



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Ingeniería de Software I - 2024

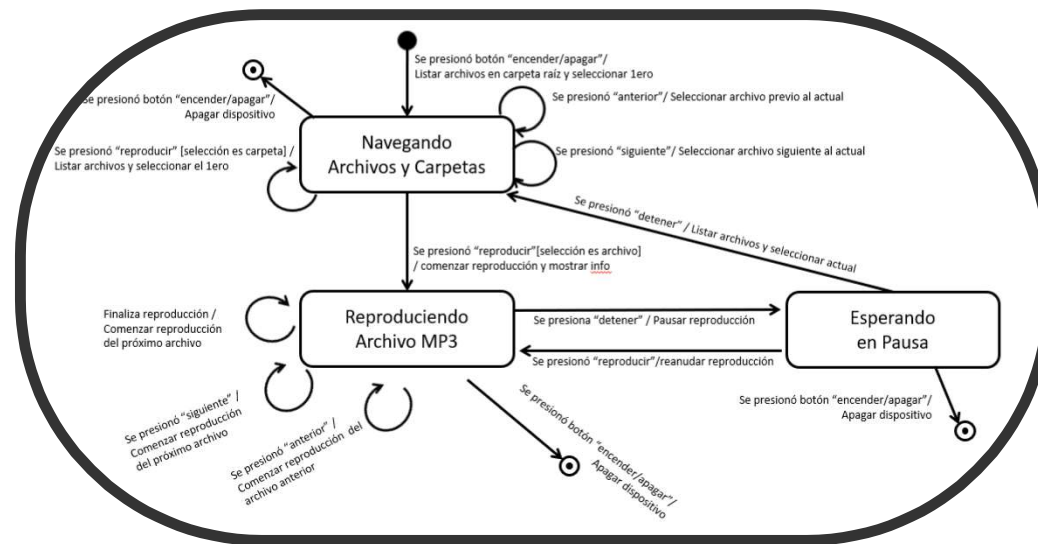
Diagramas de Transición de Estados



Enlace a explicación
en video

Diagramas de Transición de Estados (DTE)

- Estos diagramas permiten modelar el comportamiento del sistema en función del tiempo.
- Sistemas de tiempo real. Modelado de procesos. Sistemas de control.



Elementos del DTE

Estado:



Identifica un período de tiempo (no instantáneo) de un objeto/entidad en el cual el sistema está esperando alguna operación o realizando alguna tarea

Transición: Evento [Condición] / Acción

Relacionan estados. Tienen una única dirección. Tienen 3 partes:

- Evento: suceso que provoca que el sistema *cambie* de estado (obligatorio)
- Condición: *impide* que el sistema *cambie* de estado al darse un evento (opcional, depende del problema, puede haber transiciones sin condiciones)
- Acción: una o más *tareas instantáneas* que hace el *sistema* durante la transición de un estado al otro (opcional, puede haber transiciones sin acciones)

Estado Inicial: ● ÚNICO. Indica un estado de inicio. No tiene condición 

Estado Final : ⊙ VARIOS. Indica que un estado o más de finalización



Convenciones

Nombre de los estados

Verbos en gerundio (ando-endo: ingresando, esperando)

Eventos

Manifiestan la ocurrencia de un estímulo que conlleva la salida del estado (no puede ser verbo en infinitivo, no confundir con una acción). Tiene forma impersonal. Ej: Se presiona botón extraer.

Condición

Condición Lógica que puede evaluar el sistema. Se escribe entre corchetes [condicion].

Ej: [hay fondos suficientes]

Acción

Verbo en infinitivo con sustantivo en función del sistema. Ej: entregar billetes (no confundir con acciones del usuario. Ej: “presionar tecla” no es algo que hace el sistema)

Es importante seguir la convención porque permite determinar visualmente cual es el evento, condición o acción. Una vaga redacción mezcla los 3 conceptos



Construcción del DTE

Aspectos del modelado a tener en cuenta:

Es importante tener en cuenta que el modelado se realiza desde el punto de vista del sistema y **NO** desde el punto de vista del usuario.

Por ejemplo, ***“Presionar botón”*** es una acción. Pero es una acción que no puede hacer ni controlar el sistema, sino una acción que está bajo el control del usuario.

Desde el sistema las acciones de un usuario se modelan como eventos:

ej: “Se presionó un botón”.

Importante: condiciones y acciones se redactan en lenguaje natural. Cuando se modela no se programa, “incrementar intentos” no debe escribirse como “intentos++” o “i++”



Ejemplo a Desarrollar

Se desea modelar mediante un DTE el funcionamiento de un horno a microondas.

El microondas cuenta con un display LCD para mostrar el tiempo transcurrido y visualizar la temperatura elegida. Además, posee un teclado para configurar el tiempo y otro para la temperatura.

Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos. Al ingresar el último dígito se habilita el teclado de configuración de la temperatura y se pasa a configurar la misma.

El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <inicio>. Esta operación traba la puerta, si la misma está cerrada. El microondas comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display. Tenga en cuenta que por cuestiones de seguridad, el microondas sólo funciona estando la puerta cerrada. Si al presionar el botón <inicio> la puerta está abierta o la temperatura está en cero, el microondas no comenzará y emitirá un pitido de operación inválida.

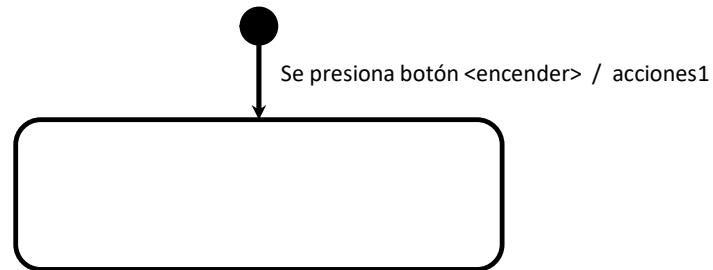
Una vez finalizado el tiempo establecido, se vuelve al estado de la configuración del tiempo y se abre la puerta automáticamente, emitiendo un pitido de finalización.

La puerta no puede ser abierta por el usuario mientras el microondas está encendido.

Existe además un botón <apagar> que puede ser presionado en cualquier momento.



Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado de configuración de la temperatura y se pasa a configurar la misma.

