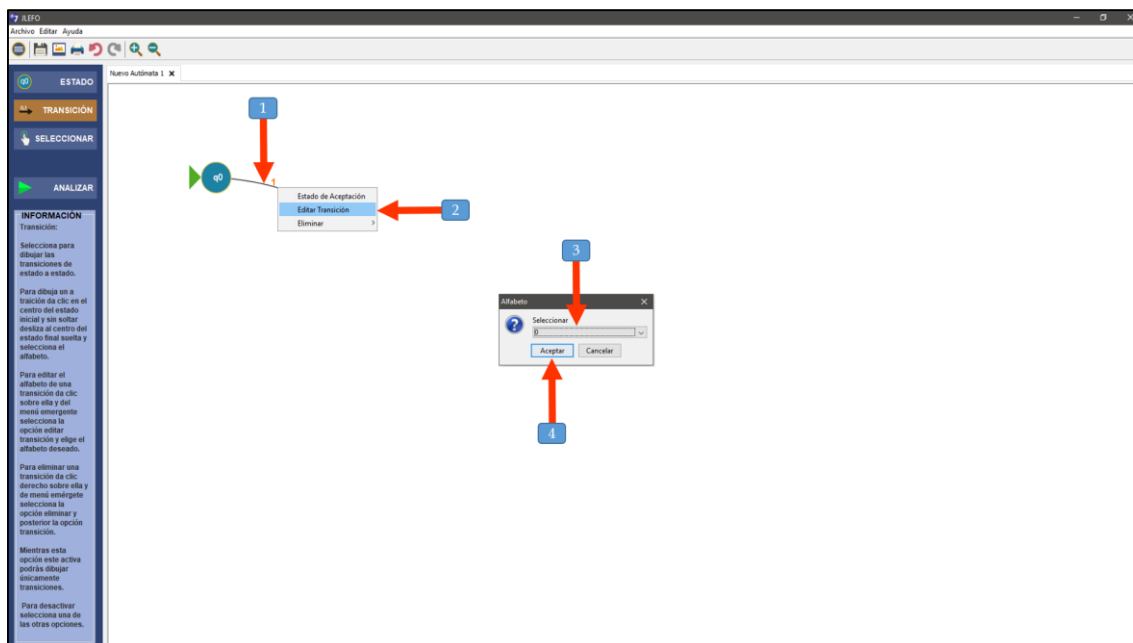


Ilustración 27: Editar una transición

ELIMINAR UNA TRANSICIÓN

1. **Clic derecho** sobre la **transición** que desee eliminar
2. **Clic en eliminar** para desplegar las opciones
3. **Clic en transición**

