



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Ingeniería de Software I

Presentación

- **Profesores**
 - Boracchia, Marcos
 - Gonzalez, Alejandro Héctor
 - Muñoz, Rocío
- **Jefes de trabajos prácticos**
 - Nucilli, Emanuel Alberto
 - Ainchil, María Virginia
 - Vicenzi, Ana Laura

Horarios y plataforma

- **Opciones de Teoría:**
 - ☐ **LUNES 11:00 a 13:00 hs.**
 - ☐ **MIÉRCOLES 14:00 a 16:00 hs.**
 - ☐ **JUEVES 17:00 a 19: 00hs.**
- **Opciones de Práctica:**
 - ☐ **MARTES 12:00 a 15:00 hs Aula 10B.**
 - ☐ **MIÉRCOLES 8:00 a 11:00 hs Aula 9.**
 - ☐ **VIERNES 14:30 a 17:30 hs Aula 5.**
- **Moodle Facultad de Informática**
asignaturas.info.unlp.edu.ar

Temas a ver

- Técnicas de elicitación de requerimientos (hay una práctica pero no entra en el parcial práctico)
- Historias de usuario (HU)
- Casos de uso (CU)
- Diagrama de transición de estados (DTE)
- Redes de Petri (RP)
- Tablas de decisión (hay una práctica pero no entra en el parcial práctico)



Modalidad

- Clases prácticas de 3 horas.
- Se publicarán explicaciones de práctica al inicio de cada tema.
- Se darán consultas prácticas acerca de los trabajos prácticos
- Asistencia a la práctica no obligatoria
- Todo el material será publicado en asignaturas.



Exámenes de práctica

- Se tomará un examen en donde se evaluarán los temas HU y CU.
Sábado 04/10
- Se tomará un examen en donde se evaluarán los temas DTE y RP.
Sábado 01/11
- Se aprueba por tema.
- Se tomarán dos recuperatorios globales donde podrán recuperar los temas adeudados. (28/11 y 19/12)
- Para obtener la cursada se deben aprobar los 4 temas evaluados.



Exámenes de práctica

- Primer examen HU-CU Sábado 04/10
- Primer examen DTE-RP Sábado 01/11
- Recuperatorio global 28/11
- Recuperatorio global 19/12



¿CONSULTAS?





UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Ingeniería de Software I - 2025

Historias de Usuario

Historias de usuario

- Una historia de usuario es una descripción corta y simple de un requerimiento de un sistema, que se escribe en lenguaje común del usuario y desde su perspectiva.
- Son utilizadas en las metodologías de desarrollo ágiles (Ejemplo: XP, SCRUM) para la especificación de requisitos
- La historia de usuario debe responder a tres preguntas:
 - ¿Quién se beneficia?
 - ¿Qué se quiere?
 - ¿Cuál es el beneficio?

Plantilla de una Historia de Usuario

- **ID:** Identificador unívoco de la historia expresado como texto generalmente de la forma <verbo> <sustantivo>
- **TÍTULO:** Descripción de la historia de la forma: **Como** <rol> **quiero** <algo> **para** <beneficio>.
- **REGLAS DE NEGOCIO:** Conjunto de reglas, normas, políticas, etc. que condicionan el modo de operación.

Plantilla de una Historia de Usuario

Reverso

- **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** Criterios por los cuales una historia cumple con las expectativas del cliente.
El formato es el siguiente:
 - **Escenario 1:** título del criterio.
Dado <un contexto inicial>,
Cuando <ocurre un evento>,
Entonces <garantiza uno o mas resultados>
 - **Escenario 2:** título del criterio.
Dado <un contexto inicial>,
Cuando <ocurre un evento>,
Entonces <garantiza uno o mas resultados>
 -
 - **Escenario N:** título del criterio.
Dado <un contexto inicial>,
Cuando <ocurre un evento>,
Entonces <garantiza uno o mas resultados>

Ejemplo

Se desea modelar un sistema web para la inscripción a los cursos de un Instituto. Las personas que desean asistir a algún curso previamente deben matricularse al Instituto. Para esto el sistema solicita: nombre, apellido, DNI y dirección de email del interesado. Tanto el DNI como email no pueden estar registrados dos veces con diferentes matrículas. Una vez hecho el registro y el pago correspondiente, se envía por email el número de matrícula, que servirá a la persona para inscribirse a los cursos.

Los matriculados pueden inscribirse en los cursos que se dictan en el Instituto. Cada curso tiene un costo asociado y deberá abonarse al momento de la inscripción al mismo. El sistema solicita el número de matrícula y da la opción de elegir alguno de los cursos. Cada curso tiene un cupo de 30 personas. Un alumno sólo se puede inscribir una vez a un mismo curso.

Todos los pagos se realizan con tarjeta de crédito. Se realizará el cobro, una vez que el servidor del banco valide el número de tarjeta y verifique que la tarjeta tenga fondos suficientes.

Ejemplo

Identificación de Roles y Funcionalidades

Se desea modelar un sistema web para la inscripción a los cursos de un Instituto. Las personas que desean asistir a algún curso previamente deben matricularse al Instituto. Para esto el sistema solicita: nombre, apellido, DNI y dirección de email del interesado. Tanto el DNI como email no pueden estar registrados dos veces con diferentes matrículas. Una vez hecho el registro y el pago correspondiente, se envía por email el número de matrícula, que servirá a la persona para inscribirse a los cursos.

Los matriculados pueden inscribirse en los cursos que se dictan en el Instituto. Cada curso tiene un costo asociado y deberá abonarse al momento de la inscripción al mismo. El sistema solicita el número de matrícula y da la opción de elegir alguno de los cursos. Cada curso tiene un cupo de 30 personas. Un alumno sólo se puede inscribir una vez a un mismo curso.

Todos los pagos se realizan con tarjeta de crédito. Se realizará el cobro, una vez que el servidor del banco valide el número de tarjeta y verifique que la tarjeta tenga fondos suficientes.

Ejemplo – Historias a desarrollar

Rol de Usuarios:

- Persona (no inscripta en el instituto)
- Matriculado

Historias de Usuario:

- Matricular persona
- Inscribir matriculado a curso
- Pagar con tarjeta

Tener en cuenta: cuando una historia tiene "muchos" criterios de aceptación es una pauta para separarla en otras historias

Tener en cuenta: cuando varias historias tienen criterios de aceptación comunes debería separarse en otras historias

Historias de Usuario

Id: Matricular persona

Título: Como *persona* quiero matricularme al instituto para poder hacer los cursos

Reglas de Negocio:

- Un DNI no puede estar registrado dos veces con diferentes matrículas
- Un email no puede estar registrado dos veces con diferentes matrículas

Historias de Usuario

Reverso

Criterios de Aceptación (Matricular persona):

Escenario 1: Matriculación exitosa

Dado el DNI 22.222.222 no matriculado, el email 22222222@gmail.com no matriculado y las condiciones son las adecuadas para un pago exitoso.

Cuando la persona ingresa: "Juan Perez", DNI 22.222.222, 22222222@gmail.com y presiona "Matricularse"

Entonces el sistema redirige al usuario al pago de matrícula con tarjeta de crédito, espera respuesta, genera su número de matrícula, da de alta a la persona como matriculada, manda el email e informa "Persona matriculada".

Escenario 2: Matriculación fallida por DNI existente

Dado el DNI 12.123.123 ya matriculado

Cuando la persona ingresa: "Ana Díaz", DNI 12.123.123 y el email 12123123@gmail.com y presiona "Matricularse"

Entonces el sistema informa "El DNI ya se encuentra matriculado"

Escenario 3: Matriculación fallida por email existente

Dado el email 12123123@gmail.com ya matriculado

Cuando la persona ingresa: "Ana Díaz", DNI 12.123.123 y el email 121231232@gmail.com y presiona "Matricularse"

Entonces el sistema informa "El email ya se encuentra matriculado"

Historias de Usuario

Reverso

Criterios de Aceptación (Matricular persona):

Escenario 4: Matriculación fallida por error en pago

Dado el DNI 22.222.222 no matriculado, el email 22222222@gmail.com no matriculado y las condiciones no son las adecuadas para un pago exitoso.

Cuando la persona ingresa: “Juan Perez”, DNI 22.222.222, el email 22222222@gmail.com y presiona “Matricularse”

Entonces el sistema redirige al usuario al pago de matrícula con tarjeta de crédito, espera respuesta e informa “No se ha realizado el pago correctamente, la persona no se pudo matricular”.

Historias de Usuario

Id: Inscribir matriculado a curso

Título: Como *matriculado* quiero inscribirme a un curso para adquirir más conocimiento

Reglas de Negocio:

- El curso tiene un cupo de 30 inscriptos
- Un matriculado sólo se puede inscribir una vez a un mismo curso

Historias de Usuario

Reverso

Criterios de Aceptación (Inscribir matriculado a curso):

Escenario 1: Inscripción exitosa

Dada la matrícula 2345 perteneciente a un matriculado que no se encuentra inscripto al curso “Matemática I” el cual tiene cupo disponible y las condiciones son las adecuadas para un pago exitoso.

cuando el matriculado ingresa la matrícula 2345, selecciona el curso “Matemática I” y presiona “Inscribirse”

entonces el sistema redirige al usuario al pago de inscripción con tarjeta de crédito, espera respuesta, da de alta al matriculado en el curso, aumenta en uno el número de inscriptos al curso e informa “Inscripción exitosa”.

Escenario 2: Inscripción fallida por falta de cupo

Dada el curso “Matemática 2”, el cual no tiene cupo disponible

cuando el matriculado ingresa la matrícula 1234, elige el curso “Matemática 2” y presiona “Inscribirse”

entonces el sistema informa “No hay cupo en el curso, no se realizó la inscripción”.

Historias de Usuario

Reverso

Criterios de Aceptación (Inscribir matriculado a curso):

Escenario 3: Inscripción fallida porque el alumno ya está inscripto en el curso

Dada la matrícula 1234 que ya se encuentra inscripta al curso “Matemática I”
cuando el matriculado ingresa la matrícula 1234, elige el curso “Matemática I” y presiona “Inscribirse”
entonces el sistema informa que “Ya se encuentra inscripto al curso”

Escenario 4: Inscripción fallida por matrícula inexistente

Dada la matrícula 2345 que no pertenece a ningún matriculado en el sistema
cuando se ingresa la matrícula 2345, se selecciona el curso “Matemática I” y se presiona “Inscribirse”
entonces el sistema informa “La matrícula ingresada no es válida”.

Escenario 5: Inscripción fallida por error en el pago

Dada la matrícula 2345 perteneciente a un matriculado que no se encuentra inscripto al curso “Matemática I” el cual tiene cupo disponible y las condiciones no son las adecuadas para un pago exitoso
cuando el matriculado ingresa la matrícula 2345, selecciona el curso “Matemática I” y presiona “Inscribirse”
entonces el sistema redirige al usuario al pago de inscripción con tarjeta de crédito, espera respuesta e informa “No se ha realizado el pago correctamente, no se pudo llevar a cabo la inscripción”

Historias de Usuario

Id: Pagar con Tarjeta

Título: Como *persona o matriculado* quiero pagar con tarjeta para matricularme o inscribirme a un curso

Reglas de Negocio:

- Sólo se aceptan números correspondientes a tarjetas de crédito

Historias de Usuario

Reverso

Criterios de Aceptación (Pagar con Tarjeta):

Escenario 1: Pago exitoso

Dada la conexión con el servidor del banco exitosa, el número 1234 correspondiente a una tarjeta de crédito y la tarjeta con fondos suficientes para el pago
cuando la persona ingresa el número de tarjeta 1234 y presiona “Pagar”
entonces el sistema registra el pago y retorna un resultado de éxito.

Escenario 2: Pago fallido por número de tarjeta de crédito inexistente

Dado la conexión con el servidor del banco exitosa y el número 3456 no corresponde a un número de tarjeta de crédito,
cuando el matriculado o la persona ingresa el número de tarjeta 3456 y presiona “Pagar”
entonces el sistema retorna un error por número de tarjeta inexistente.