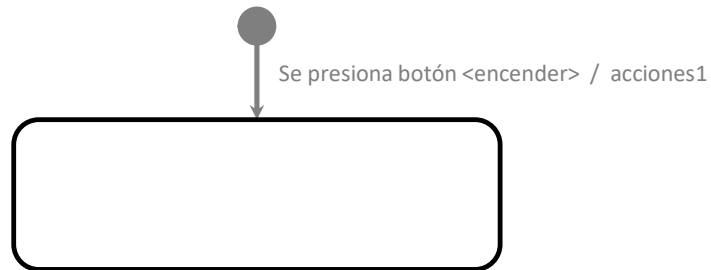


Importante: en estas diapositivas las acciones se ponen aparte por una cuestión de espacio y claridad. Siempre que sea posible, las acciones van en la transición para que el diagrama sea más representativo



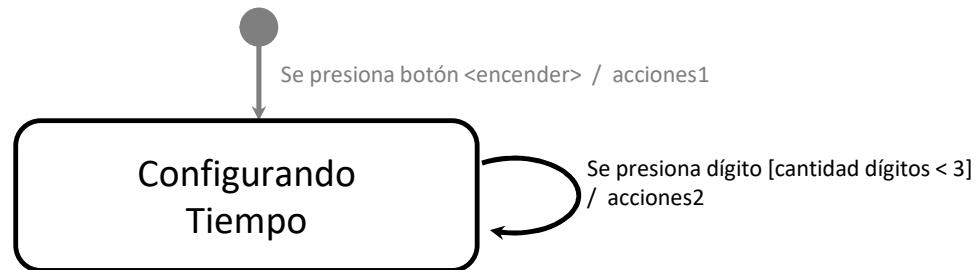
acciones1 = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, actualizar display, abrir puerta.

Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado de configuración de la temperatura y se pasa a configurar la misma.



acciones1 = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, actualizar display, abrir puerta.

Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado de configuración de la temperatura y se pasa a configurar la misma.

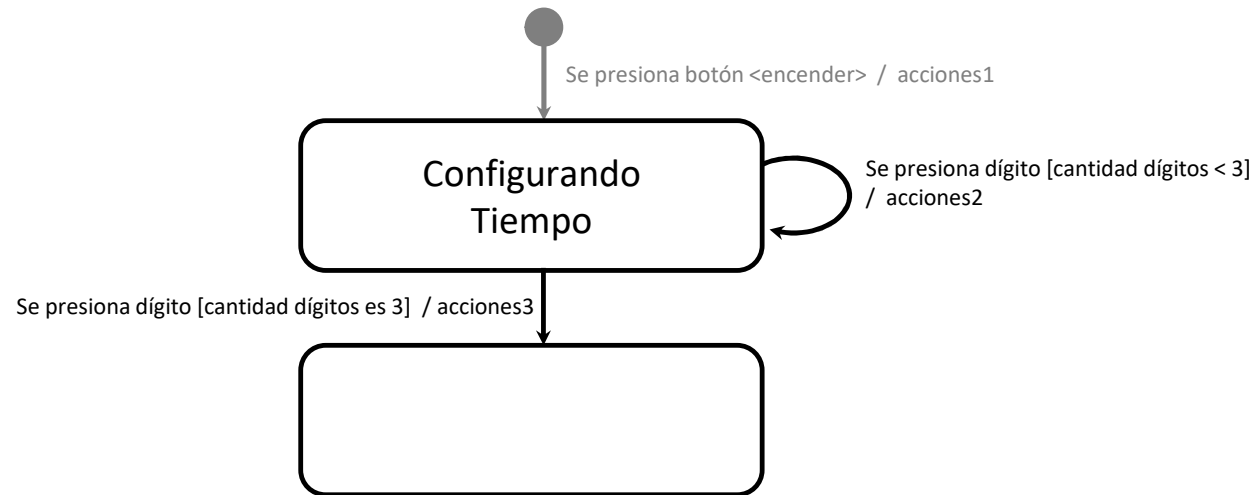


acciones1 = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, actualizar display, abrir puerta.

acciones2= incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, mostrar dígito tiempo en display.



Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado de configuración de la temperatura y se pasa a configurar la misma.



acciones1 = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, actualizar display, abrir puerta.

acciones2= incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, mostrar dígito tiempo en display.

acciones3 = incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, habilitar teclado temperatura y botón inicio, iniciar contador de temperatura, deshabilitar el teclado numérico, mostrar en display mensaje de configuración de temperatura.



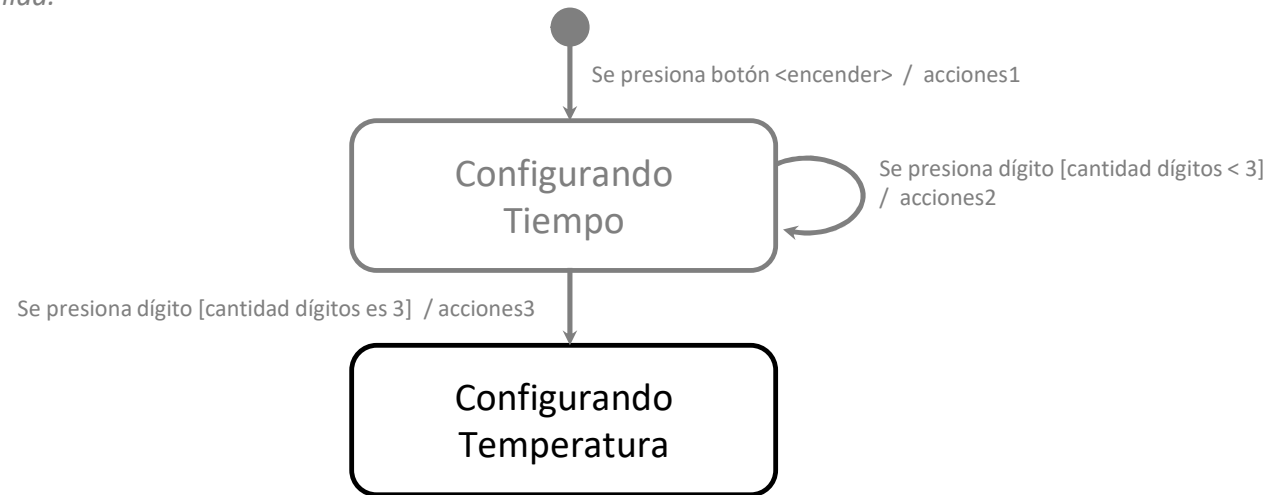
Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado de configuración de la temperatura y se pasa a configurar la misma.