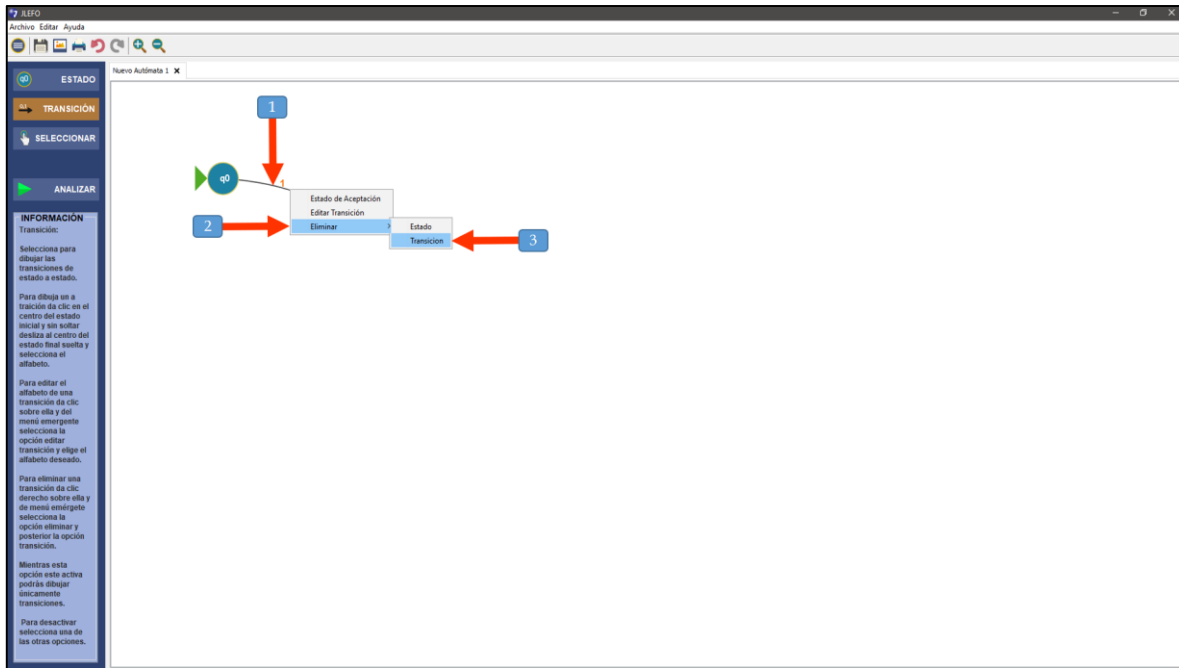


Ilustración 28: Eliminar una transición

MOVER UN ESTADO DE POSICIÓN

1. **Clic** en el botón **seleccionar** del menú de **herramientas**
2. **Clic** sobre el estado que desee mover de posición (sin soltar el botón)
3. Arrastre el estado hasta la posición que desee (suelte el botón)

ANALIZAR UN AUTÓMATA FINITO

Asegúrese de haber diagramado correctamente antes de llevar a cabo este paso, de lo contrario se podría mostrar un mensaje de error.

1. **Clic** en el botón **analizar** del menú **herramientas**.

CONVERTIR UN AFND A UN AFD EQUIVALENTE

1. **Clic** en el botón **AFD**, desplegará una ventana de **guardar**
2. Escriba el nombre con el que desee nombrar a su archivo*
3. **Clic** en el botón **guardar**

*El buscador se abrirá en la carpeta de proyectos de JLEFO, si desea guardar su archivo en otra carpeta navegue hasta esa ubicación.