Historias de Usuario

Reverso

Criterios de Aceptación (Pagar con Tarjeta):

Escenario 3: Pago fallido por fondos insuficientes de tarjeta de crédito

Dada la conexión con el servidor del banco exitosa, el número de tarjeta 2134 correspondiente a una tarjeta de crédito y sin fondos suficientes para el pago que se solicita hacer

cuando el matriculado o la persona ingresa el número de tarjeta 2134 y presiona “Pagar”

entonces el sistema retorna un error por fondos insuficientes.

Escenario 4: Pago fallido por fallo en la conexión con el servidor externo del banco

Dada la conexión con el servidor del banco fallida

cuando el matriculado o la persona ingresa un número de tarjeta y presiona “Pagar”

entonces el sistema retorna un error por conexión no establecida.

Ejemplo – Historias a desarrollar con listado de cursos con cupo

Rol de Usuarios:

- Persona (no inscripta en el instituto)
- Matriculado

Historias de Usuario:

- Matricular persona
- Inscribir matriculado a curso
- Pagar con tarjeta
- Listar cursos con cupo.

Si agregamos esta historia desaparece el escenario 2 de la HU “Inscribir matriculado a curso” ya que solo se puede elegir un curso si previamente fue listado y por lo tanto tiene cupo.

Historias de Usuario

Id: Listar cursos con cupo

Título: Como *matriculado* quiero obtener un listado de cursos con cupo para poder seleccionar uno al momento de inscribirme

Reglas de Negocio:

Historias de Usuario

Reverso

Criterios de Aceptación (Listar cursos con cupo):

Escenario 1: Listado exitoso

Dado la existencia de cursos con menos de 30 inscriptos
cuando el matriculado ingresa a la inscripción a cursos
entonces el sistema muestra un listado con los nombres de los junto al botón “Inscribirse”.

Escenario 2: Listado vacío

Dado la no existencia de cursos con menos de 30 inscriptos
cuando el matriculado ingresa a la inscripción a cursos
entonces el sistema informa “No hay cursos con cupo disponible”

Ejemplo – Historias a desarrollar con listado de cursos con cupo

Además si aclaramos que el botón de “Inscribirse” solo se muestra en los cursos en los que no se está inscripto previamente, también se podrá eliminar el escenario 3 de la HU “Inscribir matriculado a curso”. Esto mejora la experiencia del usuario, ya que de otra manera permitiríamos presionar “Inscribirse” sobre un curso al que el matriculado ya está inscripto y sabemos que fallará.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Ingeniería de Software I - 2025

Casos de Uso

Casos de uso – Definiciones

Casos de uso: Descripción de cómo los distintos actores (personas, sistemas externos o eventos como el tiempo) interactúan con el sistema para lograr un objetivo específico. Representan los escenarios de interacción que permiten entender los requerimientos funcionales desde la perspectiva del usuario o actor.

En el caso del actor tiempo, la interacción no es recíproca: el tiempo actúa únicamente como disparador de un evento, y el sistema responde ejecutando un proceso automático. Se lo representa como actor para identificar claramente aquellos casos de uso que se inician sin intervención humana ni de otro sistema externo.

Proceso de modelado:

- Identificar los actores
- Identificar los casos de uso.
- Construir el diagrama.
- Realizar los escenarios.

Casos de uso – Definiciones

Actor

Toda entidad que interactúa directamente con el sistema

Caso de Uso

Representa una funcionalidad en términos de la interacción.

Diagrama

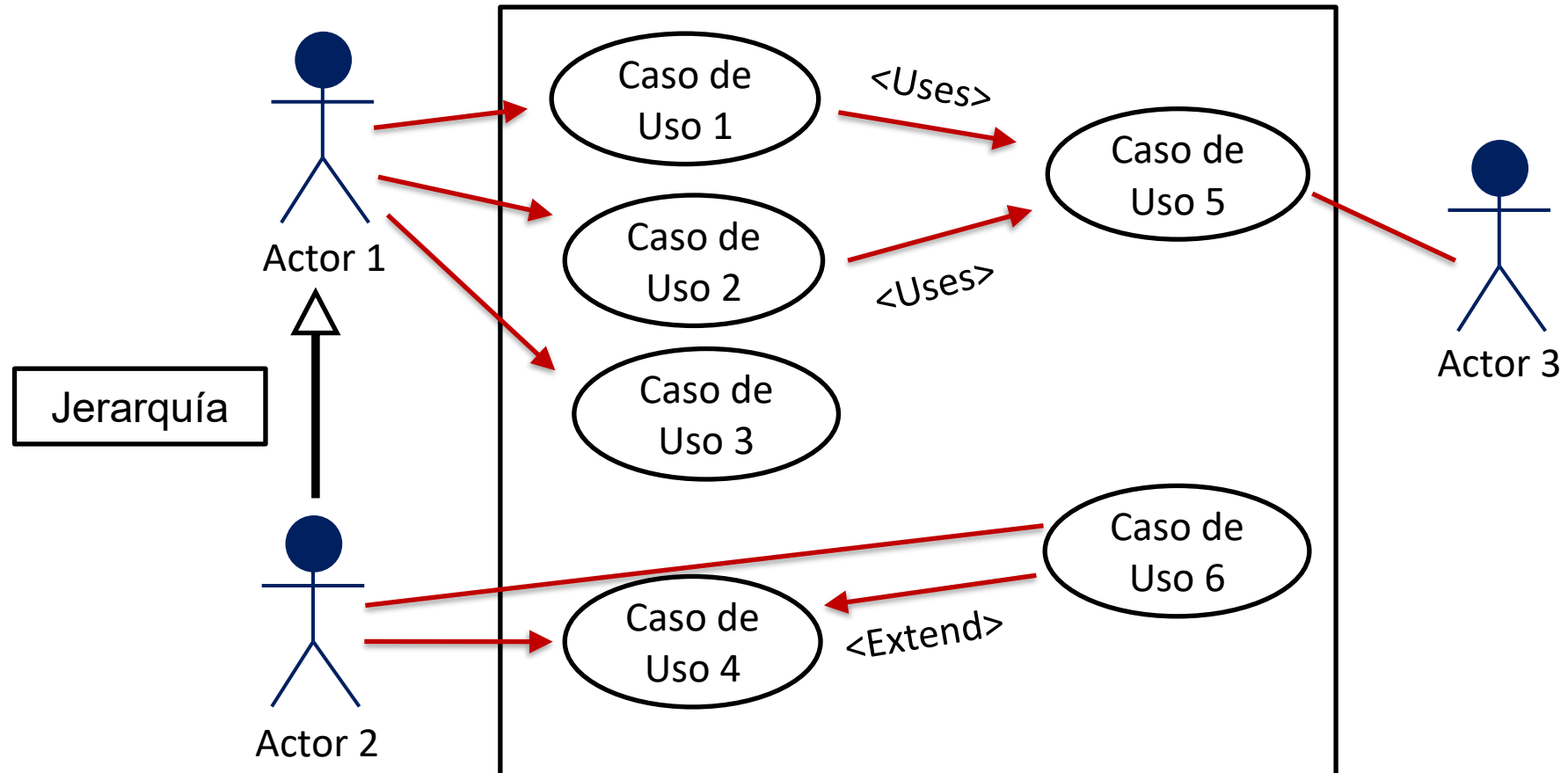
Ilustra las relaciones entre los Casos de Uso y los actores

Escenarios

Descripción detallada de cada Caso de Uso para llevar a cabo la funcionalidad.

Casos de uso – Definiciones

Elementos del diagrama



Casos de uso – Definiciones - Escenarios

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| Nombre del caso de uso: | Nombre breve y descriptivo (comenzar con un verbo) | |
| Descripción: | Comentario general del propósito del CU. | |
| Actores: | Una o más entidades, como figuran en el diagrama. | |
| Precondiciones: | Condición necesaria que se asume como verdadera antes de comenzar a ejecutar el CU. En general, es la postcondición de otro CU. | |
| Curso Normal: secuencia de pasos numerada que reflejan la interacción entre el actor y el sistema. | Acciones del Actor | Acciones del Sistema |
| | | |
| Curso Alternativo: | Pasos alternativos al curso normal. Pueden ser del actor o del sistema. Siempre se debe especificar si el CU termina o retoma a un paso del curso normal | |
| Postcondición: | Condición relacionada con el sistema que se da por verdadera luego de ejecutado el curso normal. | |

Casos de uso – Ejemplo

Un sitio web dispone de películas que se publican de manera semanal. **Se desea desarrollar un subsistema de gestión y reproducción de películas, que contemple tanto la publicación automática de nuevos estrenos como la reproducción del contenido disponible.** La información puede ser accedida tanto por usuarios registrados como por usuarios visitantes. A los usuarios registrados se les permite ver adelantos (trailers) y reproducir las películas completas. Para esto último, los usuarios deben estar correctamente autenticados. Además, si la película tiene categoría “exclusiva”, la visualización tendrá un costo. El pago es mediante tarjeta de crédito a través de un servidor externo, al que se le envía el número de la tarjeta y el código de seguridad. Una vez validados estos datos y comprobados los fondos, el servidor realiza el cobro. A los usuarios visitantes sólo se les permite ver los adelantos. Para esto, el sistema muestra una lista de las últimas películas de la semana. El usuario selecciona cuál desea ver, y el sistema lo reproduce en pantalla. Un usuario visitante puede registrarse y pasar a ser un usuario registrado, para lo cual debe completar los datos personales, eligiendo un nombre de usuario único y una contraseña. El sistema semanalmente debe publicar automáticamente las nuevas películas en la fecha y hora programada. Al llegar el momento estipulado, el sistema verifica si existen estrenos pendientes de publicación. Si los hay, los incorpora a la cartelera de estrenos, dejándolos disponibles para la reproducción de trailers y/o películas completas según corresponda. En caso de no haber estrenos esa semana, el sistema actualiza la fecha de la última publicación registrada y muestra en la página principal un cartel informativo indicando que no se han agregado nuevas películas en ese período.

Identificación de actores

Un sitio web dispone de películas que se publican de manera semanal. **Se desea desarrollar un subsistema de gestión y reproducción de películas, que contemple tanto la publicación automática de nuevos estrenos como la reproducción del contenido disponible.** La información puede ser accedida tanto por **usuarios registrados** como por **usuarios visitantes**. A los usuarios registrados se les permite ver adelantos (trailers) y reproducir las películas completas. Para esto último, los usuarios deben estar correctamente autenticados. Además, si la película tiene categoría “exclusiva”, la visualización tendrá un costo. El pago es mediante tarjeta de crédito a través de un **servidor externo**, al que se le envía el número de la tarjeta y el código de seguridad. Una vez validados estos datos y comprobados los fondos, el servidor realiza el cobro. A los usuarios visitantes sólo se les permite ver los adelantos. Para esto, el sistema muestra una lista de las últimas películas de la semana. El usuario selecciona cuál desea ver, y el sistema lo reproduce en pantalla.