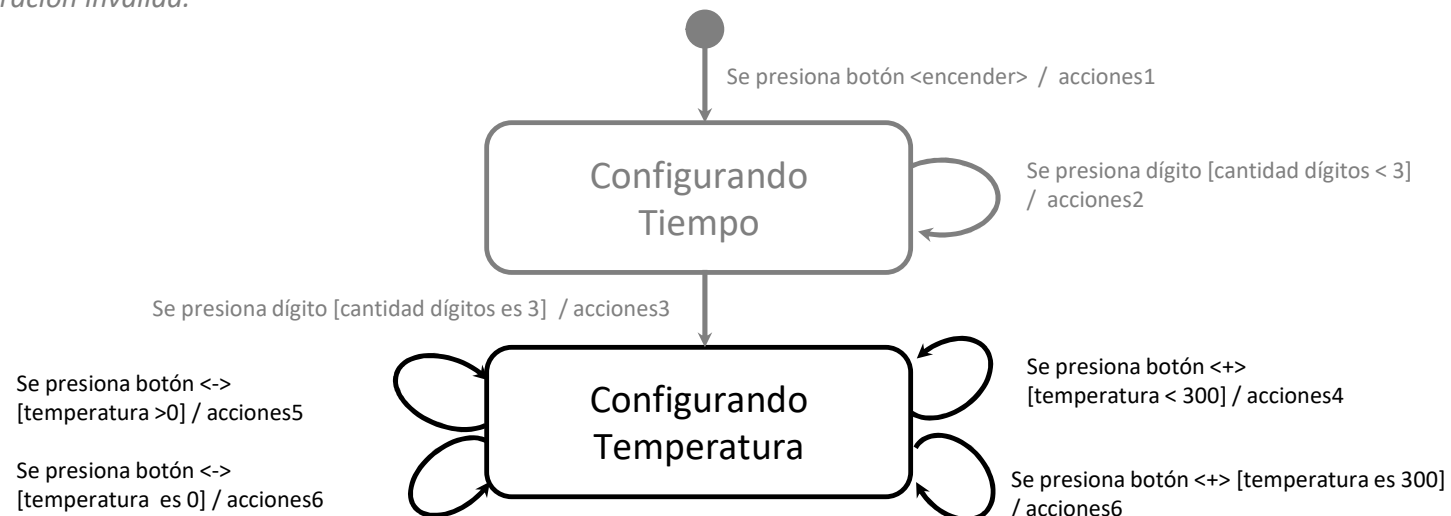
acciones1 = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, actualizar display, abrir puerta
acciones2= incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, mostrar dígito tiempo en display.

acciones3 = incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, habilitar teclado temperatura y botón inicio, iniciar contador de temperatura, deshabilitar el teclado numérico, mostrar en display mensaje de configuración de temperatura.

El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <inicio>. Esta operación traba la puerta, si la misma está cerrada. El microondas comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display. Tenga en cuenta que por cuestiones de seguridad, el microondas sólo funciona estando la puerta cerrada. Si al presionar el botón <inicio> la puerta está abierta o la temperatura está en cero, el microondas no comenzará y emitirá un pitido de operación inválida.



El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <inicio>. Esta operación traba la puerta, si la misma está cerrada. El microondas comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display. Tenga en cuenta que por cuestiones de seguridad, el microondas sólo funciona estando la puerta cerrada. Si al presionar el botón <inicio> la puerta está abierta o la temperatura está en cero, el microondas no comenzará y emitirá un pitido de operación inválida.



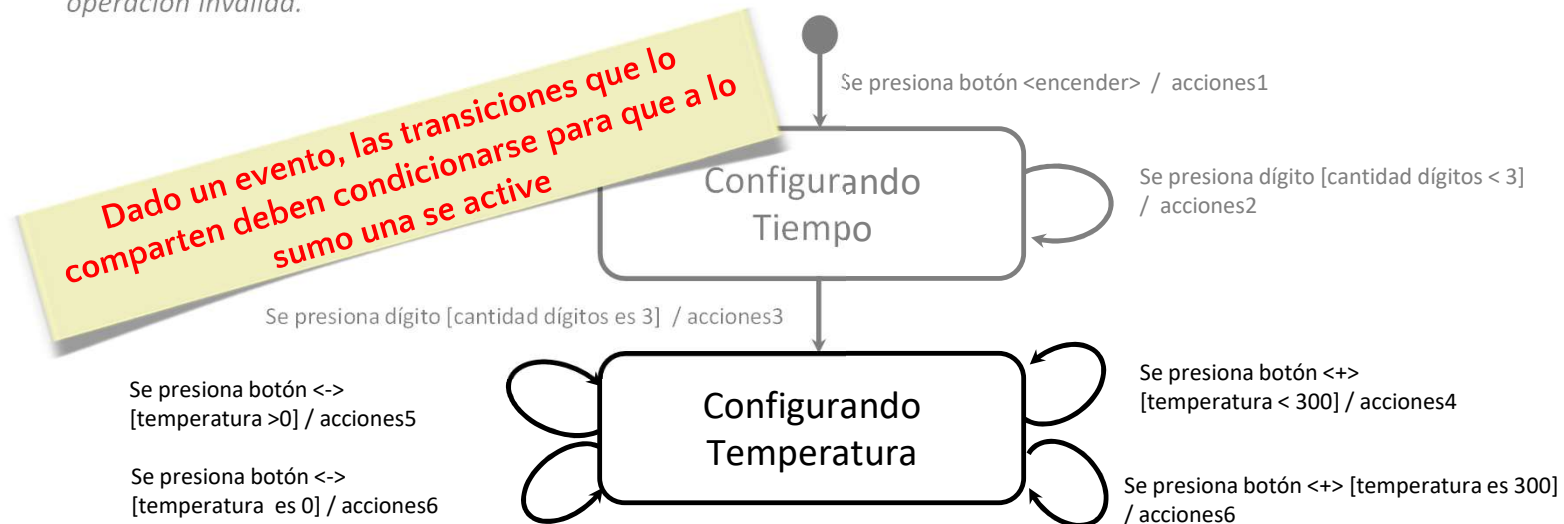
acciones4= incrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

acciones5= decrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

acciones6= emitir sonido de operación invalida.



El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <inicio>. Esta operación traba la puerta, si la misma está cerrada. El microondas comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display. Tenga en cuenta que por cuestiones de seguridad, el microondas sólo funciona estando la puerta cerrada. Si al presionar el botón <inicio> la puerta está abierta o la temperatura está en cero, el microondas no comenzará y emitirá un pitido de operación inválida.



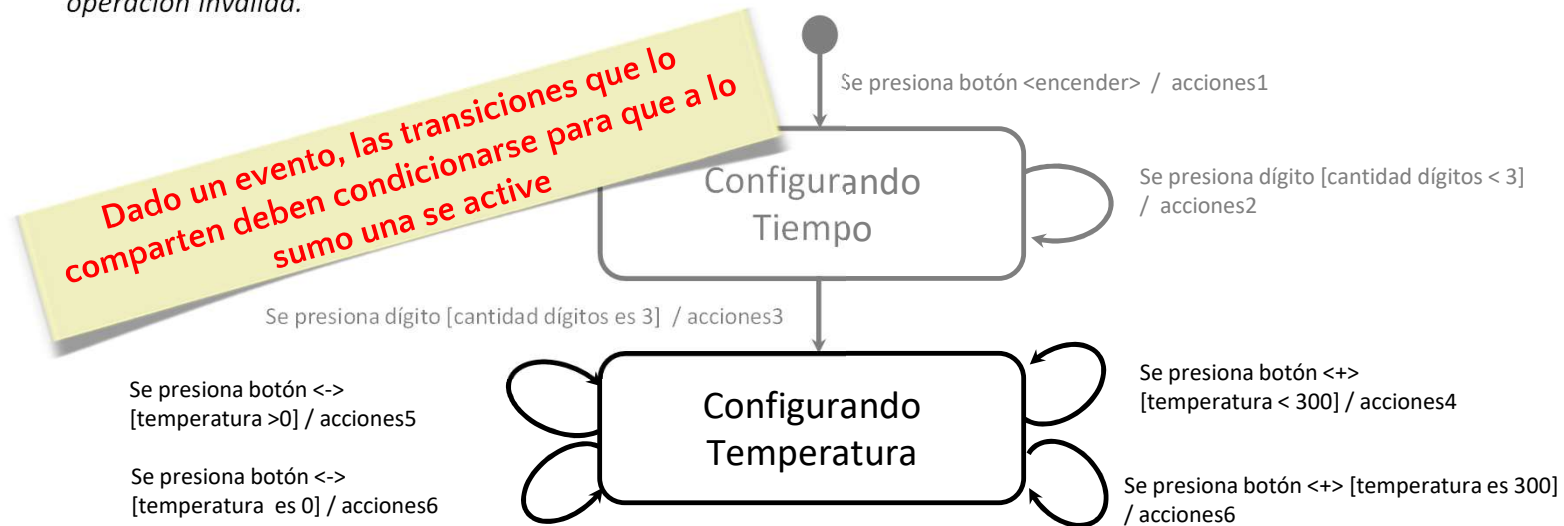
acciones4= incrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