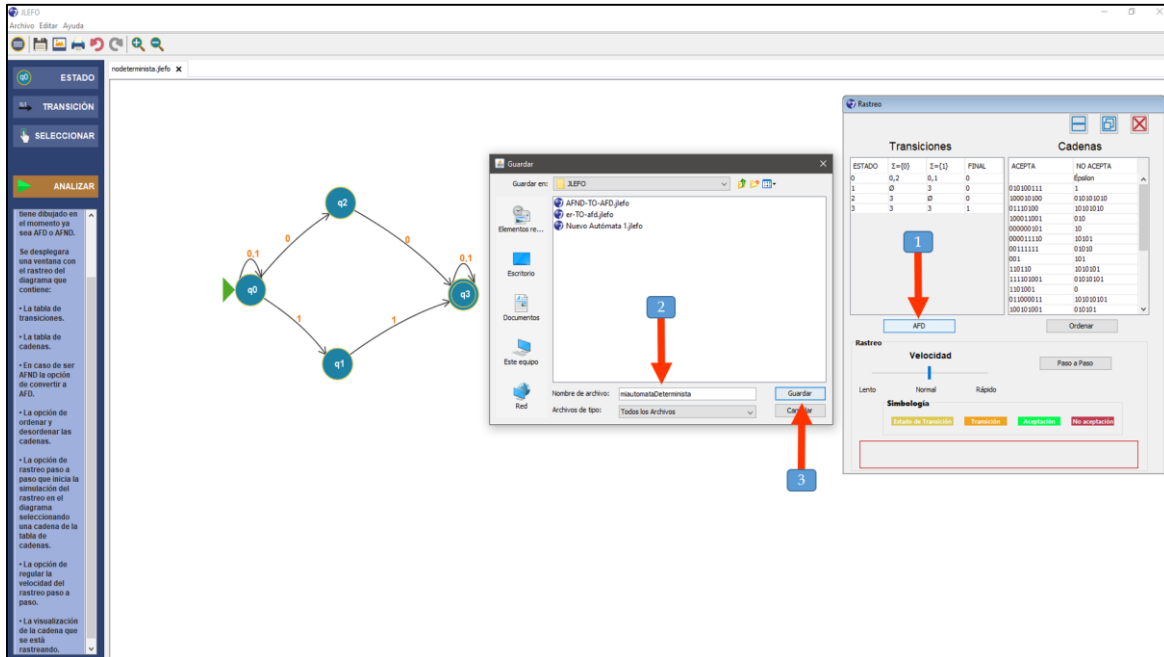


Ilustración 29: Convertir un AFND a AFD

ORDENAR CADENAS ACEPTADAS Y RECHAZADAS

1. **Clic** en el botón **ordenar** de la ventana de **rastreo**

El orden de las cadenas se realiza por longitud de forma ascendente.

DESORDENAR CADENAS ACEPTADAS Y RECHAZADAS

1. **Clic** en el botón **desordenar** de la ventana de **rastreo**

Este botón se visualiza después de dar **clic** en el botón **ordenar**. El orden de las cadenas se realiza de manera aleatoria sin importar su longitud.

RASTREAR UNA CADENA DE MANERA ANIMADA (AUTOMÁTICAMENTE)

Revise el significado de los colores del rastreo en el apartado **simbología de rastreo** de la ventana de **rastreo**.

1. **Clic** sobre la cadena que desee rastrear de la **tabla de cadenas**
2. Ajuste la velocidad del análisis con el **control deslizante** (si lo desea puede dejar el valor por defecto)
3. **Clic** sobre el botón **paso a paso**

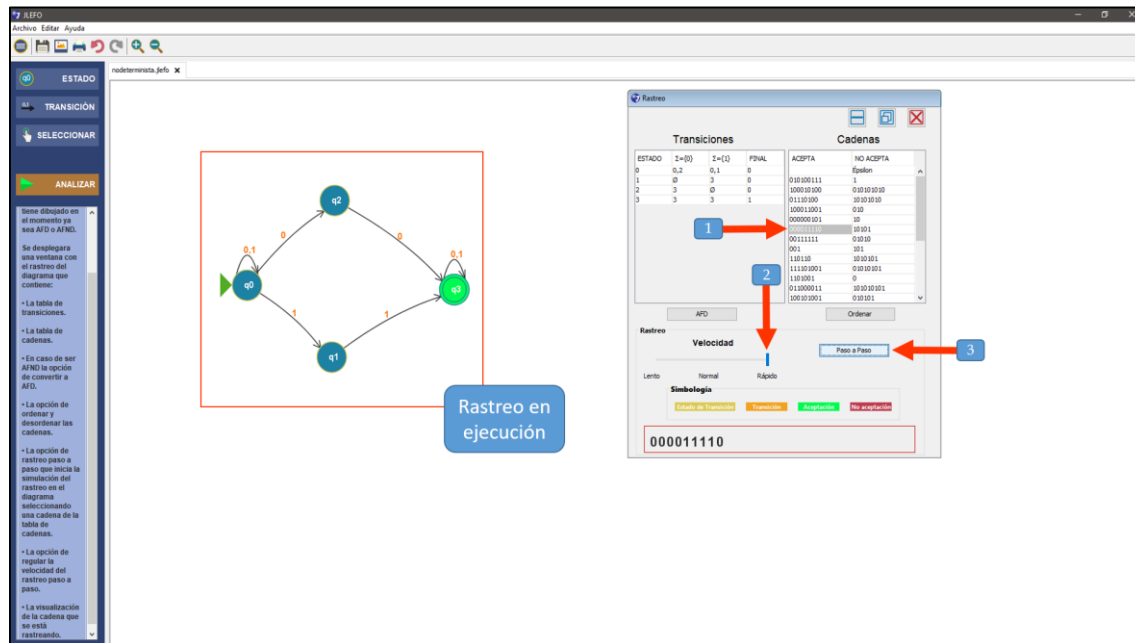


Ilustración 30: Rastrear cadenas

ERRORES

Tabla 4: Solución de errores Autómatas Finitos

SOLUCIÓN DE ERRORES	
Mensaje de error	Solución
<i>El estado inicial no tiene transiciones.</i>	Verificar que exista al menos una transición del estado inicial a otro estado.
<i>Uno o más estados son inalcanzables.</i>	Unir todos los estados que forman parte del diagrama y eliminar los que no son necesarios.
<i>El archivo "... " no es un formato válido ¿Desea seleccionar otro?</i>	Seleccione un archivo con extensión jlefo
<i>Elige una cadena de la tabla</i>	Seleccione una cadena de la tabla de cadenas para poder realizar el rastreo