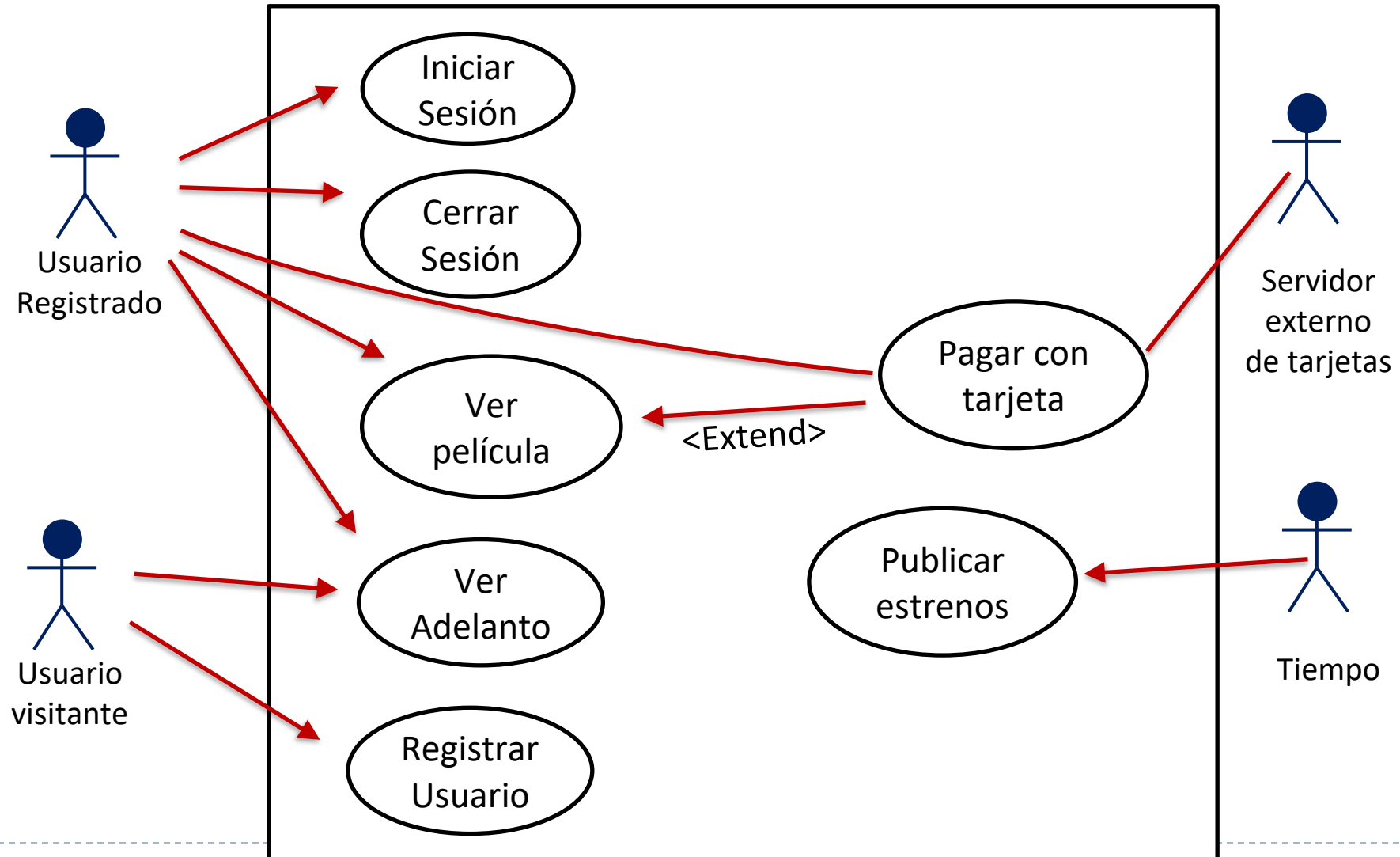
Un usuario visitante puede registrarse y pasar a ser **usuario registrado**, para lo cual debe completar los datos personales, eligiendo un **nombre de usuario único** y una contraseña. El sistema **semanalmente debe publicar automáticamente** las nuevas películas en la fecha y hora programada. Al llegar el momento estipulado, el sistema verifica si existen estrenos pendientes de publicación. Si los hay, los incorpora a la cartelera de estrenos, dejándolos disponibles para la reproducción de trailers y/o películas completas según corresponda. En caso de no haber estrenos esa semana, el sistema actualiza la fecha de la última publicación registrada y muestra en la página principal un cartel informativo indicando que no se han agregado nuevas películas en ese período.

Identificación de Casos de Uso

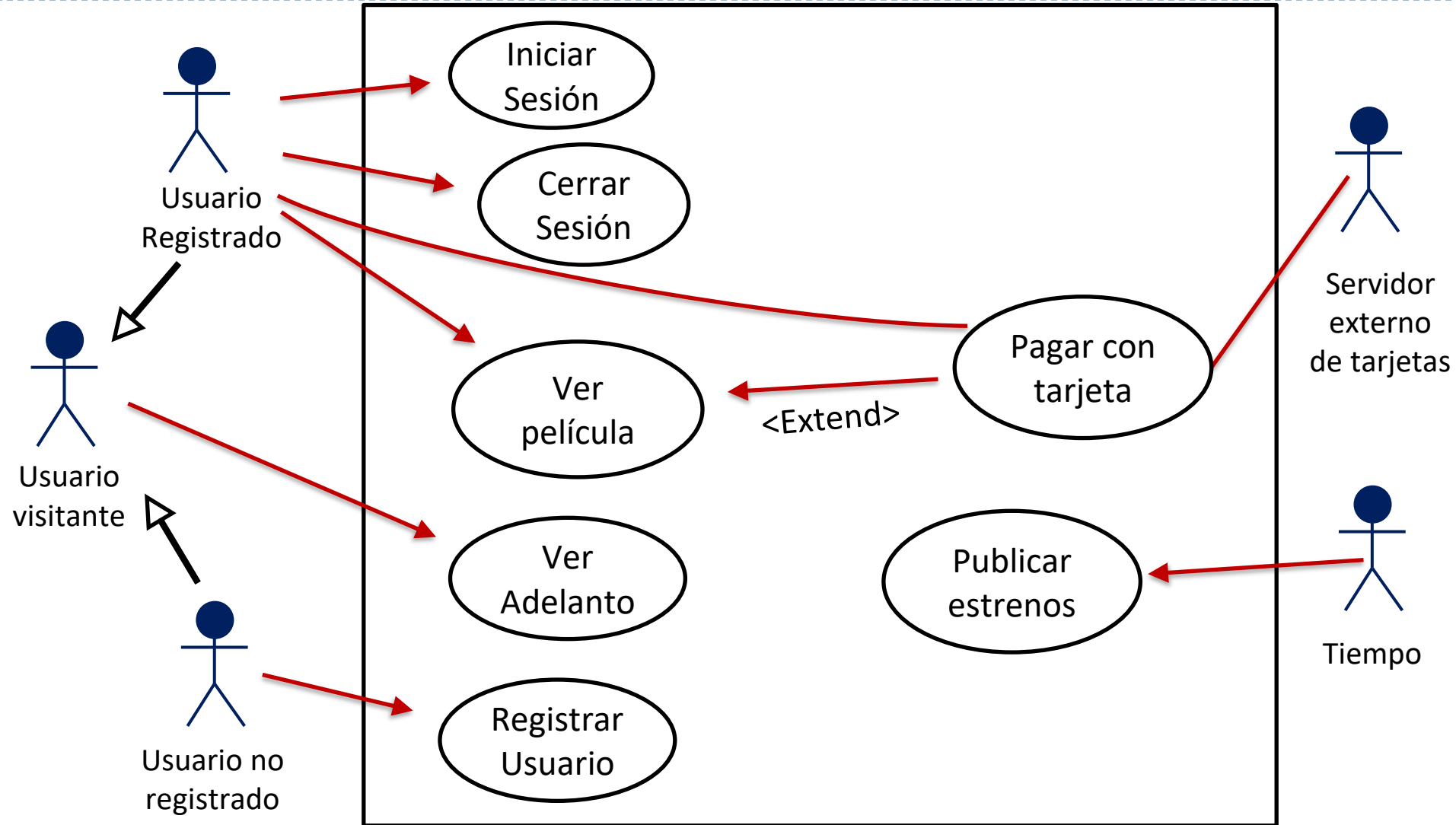
Un sitio web dispone de películas que se publican de manera semanal. **Se desea desarrollar un subsistema de gestión y reproducción de películas, que contemple tanto la publicación automática de nuevos estrenos como la reproducción del contenido disponible.** La información puede ser accedida tanto por usuarios registrados como por usuarios visitantes. A los usuarios registrados se les permite ver adelantos (trailers) y reproducir las películas completas. Para esto último, los usuarios deben estar correctamente autenticados. Además, si la película tiene categoría “exclusiva”, la visualización tendrá un costo. El pago es mediante tarjeta de crédito a través de un servidor externo, al que se le envía el número de la tarjeta y el código de seguridad. Una vez validados estos datos y comprobados los fondos, el servidor realiza el cobro. A los usuarios visitantes sólo se les permite ver los adelantos. Para esto, el sistema muestra una lista de las últimas películas de la semana. El usuario selecciona cuál desea ver, y el sistema lo reproduce en pantalla.

Un usuario visitante puede registrarse y pasar a ser un usuario registrado, para lo cual debe completar los datos personales, eligiendo un nombre de usuario único y una contraseña. El sistema semanalmente debe publicar automáticamente las nuevas películas en la fecha y hora programada. Al llegar el momento estipulado, el sistema verifica si existen estrenos pendientes de publicación. Si los hay, los incorpora a la lista de películas de la semana, dejándolas disponibles para la reproducción de trailers y/o películas completas según corresponda. En caso de no haber estrenos esa semana, el sistema actualiza la fecha de la última publicación registrada y muestra en la página principal un cartel informativo indicando que no se han agregado nuevas películas en ese período.

Casos de uso – Ejemplo - Diagrama



Casos de uso – Ejemplo - Diagrama




Casos de uso – Ejemplo - Escenarios

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| Nombre del caso de uso: | Ver Adelanto | |
| Descripción: | Este caso de uso describe el evento en el que un usuario visualiza el adelanto de una película. | |
| Actores: | Usuario Visitante | |
| Precondiciones: | --- | |
| Curso Normal: | Acción del Actor | Acciones del Sistema |
| | Paso 1: el usuario visitante selecciona la opción Ver adelanto. Paso 3: el usuario visitante selecciona una de las películas de la lista. | Paso 2: el sistema muestra un listado de los títulos de las películas de la semana. Paso 4: el sistema reproduce el adelanto seleccionado. |
| Curso Alternativo: | --- | |
| Postcondición: | El adelanto de una película fue reproducido. | |

Casos de uso – Ejemplo - Escenarios

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| Nombre del caso de uso: | Ver película | |
| Descripción: | Este caso de uso describe el evento en el que un usuario registrado elige una película para reproducir. | |
| Actores: | Usuario Registrado | |
| Precondiciones: | El usuario debe tener una sesión iniciada. | |
| Curso Normal: | Acción del Actor | Acciones del Sistema |
| | Paso 1: el usuario registrado selecciona la opción Ver película Paso 3: el usuario registrado selecciona una de las películas de la lista. | Paso 2: el sistema muestra un listado de los títulos de las películas de la semana. Paso 4: Si la película es del tipo "exclusivo". 4.1 El sistema ejecuta el caso de uso Pagar con tarjeta. Paso 5: el sistema reproduce la película seleccionada. |
| Curso Alternativo: | Paso alternativo 4.1: El pago no se realiza. Se notifica al usuario. Fin de CU. | |
| Postcondición: | Una película fue reproducida | |

Casos de uso – Ejemplo - Escenarios

| | | |
|---|---|--|
| Nombre del caso de uso: | Pagar con tarjeta | |
| Descripción: | Este caso de uso describe el cobro de una película mediante una tarjeta. | |
| Actores: | Servidor externo, Usuario Registrado | |
| Precondiciones: | Se debe haber ejecutado el CU "Ver película" | |
| Curso Normal: | Acción del Actor | Acciones del Sistema |
| | Paso 2: el usuario registrado ingresa los datos. Paso 4: el servidor externo acepta la conexión y solicita número de tarjeta y código de seguridad Paso 6: el servidor externo valida los datos y fondos suficientes. Paso 7: el servidor externo retorna el resultado. | Paso 1: el sistema solicita el número de tarjeta y código de seguridad Paso 3: el sistema solicita conexión con el servidor externo. Paso 5: el sistema envía los datos de la tarjeta al servidor externo. Paso 8: el sistema recibe que los datos de la tarjeta son correctos. Paso 9: el sistema recibe que los fondos son suficientes. Paso 10: el sistema registra el pago y cierra la conexión con el servidor externo |
| Curso Alternativo: | Paso alternativo 3: Falla la conexión con el servidor externo. Se informa el error. Fin de CU. Paso alternativo 8: La validación de datos es incorrecta. Se informa error en los datos de la tarjeta. Fin de CU. Paso alternativo 9: Fondos insuficientes. Se informa fondos insuficientes. Fin de CU. | |
|  Postcondición: | Se efectuó y registró el pago a través de tarjeta | |