acciones5= decrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

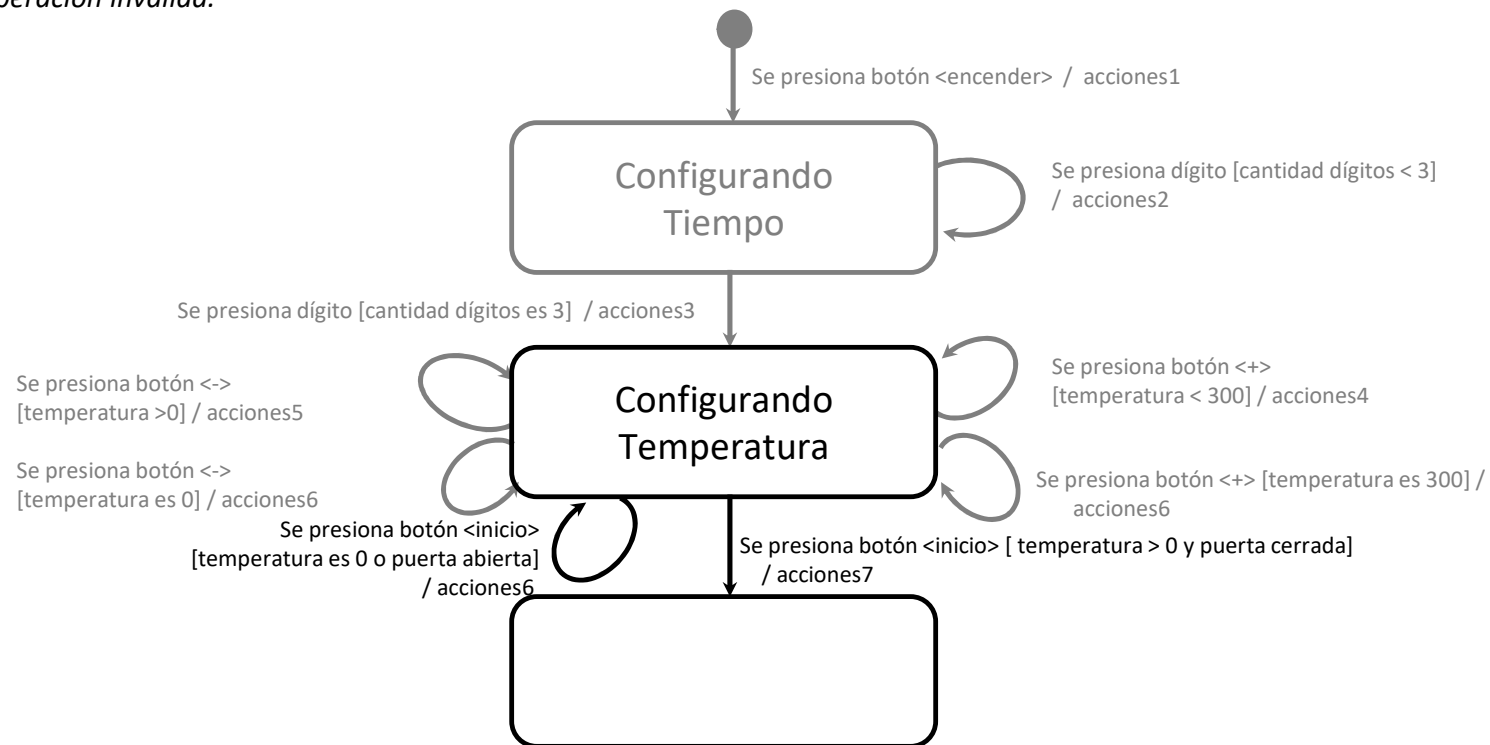
acciones6= emitir sonido de operación inválida.



El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <inicio>. Esta operación traba la puerta, si la misma está cerrada. El microondas comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display. Tenga en cuenta que por cuestiones de seguridad, el microondas sólo funciona estando la puerta cerrada. Si al presionar el botón <inicio> la puerta está abierta o la temperatura está en cero, el microondas no comenzará y emitirá un pitido de operación inválida.