MÓDULO EXPRESIONES REGULARES

La aplicación JLEFO permite analizar expresiones regulares que estén formadas por el alfabeto cero, uno o ambos. Al analizar la expresión introducida, se proporcionan cadenas que acepta y rechaza la expresión regular, lo cual permite acercarse o hallar el lenguaje en español que acepta dicha estructura. Otras de las características de este módulo es que podrá convertir la expresión regular a su autómata finito determinista equivalente.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO DE E.R.'S

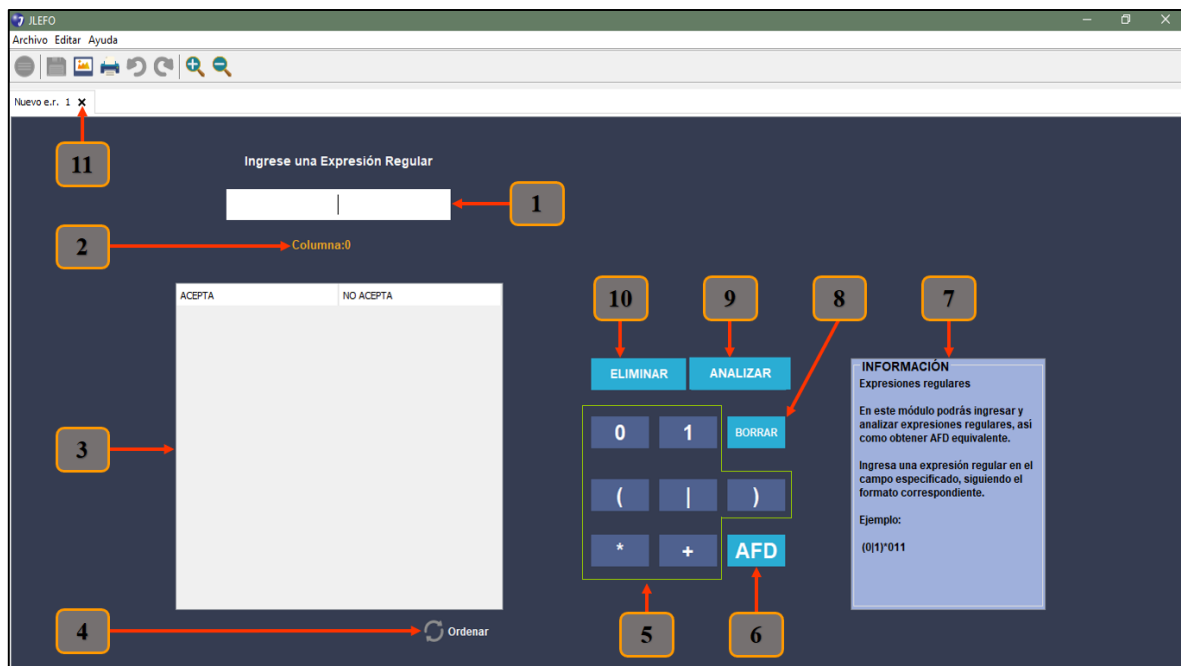


Ilustración 31: Área de trabajo Expresión Regular

Tabla 5: Descripción de área de trabajo Expresión Regular

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	
Opciones	Descripción
1	Área de texto
2	Indicador de la columna
3	Tabla de cadenas
4	Botón ordenar
5	Sintaxis expresión regular: <ul style="list-style-type: none"> • Botón 0 • Botón 1 • Botón • Botón (• Botón) • Botón * • Botón +
6	Botón AFD
7	Ayuda rápida
8	Botón BORRAR
9	Botón ANALIZAR
10	Botón ELIMINAR.
11	Botón cerrar

OPCIONES

ABRIR UNA NUEVA ÁREA DE TRABAJO

1. **Clic** en el menú **Archivo**
2. **Clic Nuevo**
3. **Clic Nuevo e.r.**

CREAR UNA EXPRESIÓN REGULAR

1. **Clic** en el área de texto
2. Ingrese la expresión regular que desea analizar, puede hacerlo de dos formas:
 - Teclee la expresión regular desde su teclado.
 - Dé **Clic** sobre el botón del elemento que desea ingresar.