Casos de uso – Ejemplo - Escenarios

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| Nombre del caso de uso: | Registrar usuario | |
| Descripción: | Este caso de uso describe el evento en el que un usuario no registrado se registra en el sistema. | |
| Actores: | Usuario No registrado | |
| Precondiciones: | --- | |
| Curso Normal: | Acción del Actor | Acciones del Sistema |
| | Paso 1: el usuario no registrado selecciona la opción <i>Registrar usuario</i> . Paso 3: el usuario no registrado completa los datos requeridos. Paso 5: el usuario no registrado completa los datos requeridos. | Paso 2: el sistema solicita datos personales. Paso 4: El sistema solicita nombre de usuario único y una contraseña. Paso 6: El sistema verifica que no exista otro usuario con el mismo nombre. Paso 7: Se registra el alta del nuevo usuario. |
| Curso Alterno: | Paso alternativo 6: Ya existe un usuario con el mismo nombre. Se notifica. Volver al paso 4. | |
| Postcondición: | Se creó una cuenta de usuario nueva. | |

Casos de uso – Ejemplo - Escenarios

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| Nombre del caso de uso: | Publicar estrenos | |
| Descripción: | Este caso de uso describe el evento en el que semanalmente se publican estrenos de películas. | |
| Actores: | Tiempo | |
| Precondiciones: | --- | |
| Curso Normal: | Acción del Actor | Acciones del Sistema |
| | Paso 1: Transcurre una semana | Paso 2: El sistema verifica si hay estrenos pendientes. Paso 3: El sistema agrega los estrenos a la lista de películas de la semana. |
| Curso Alternativo: | Paso alternativo 2: No hay estrenos pendientes, se actualiza la fecha de la última publicación registrada y se muestra en la página principal un cartel informativo indicando que no se han agregado nuevas películas en ese período. | |
| Postcondición: | Se publicaron los estrenos de la semana. | |

Casos de uso – Ejemplo - Escenarios

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| Nombre del caso de uso: | Iniciar sesión | |
| Descripción: | Especifica el modo en el que un usuario registrado inicia sesión con su nombre de usuario y contraseña. | |
| Actores: | Usuario Registrado | |
| Precondiciones: | --- | |
| Curso Normal: | Acción del Actor | Acciones del Sistema |
| | Paso 1: el usuario registrado selecciona la opción de iniciar sesión. Paso 3: el usuario registrado ingresa el nombre de usuario y contraseña. | Paso 2: el sistema solicita usuario y contraseña. Paso 4: el sistema verifica nombre de usuario y contraseña. Paso 5: el sistema registra la sesión iniciada y habilita las acciones del usuario registrado. |
| Curso Alternativo: | Paso alternativo 4: el usuario o la contraseña no son válidas. Se notifica la discrepancia. Retoma desde el paso 2. | |
| Postcondición: | La sesión ha sido iniciada y las opciones para usuarios registrados aparecen habilitadas. | |

Casos de uso – Ejemplo - Escenarios

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| Nombre del caso de uso: | Cerrar sesión | |
| Descripción: | Este caso de uso describe el evento en el que un usuario registrado cierra la sesión. | |
| Actores: | Usuario Registrado | |
| Precondiciones: | El usuario debe tener una sesión iniciada. | |
| Curso Normal: | Acción del Actor | Acciones del Sistema |
| | Paso 1: el usuario registrado selecciona la opción de cerrar sesión. Paso 3: el usuario registrado confirma la operación. | Paso 2: el sistema solicita la confirmación del usuario. Paso 4: el sistema cierra la sesión y deshabilita las acciones del usuario. |
| Curso Alternativo: | Paso alternativo 3: el usuario registrado cancela la operación. Fin del caso de uso. | |
| Postcondición: | La sesión ha sido cerrada, las opciones para usuarios registrados son deshabilitadas y se eliminan los datos de sesión. | |



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

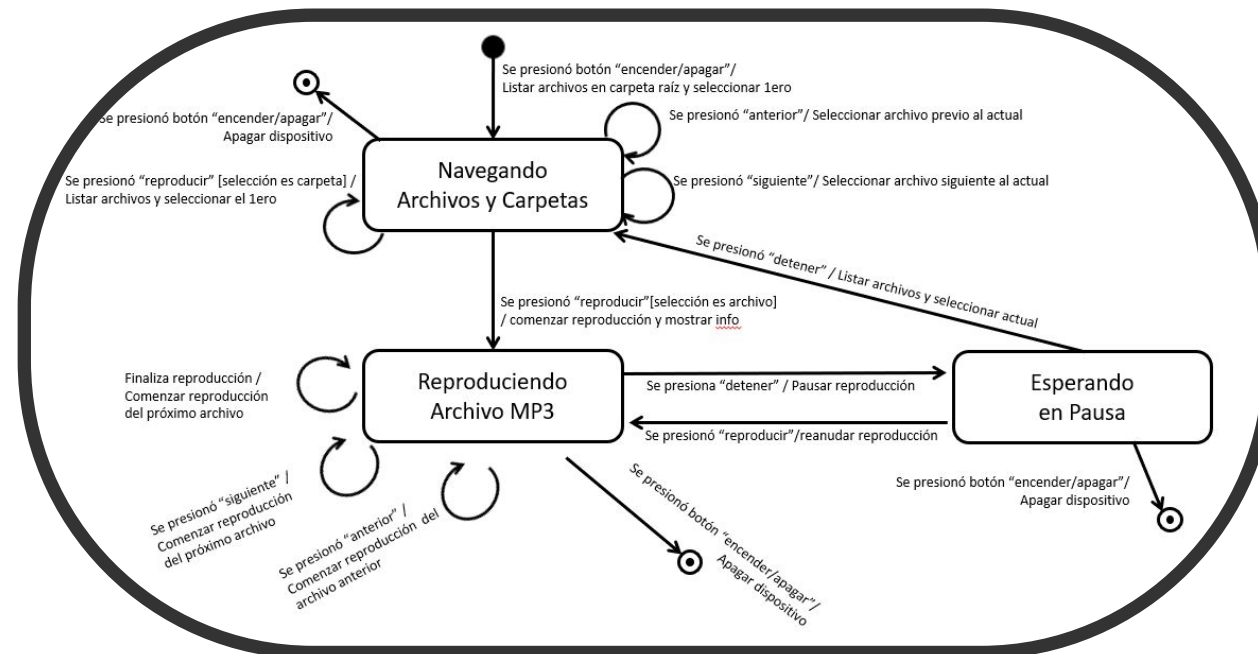


Ingeniería de Software I - 2025

Diagramas de Transición de Estados

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 acción.

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

Estado Final :



VARIOS



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 presionó tecla.

Condición

Condición Lógica que puede evaluar el sistema. Ej: tecla es “Enter”

Acción

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



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 una tecla”.

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.

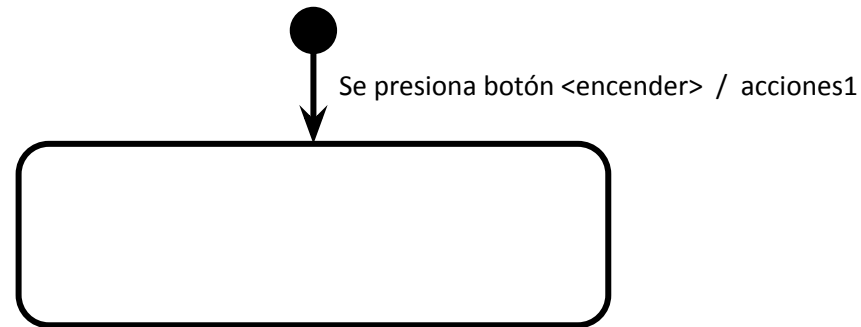
El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <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.

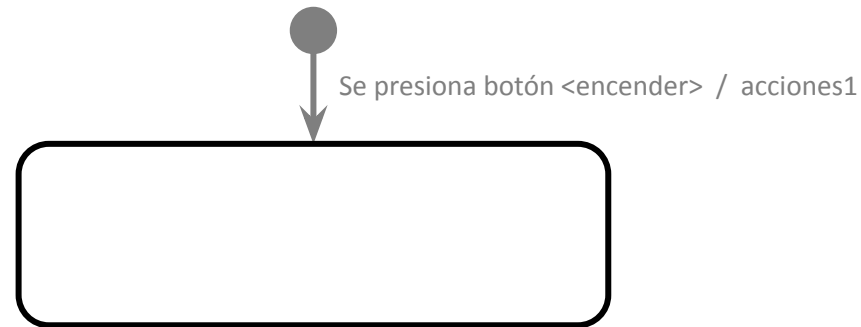
Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado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



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



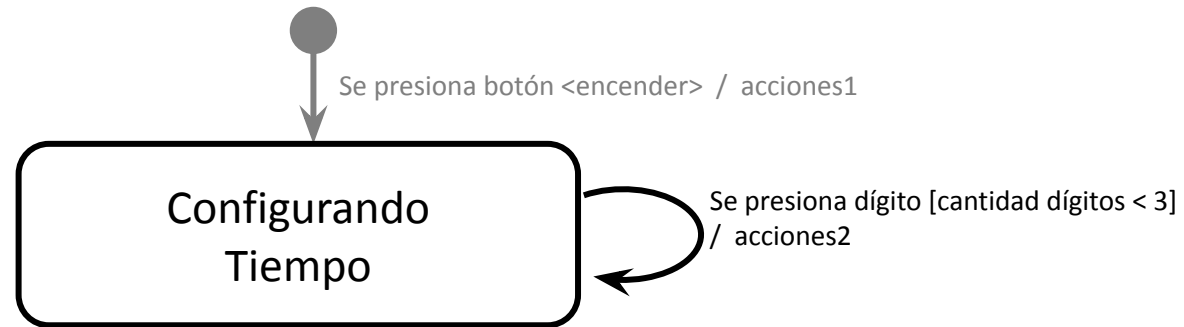
Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado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