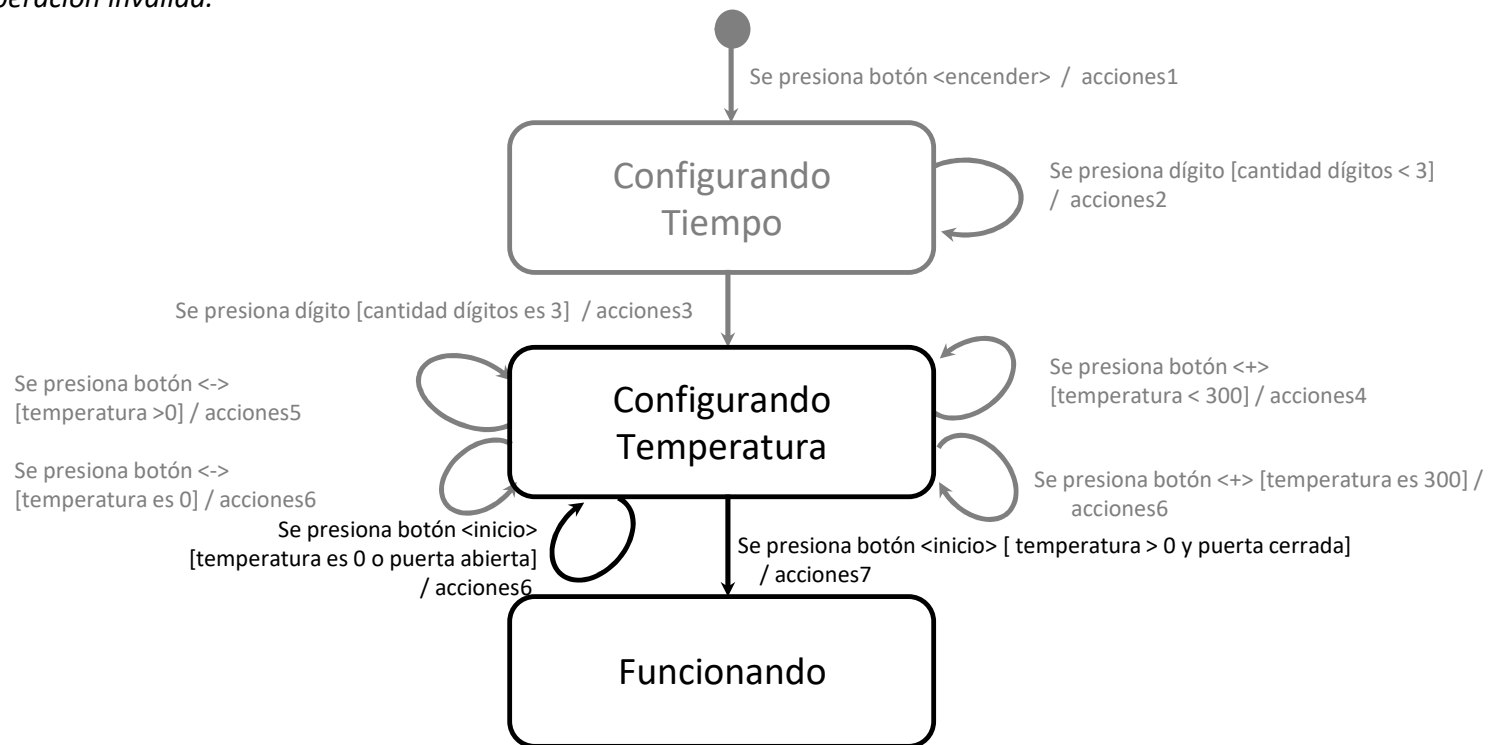
El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <inicio>. Esta operación traba la puerta, si la misma está cerrada. El microondas comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display. Tenga en cuenta que por cuestiones de seguridad, el microondas sólo funciona estando la puerta cerrada. Si al presionar el botón <inicio> la puerta está abierta o la temperatura está en cero, el microondas no comenzará y emitirá un pitido de operación inválida.



acciones6= emitir sonido de operación invalida.

acciones7= visualizar cuenta regresiva en el display, deshabilitar teclado temperatura. Encender motor. Trabar puerta.

El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <inicio>. Esta operación traba la puerta, si la misma está cerrada. El microondas comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display. Tenga en cuenta que por cuestiones de seguridad, el microondas sólo funciona estando la puerta cerrada. Si al presionar el botón <inicio> la puerta está abierta o la temperatura está en cero, el microondas no comenzará y emitirá un pitido de operación inválida.

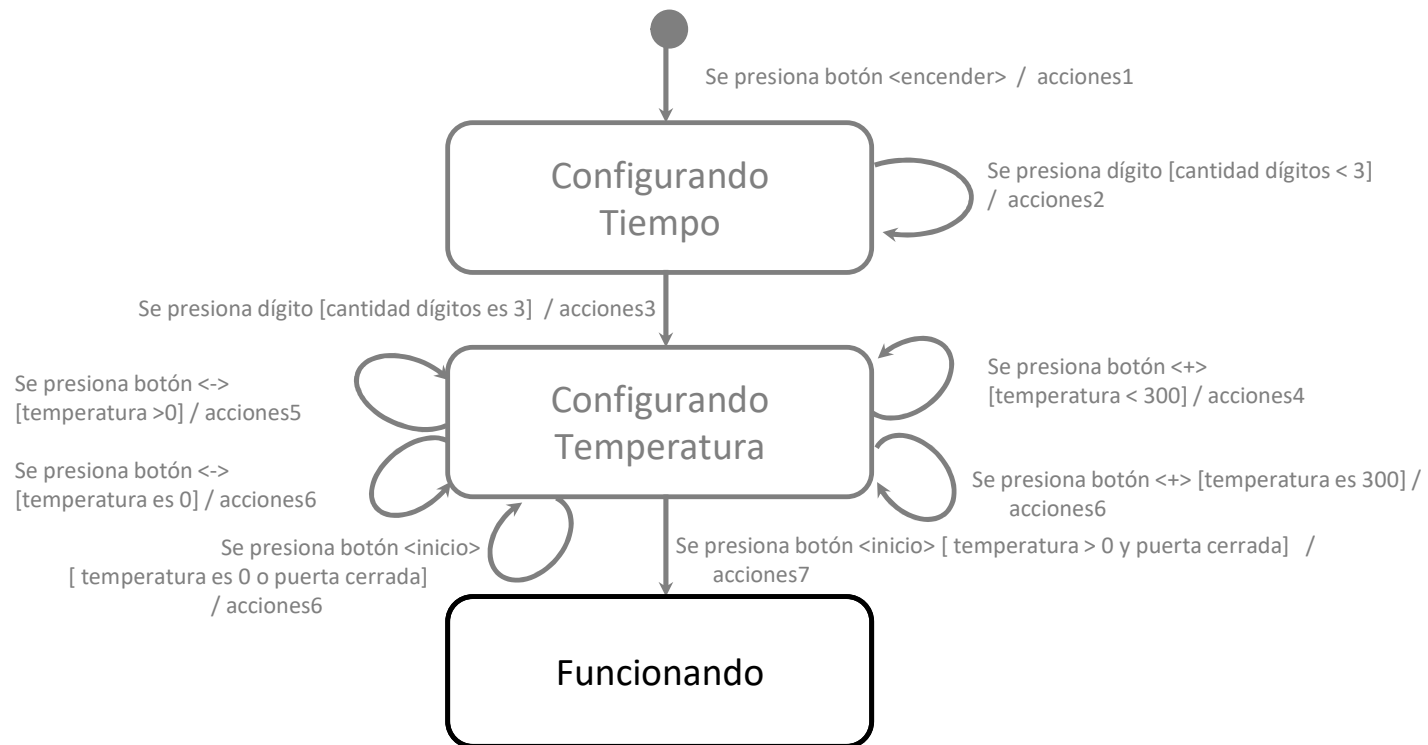


acciones6= emitir sonido de operación invalida.

acciones7= visualizar cuenta regresiva en el display, deshabilitar teclado temperatura. Encender motor. Trabar puerta.