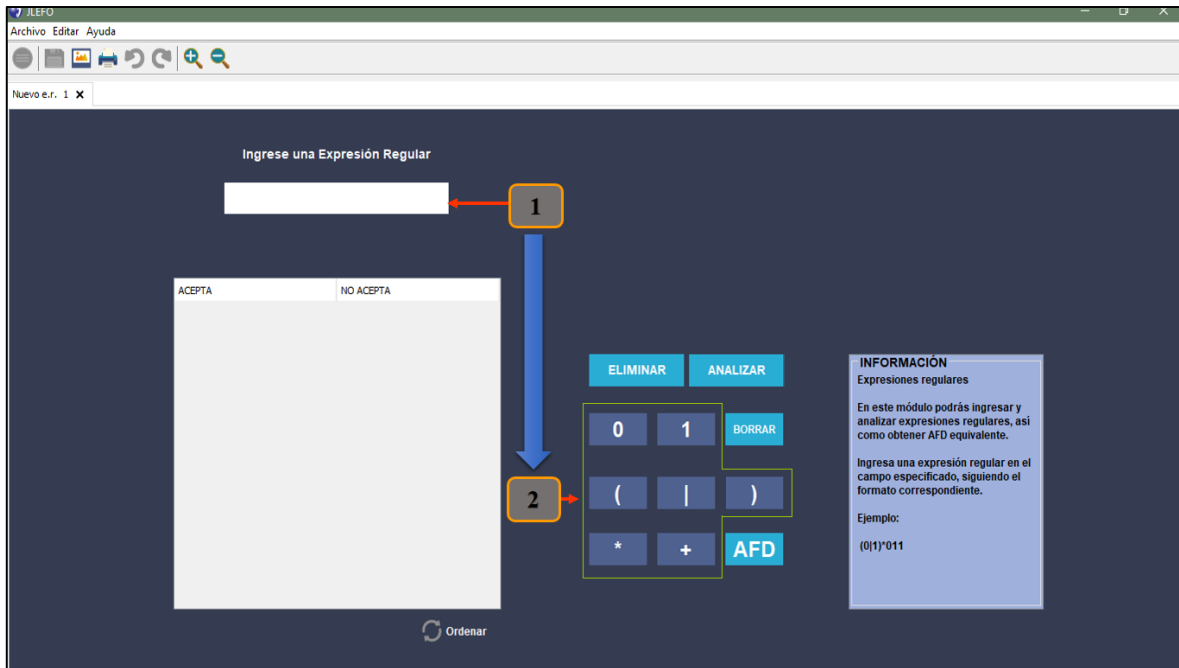


Ilustración 32: Crear una Expresiones Regulares

ANALIZAR UNA EXPRESIÓN REGULAR

1. Introduzca una expresión regular válida
2. **Clic** en el botón **ANALIZAR**
3. Ahora usted puede observar las cadenas