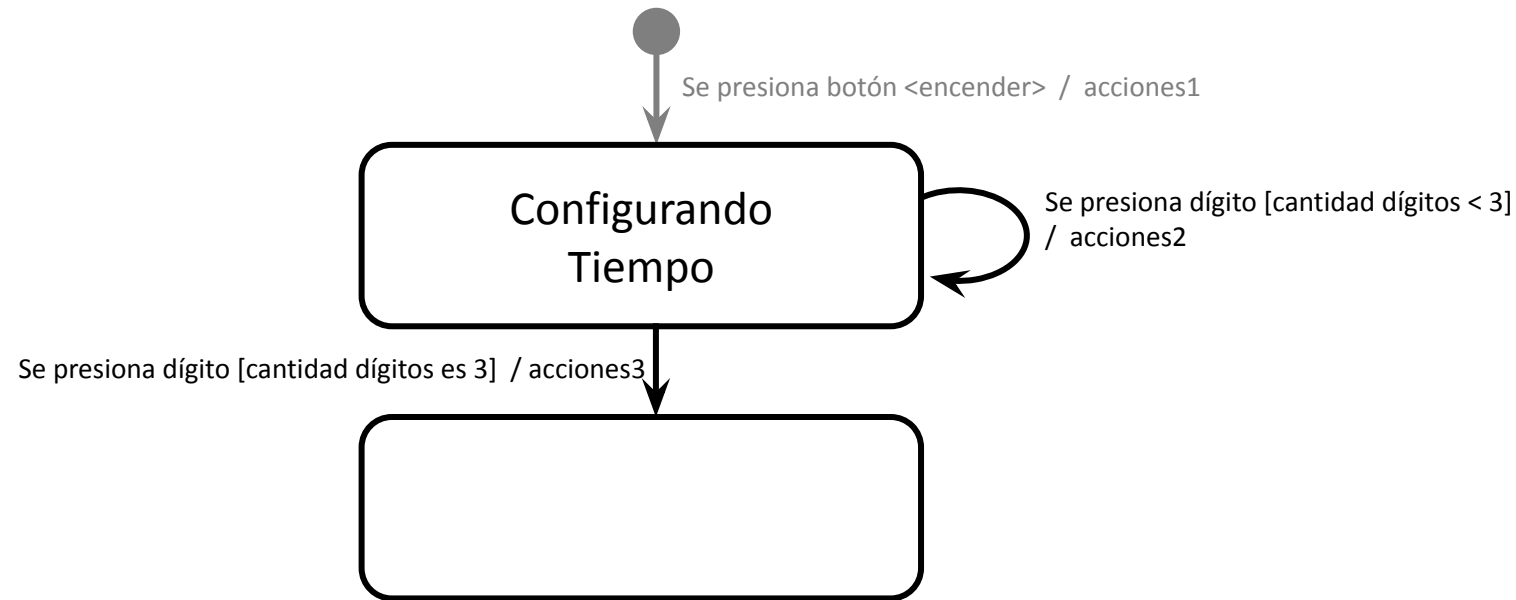
Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado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

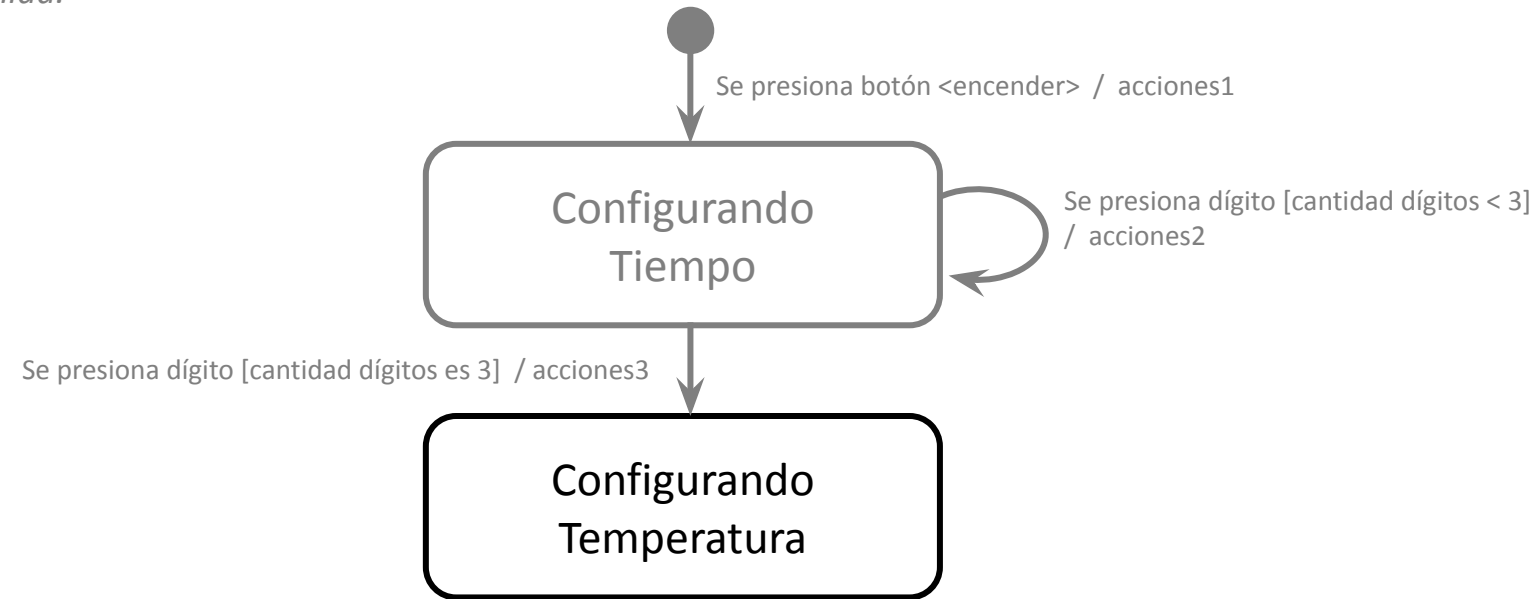
Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón <encender>, se abre la puerta automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado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



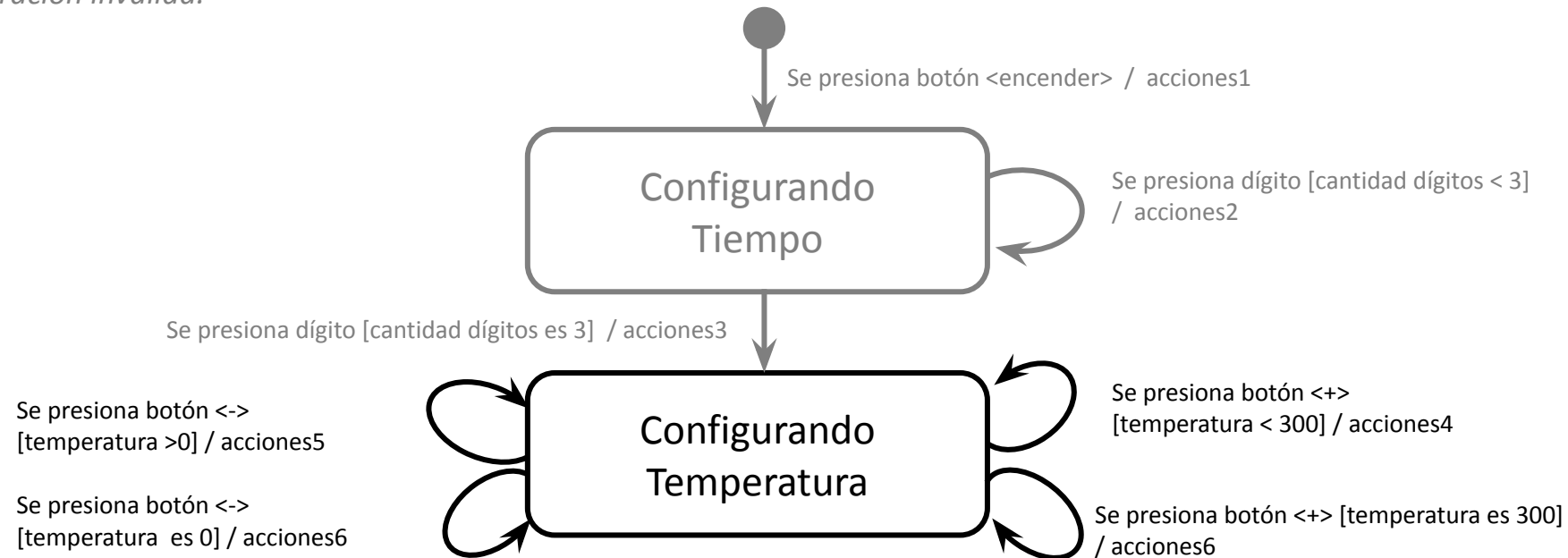
acciones1 = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, actualizar display, abrir puerta
acciones2= incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, mostrar dígito tiempo en display.

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.

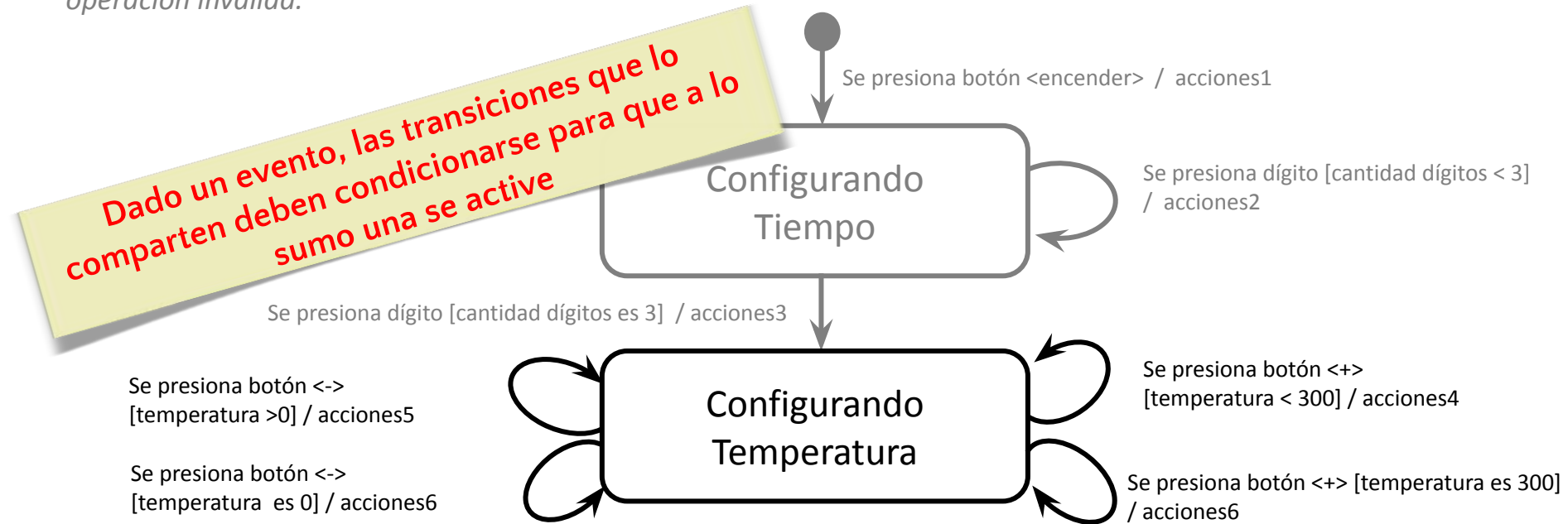


acciones4= incrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

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

acciones6= emitir sonido de operación 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.