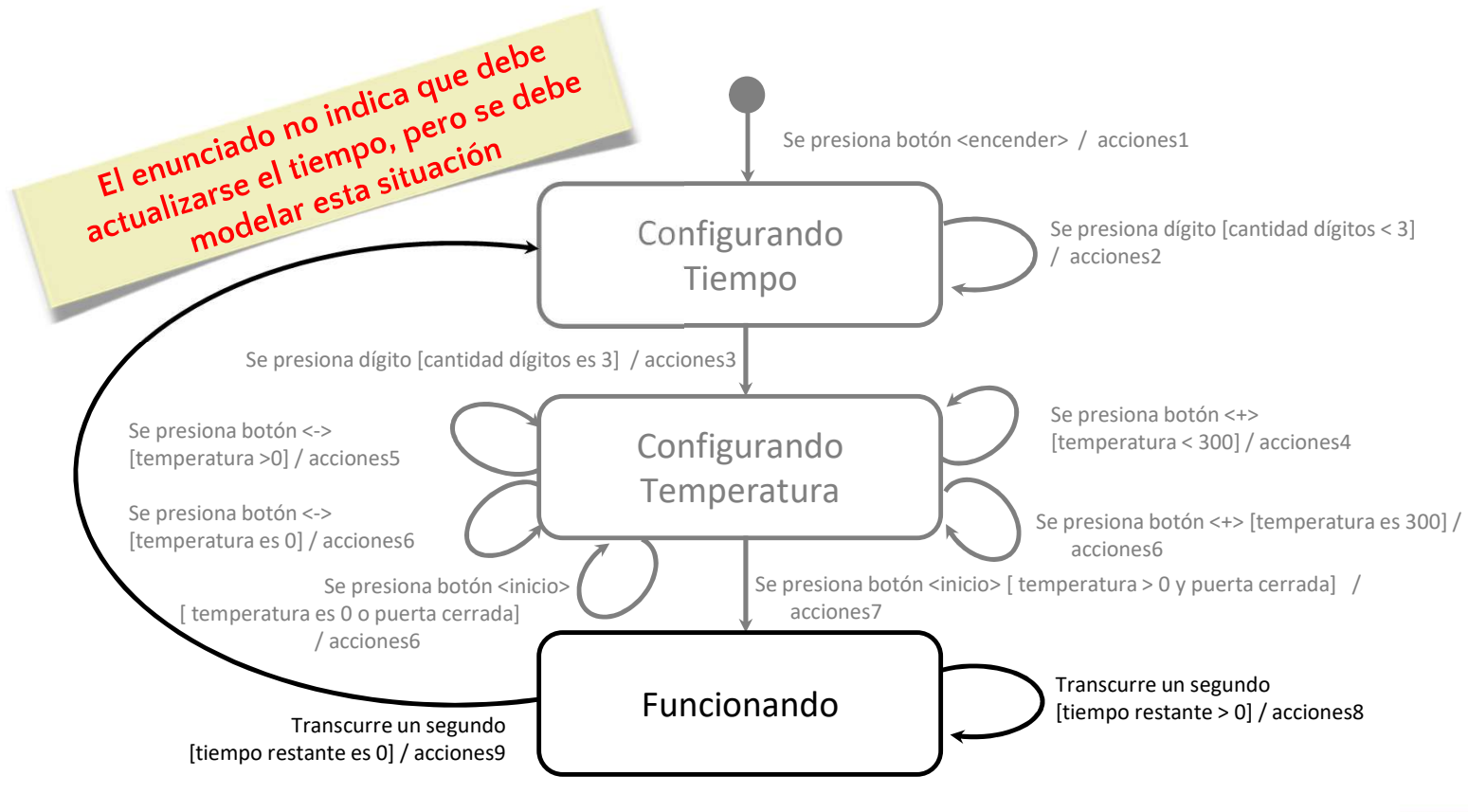
Una vez finalizado el tiempo establecido, se vuelve al estado de la configuración del tiempo y se abre la puerta automáticamente, emitiendo un pitido de finalización.

La puerta no puede ser abierta por el usuario mientras el microondas está encendido.



Una vez finalizado el tiempo establecido, se vuelve al estado de la configuración del tiempo y se abre la puerta automáticamente, emitiendo un pitido de finalización.

La puerta no puede ser abierta por el usuario mientras el microondas está encendido.



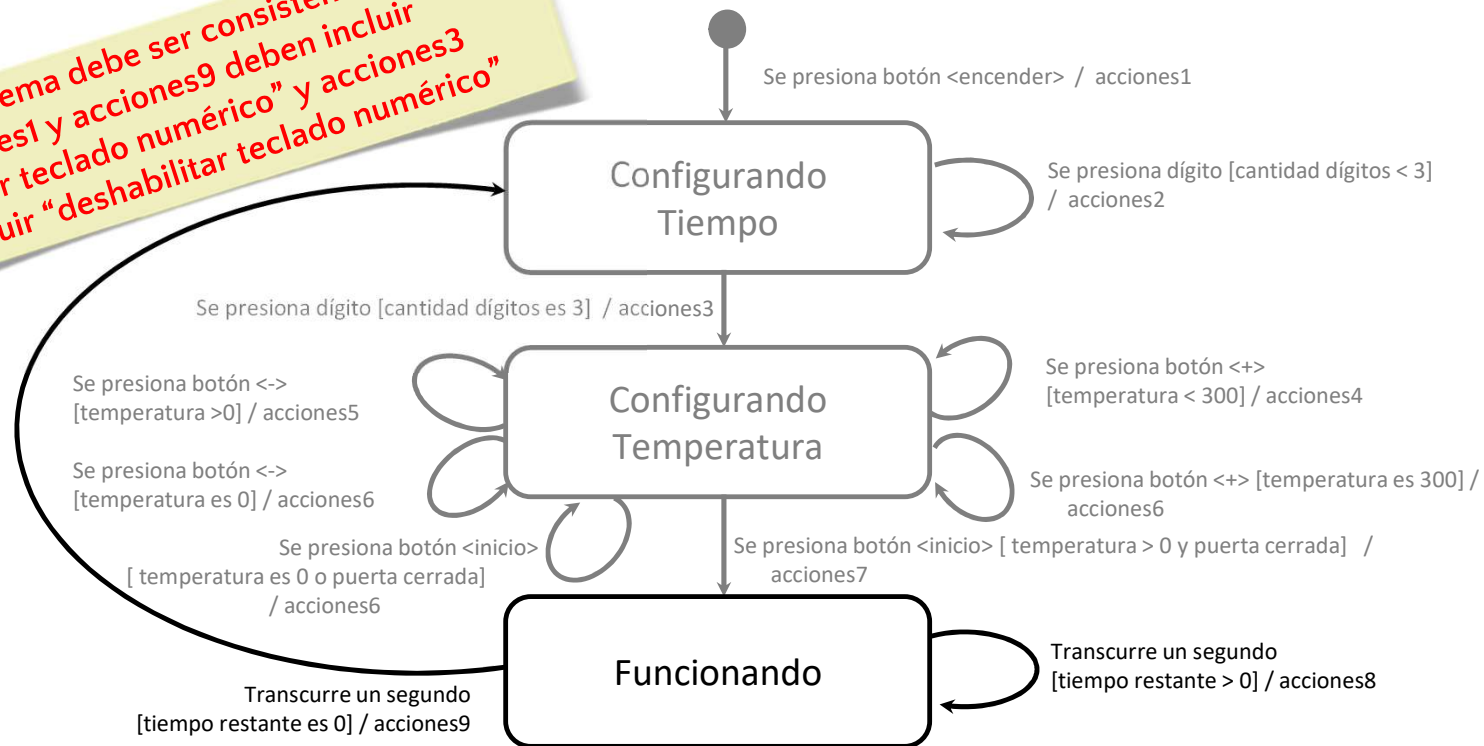
acciones8= decrementar cuenta regresiva, visualizar nueva cuenta regresiva en el display.

acciones9 = abrir puerta, detener motor, habilitar teclado numérico, emitir pitido de finalización.