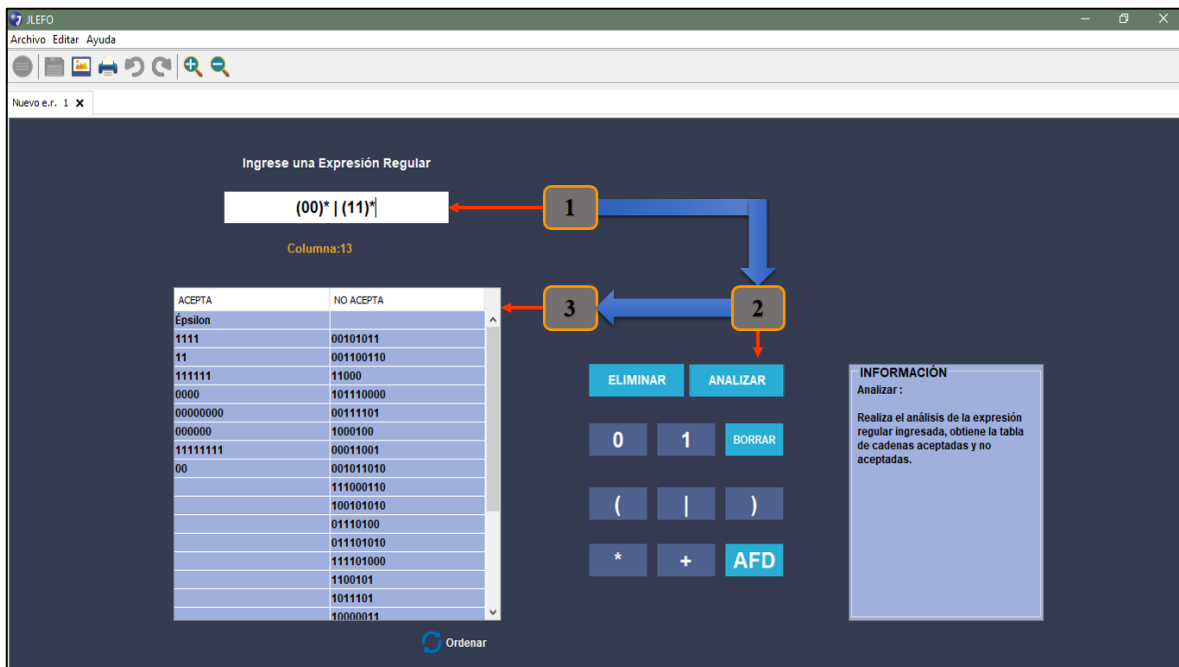


Ilustración 33: Analizar una Expresión Regulares

CONVERTIR EXPRESIÓN REGULAR A AUTÓMATA FINITO DETERMINISTA

1. Introduzca una expresión regular válida
2. **Clic** en el botón **EJECUTAR**
3. **Clic** en el botón **AFD**
4. Elija la **ruta** en la que desea Guardar el **AFD** equivalente.