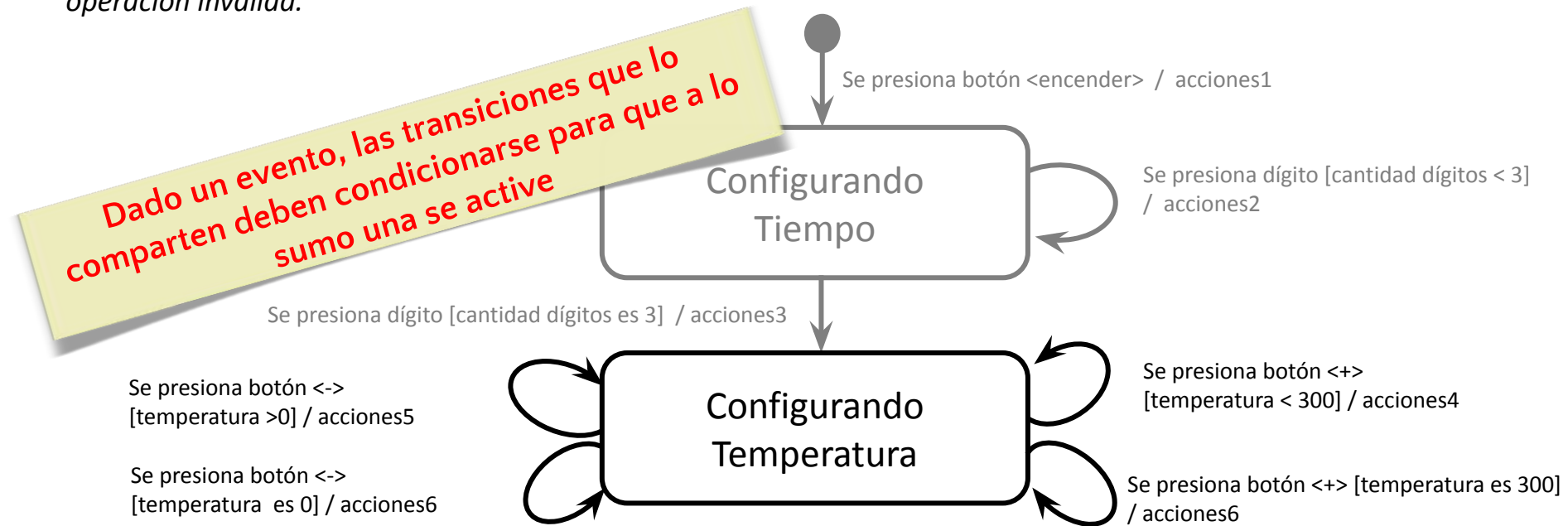


acciones4= incrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

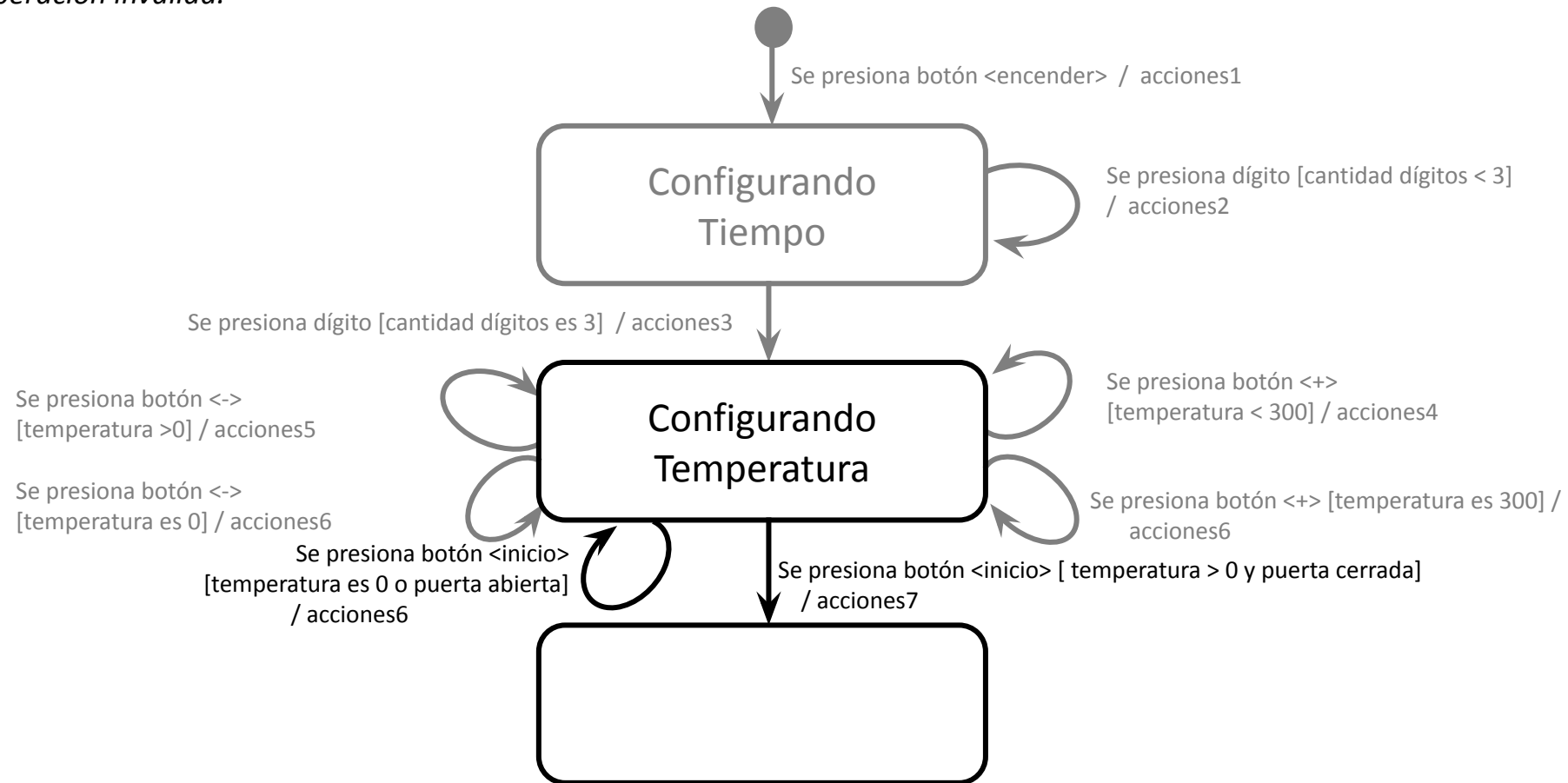
acciones5= decrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

acciones6= emitir sonido de operación 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.



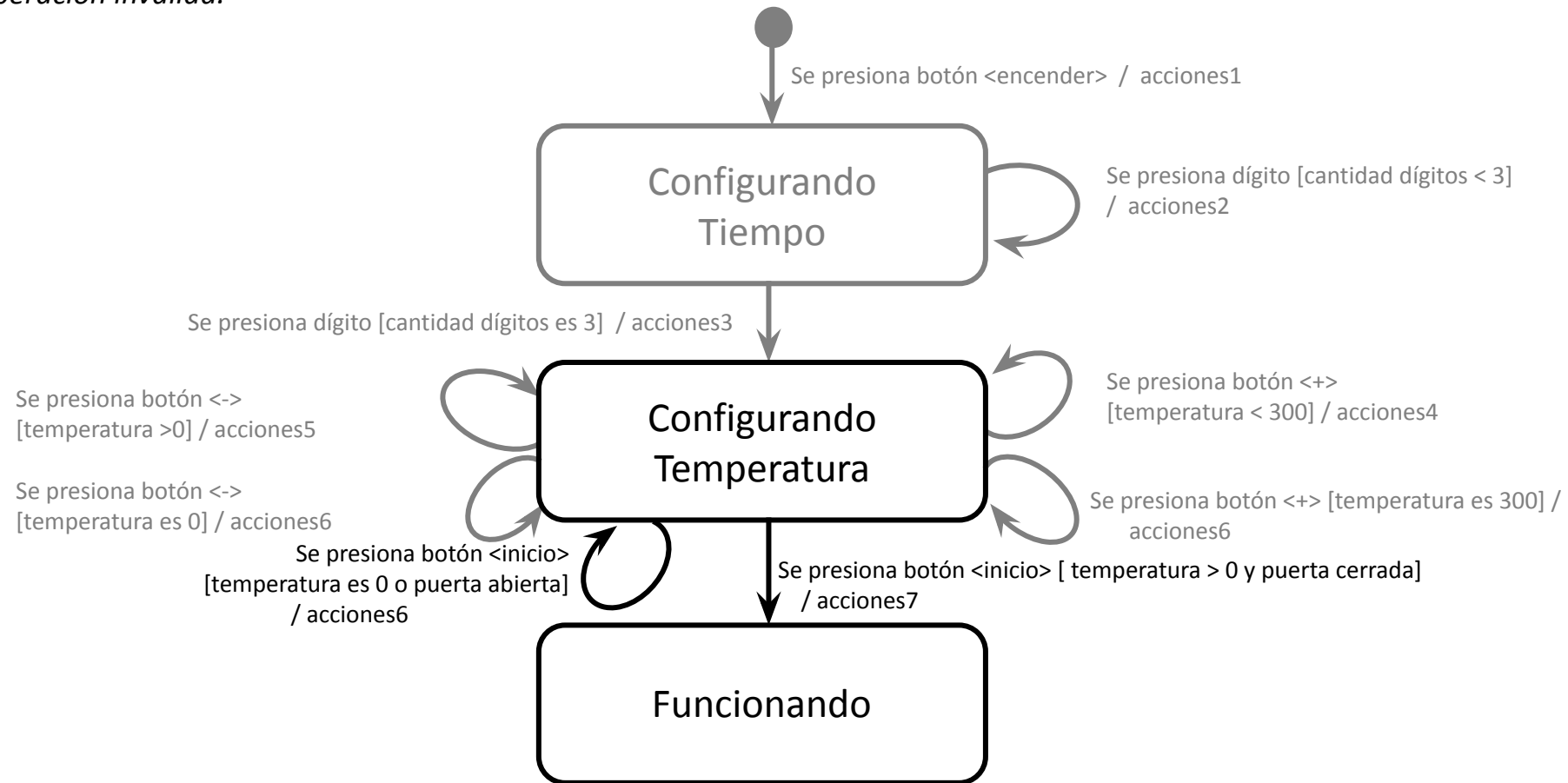
El teclado de la temperatura contiene los botones <inicio>, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona <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.

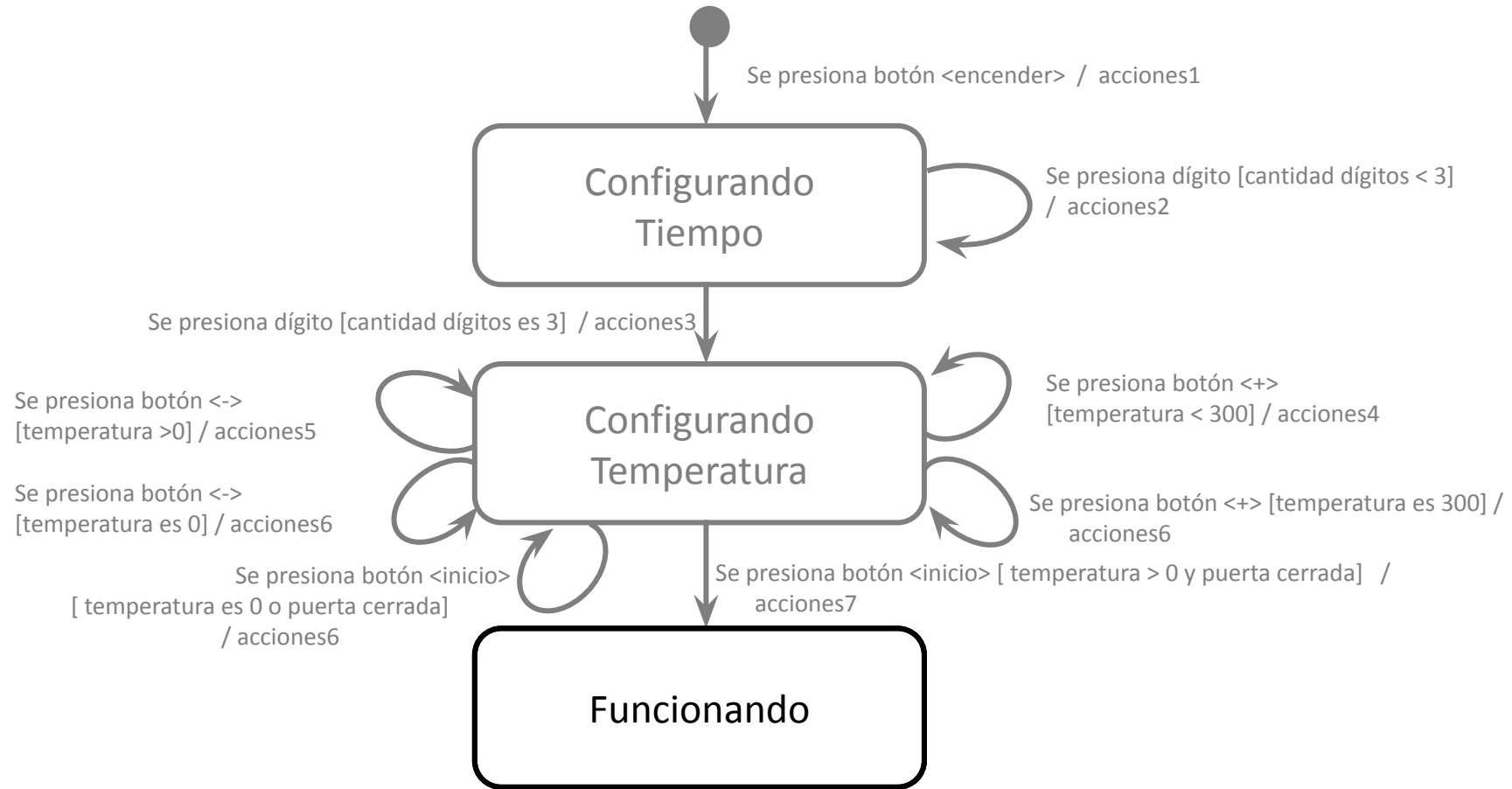


acciones6= emitir sonido de operación invalida.