Una vez finalizado el tiempo establecido, se vuelve al estado de la configuración del tiempo y se abre la puerta automáticamente, emitiendo un pitido de finalización.

La puerta no puede ser abierta por el usuario mientras el microondas está encendido.

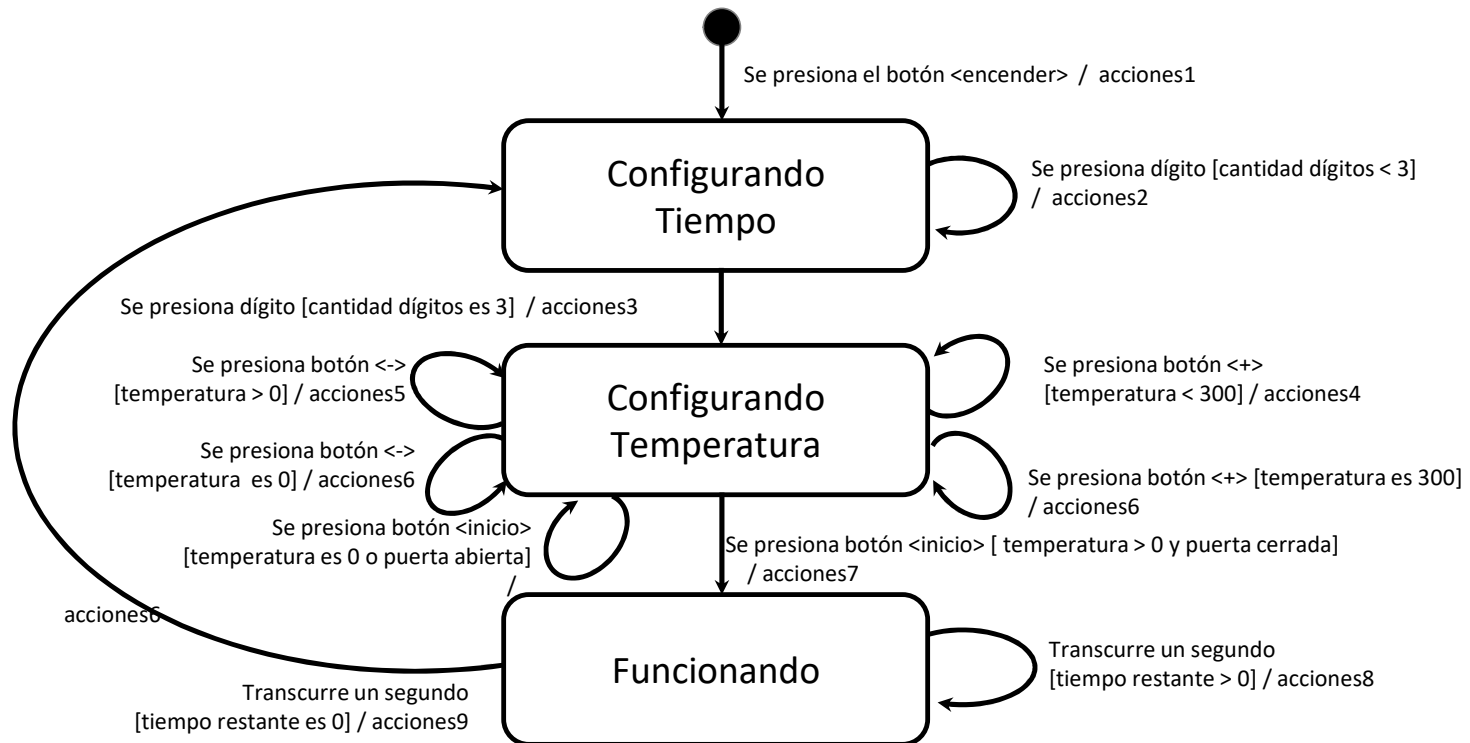
El sistema debe ser consistente:
acciones1 y acciones9 deben incluir
"habilitar teclado numérico" y acciones3
debe incluir "deshabilitar teclado numérico"



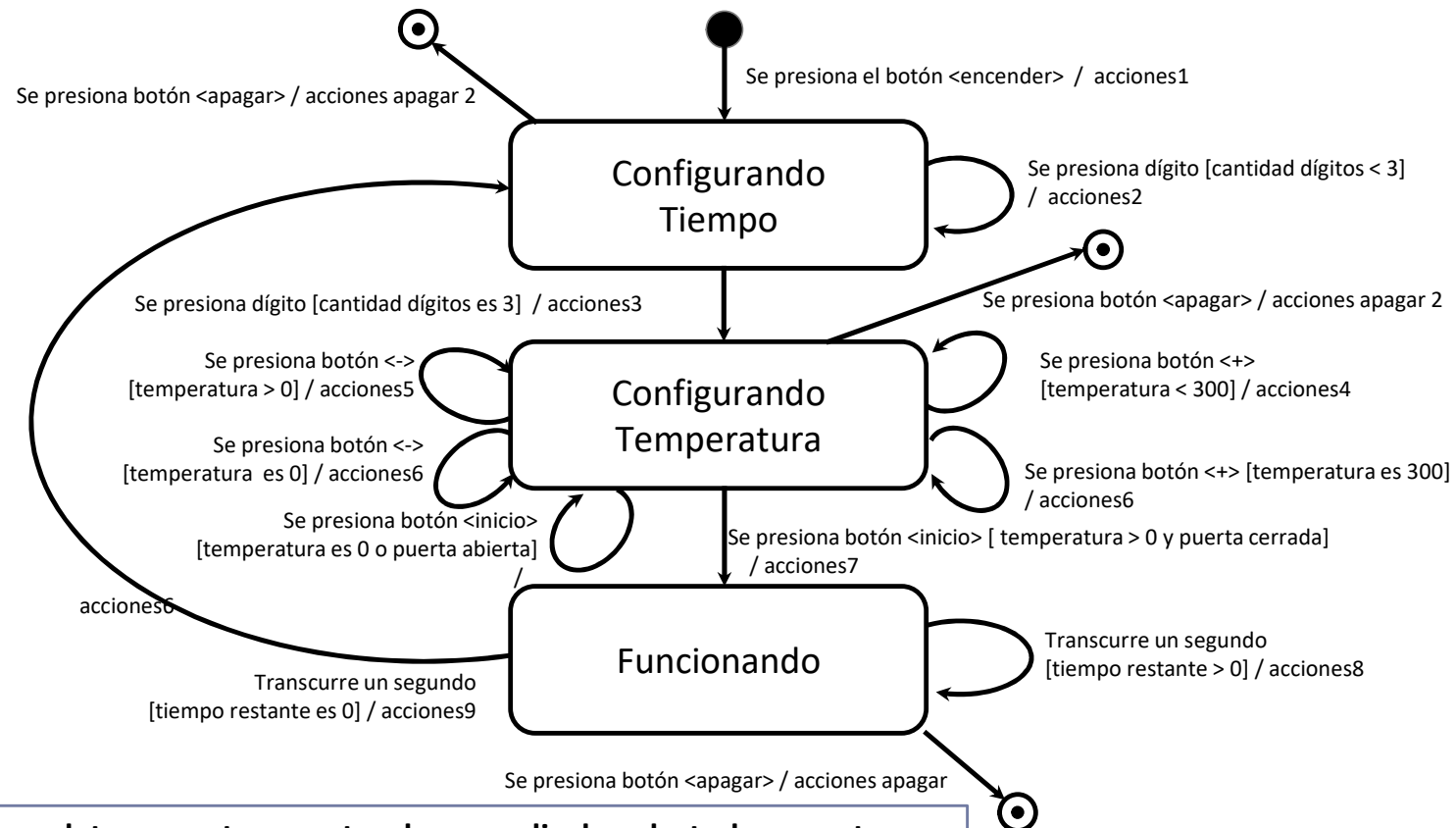
acciones8= decrementar cuenta regresiva, visualizar nueva cuenta regresiva en el display.