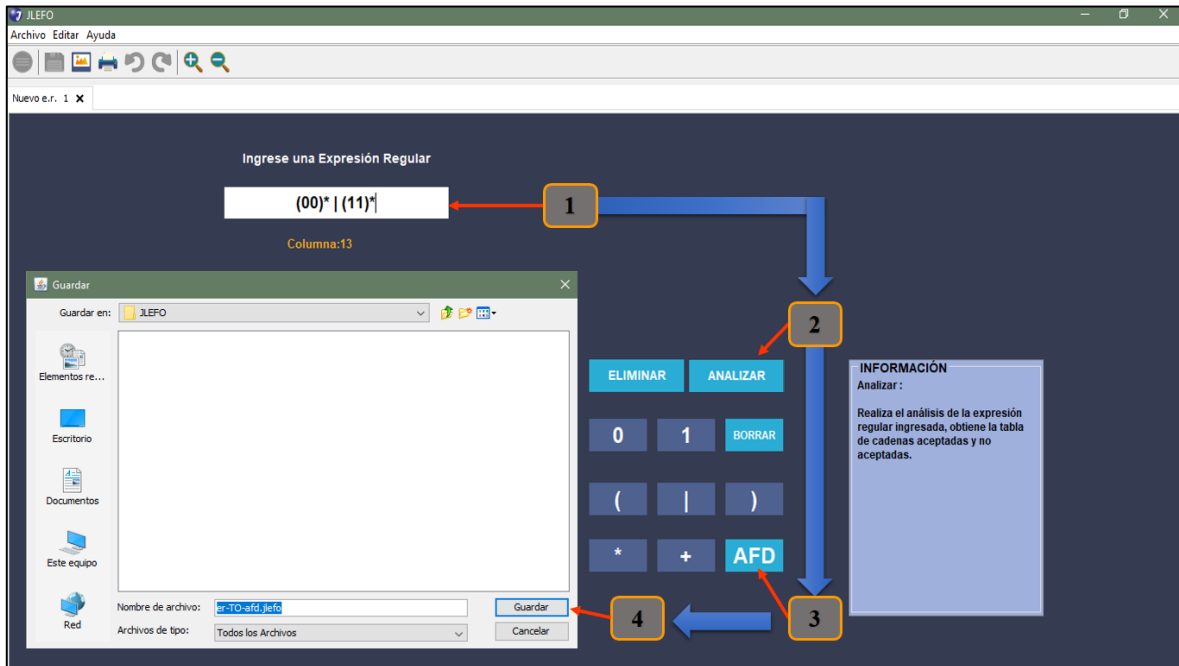


Ilustración 34: Convertir Expresión Regular a AFD

ERRORES

Tabla 6: Solución de errores Expresión Regular

SOLUCIÓN DE ERRORES	
Mensaje de error	Solución
<i>Campo Vacío, Introduce una Expresión Regular.</i>	Ingrese una expresión regular correcta en el área indicada, tomando en cuenta los elementos que se admiten.
<i>Uno o más caracteres son incorrectos. No pertenecen a la sintaxis permitida.</i>	Verifique la expresión ingresada y asegúrese que utilice los elementos que permite la aplicación, elimine los caracteres que no son válidos.
<i>Se encontró "" en la columna n. Se esperaba lo siguiente "".</i>	Verifique que la expresión regular sea correcta, es decir, que respete las reglas de construcción de una expresión regular.

SOPORTE TÉCNICO

Para dudas o sugerencias puede enviar un correo en la dirección que aparece debajo con gusto se le atenderá.

Correo: jlefo2019@gmail.com

GLOSARIO

ALFABETO: *Un alfabeto es un conjunto de símbolos finito y no vacío. Convencionalmente, utilizamos el símbolo Σ para designar un alfabeto.*

AUTÓMATA: *Máquina automática programable capaz de realizar determinadas operaciones de manera autónoma y sustituir a los seres humanos en algunas tareas, en especial las pesadas, repetitivas o peligrosas; puede estar dotada de sensores, que le permiten adaptarse a nuevas situaciones.*

AUTÓMATA FINITO: *Un autómata finito (AF) o máquina de estado finito es un modelo computacional que realiza cálculos en forma automática sobre una entrada para producir una salida.*

AUTÓMATA FINITO DETERMINISTA: *Es un autómata finito que además es un sistema determinista; es decir, para cada estado en que se encuentre el autómata, y con cualquier símbolo del alfabeto leído, existe siempre no más de una transición posible desde ese estado y con ese símbolo.*

AUTÓMATA FINITO NO DETERMINISTA: *Es el autómata finito que tiene transiciones vacías o que por cada símbolo desde un estado de origen se llega a más de un estado destino.*

CADENA DE CARACTERES: *Una cadena de caracteres es una secuencia finita de símbolos seleccionados de algún alfabeto.*

CADENA VACÍA: *La cadena vacía es aquella cadena que presenta cero apariciones de símbolos. Esta cadena, designada por ϵ , es una cadena que puede construirse en cualquier alfabeto.*

DIAGRAMAS DE AUTÓMATAS FINITOS: *Son diagramas que sirven para representar autómatas mediante un grafo en el que los nodos son los estados y los arcos se etiquetan con los símbolos de entrada, indicando las transiciones de dicho autómata. El estado inicial se designa mediante una flecha y los estados de aceptación mediante círculos dobles.*

EXPRESIÓN REGULAR: *Es una secuencia de caracteres que forma un patrón de búsqueda, principalmente utilizada para la búsqueda de patrones de cadenas de caracteres u operaciones de sustituciones.*

LENGUAJE: *Un conjunto de cadenas, todas ellas seleccionadas de un Σ^* , donde Σ es un determinado alfabeto se denomina lenguaje.*

TABLA DE TRANSICIÓN: *Es una tabla que muestra qué estado se moverá un autómata finito dado, basándose en el estado actual y otras entradas. Una tabla de estados es esencialmente una tabla de verdad en la cual algunas de las entradas son el estado actual, y las salidas incluyen el siguiente estado, junto con otras salidas.*