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

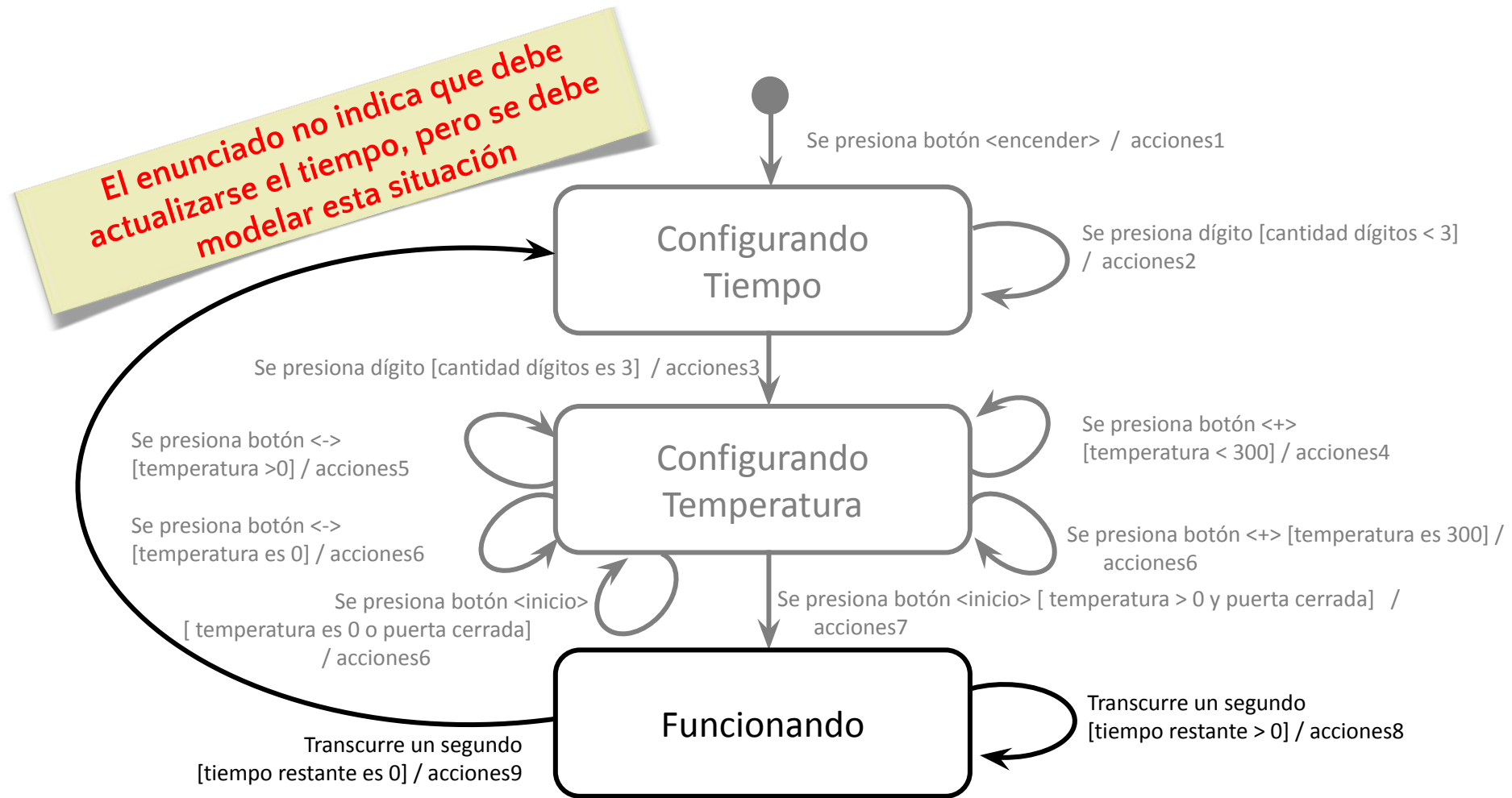
Una vez finalizado el tiempo establecido, se vuelve al estado de la configuración del tiempo y se abre la puerta automáticamente, emitiendo un pitido de finalización.

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.

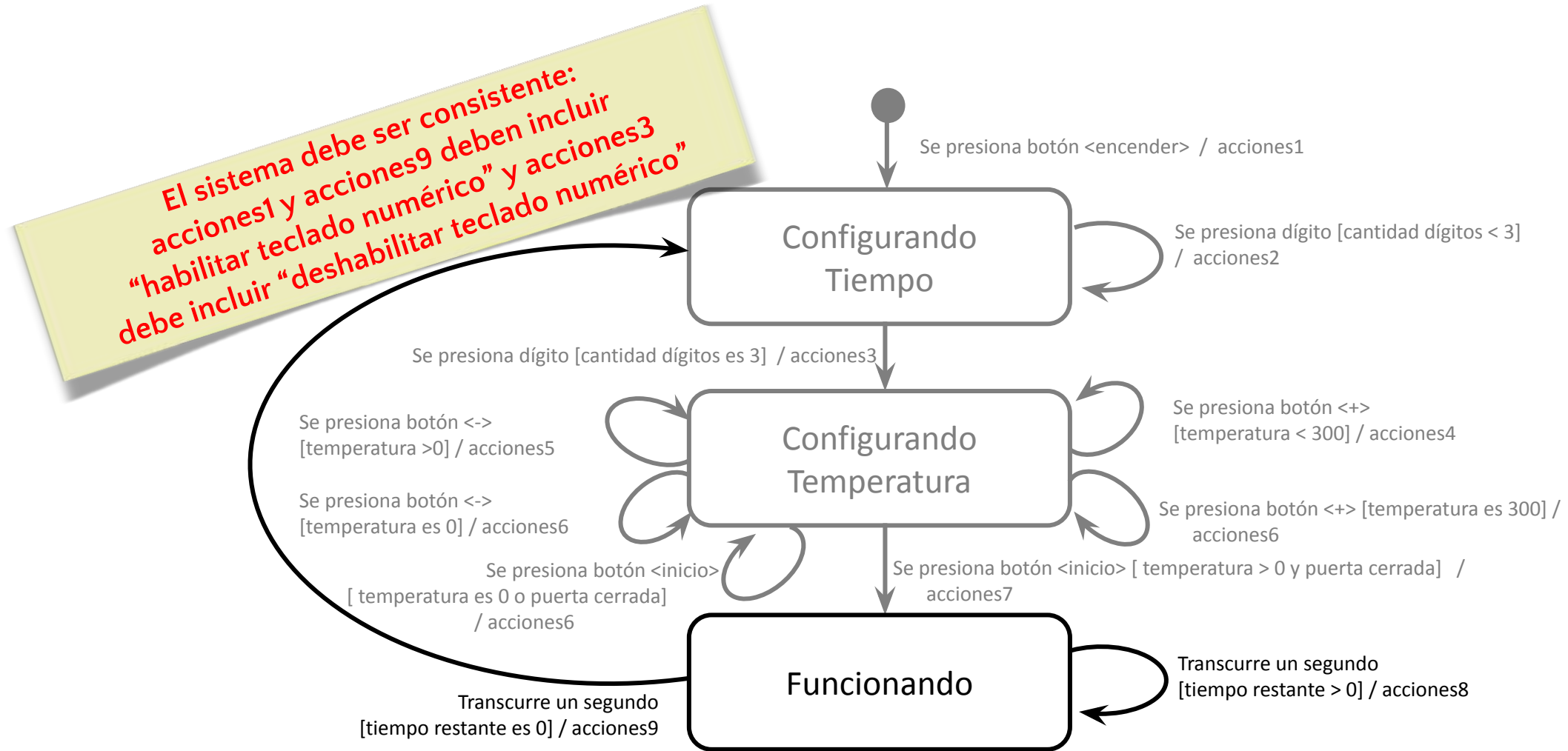


acciones8= decrementar cuenta regresiva, visualizar nueva cuenta regresiva en el display.

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.

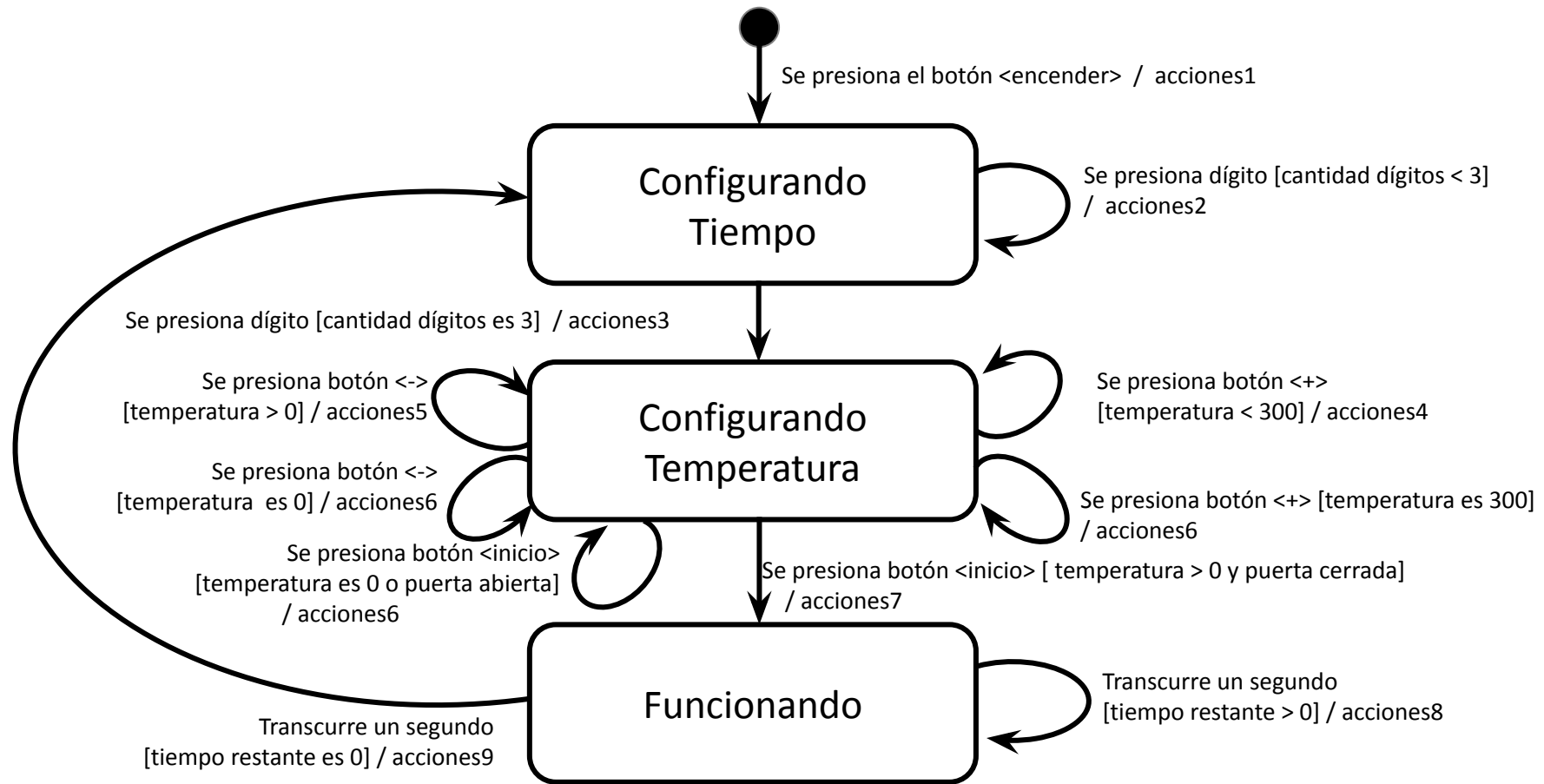
La puerta no puede ser abierta por el usuario mientras el microondas está encendido.