acciones9 = abrir puerta, detener motor, habilitar teclado numérico, emitir pitido de finalización.

Existe además un botón <apagar> que puede ser presionado en cualquier momento.



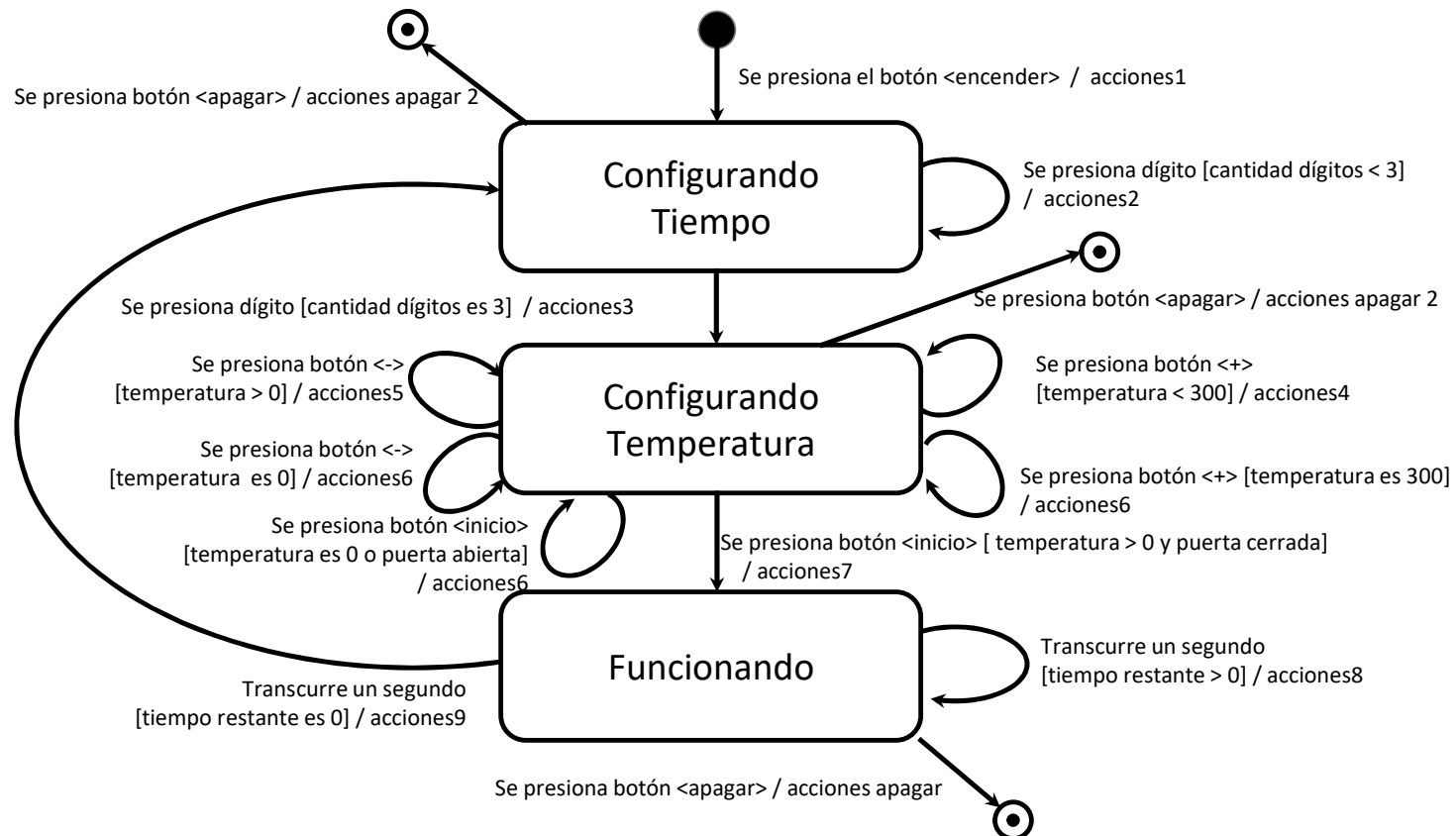
Existe además un botón <apagar> que puede ser presionado en cualquier momento.



acciones apagar = detener motor, mostrar hora en display, destrabar puerta.
acciones apagar 2= deshabilitar las opciones, mostrar hora en display.



Ejemplo desarrollado – Diagrama Completo



Ejemplo desarrollado – Leyenda de acciones

acciones1 = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, actualizar display, abrir puerta.

acciones2 = incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, mostrar dígito tiempo en display.

acciones3 = incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, habilitar teclado temperatura y botón inicio, iniciar contador de temperatura, deshabilitar el teclado numérico, mostrar en display mensaje de configuración de temperatura.

acciones4 = incrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

acciones5 = decrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

acciones6 = emitir sonido de operación invalida.

acciones7 = visualizar cuenta regresiva en el display, deshabilitar teclado temperatura. Encender motor. Trabar puerta.

acciones8 = decrementar cuenta regresiva, visualizar nueva cuenta regresiva en el display.

acciones9 = abrir puerta, detener motor, habilitar teclado numérico, actualizar display , emitir pitido de finalización.

acciones apagar = detener motor, mostrar hora en display.

acciones apagar 2= deshabilitar las opciones, mostrar hora en display.