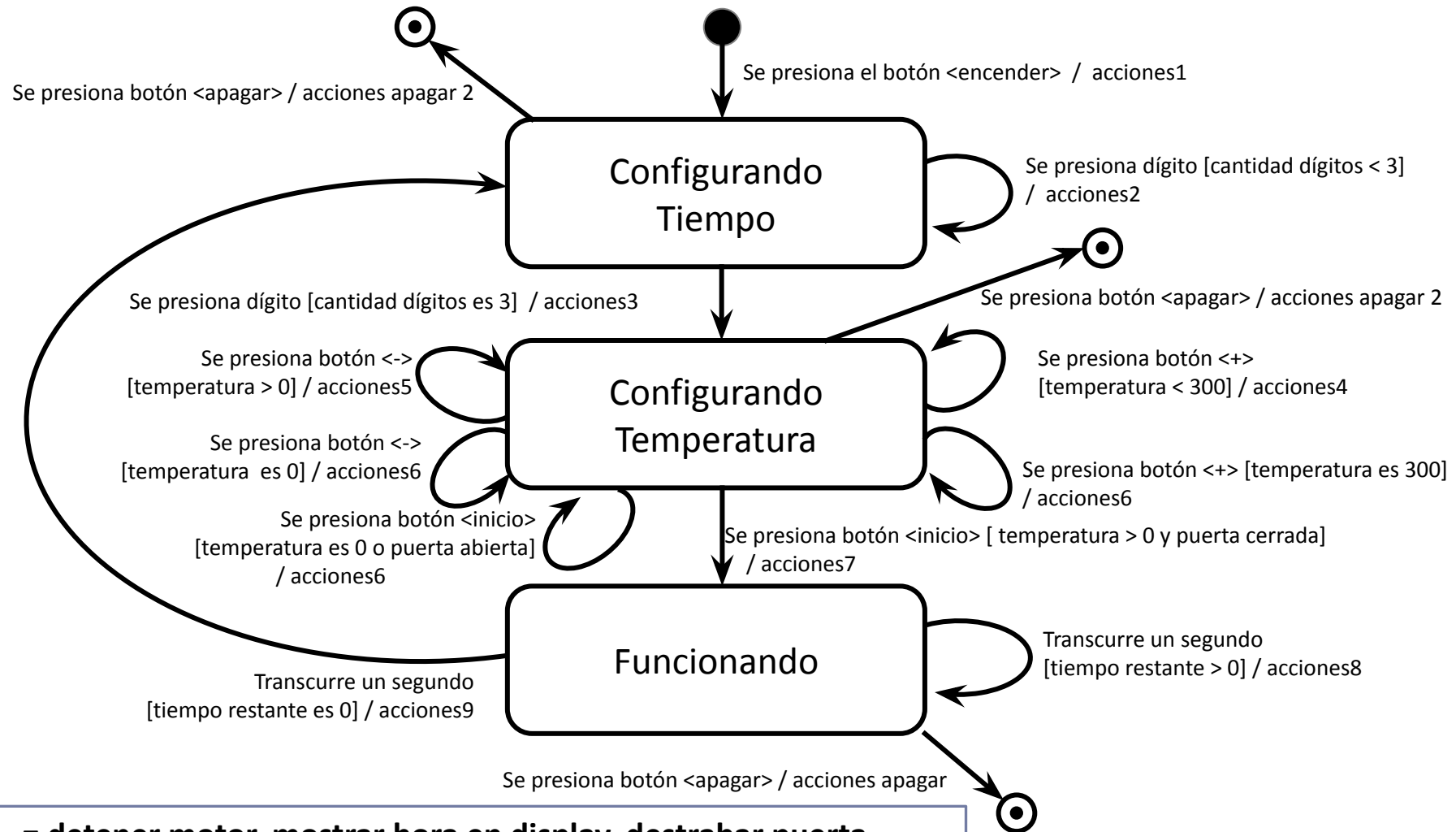
acciones8= decrementar cuenta regresiva, visualizar nueva cuenta regresiva en el display.

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

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



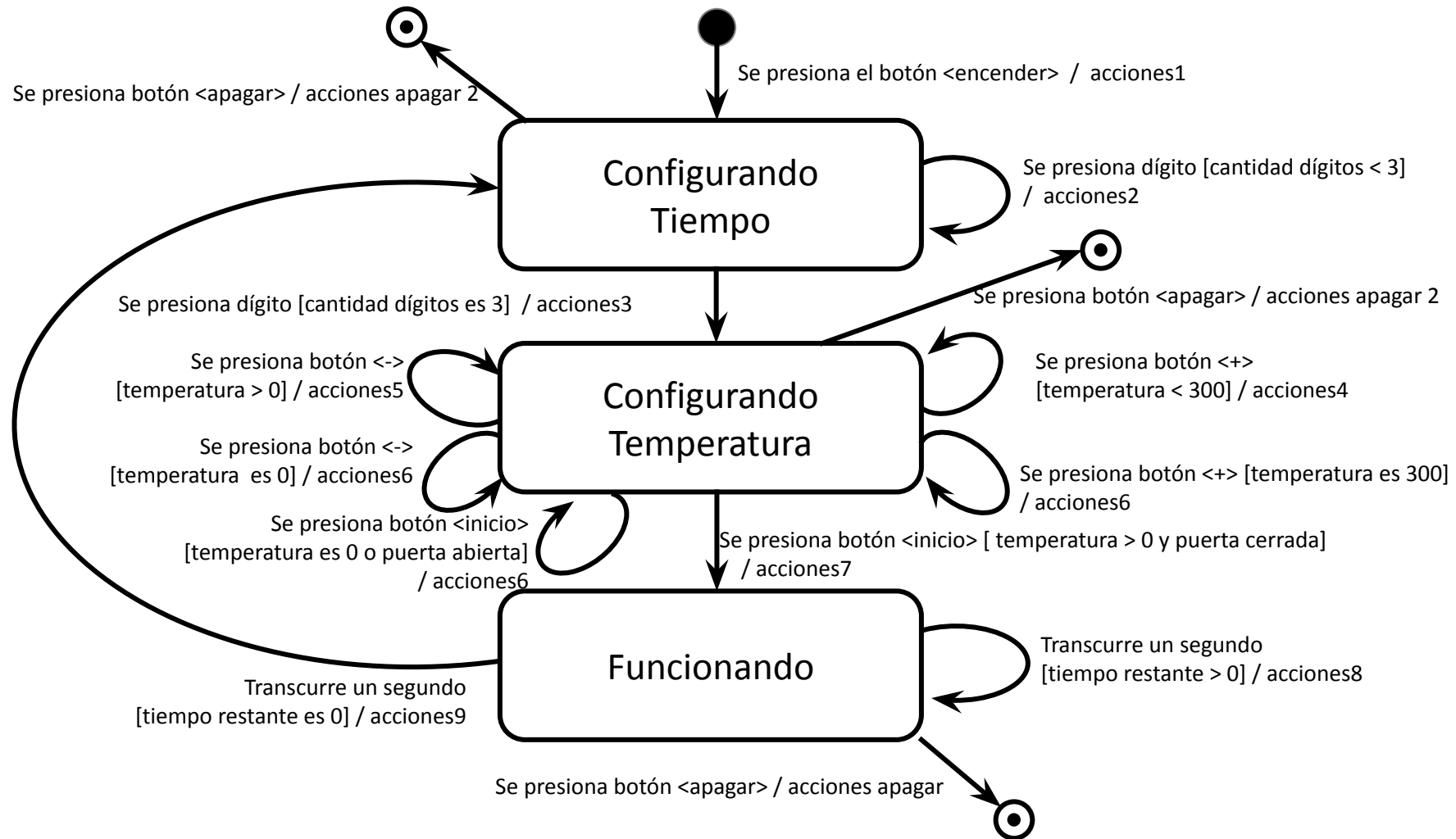
Existe además un botón <apagar> que puede ser presionado en cualquier momento.



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.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



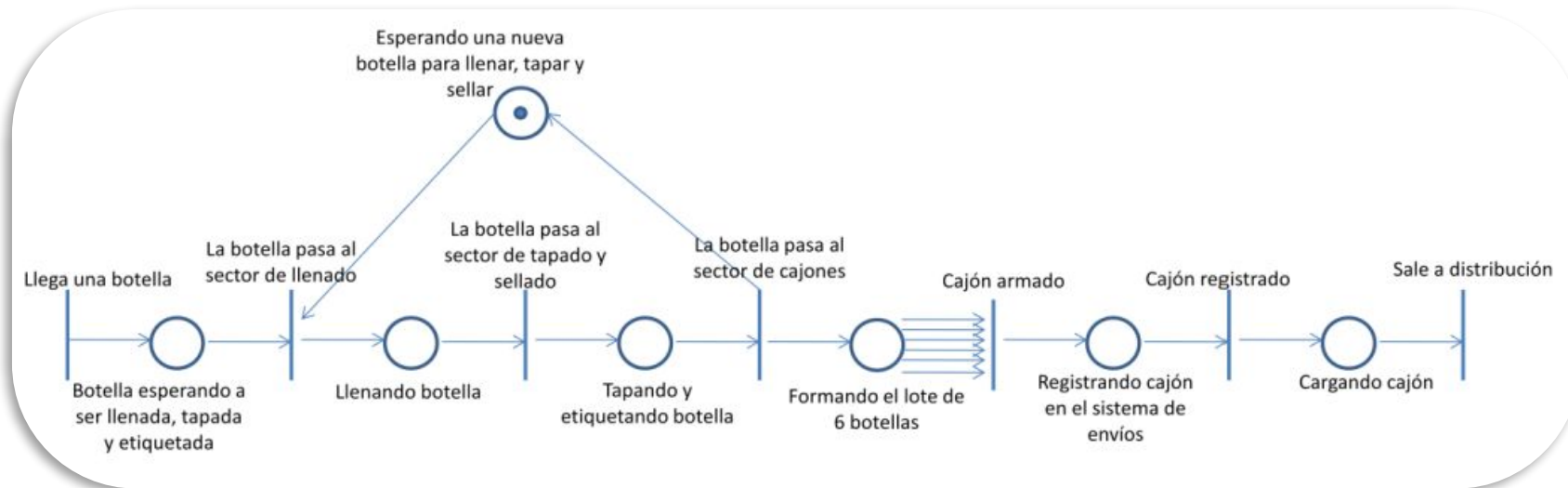
Ingeniería de Software I - 2025

Redes De Petri

Red de petri

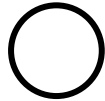
Una Red de Petri permite modelar sistemas dinámicos y concurrentes mediante una representación gráfica de eventos discretos.

La red es un grafo dirigido con 4 componentes principales: sitios, transiciones, arcos y tokens.



Red de petri - componentes

Sitio (Place):



Modela un estado o condición (dos puntos de vistas de la interpretación)

Transiciones :



Modela un evento o una acción (dos puntos de vistas de la interpretación)

Arco:



Relaciona un sitio con una transición o una transición con un sitio. Es unidireccional. La dirección se indica con una flecha.
NUNCA sitio con sitio ni transición con transición

Marca (Token):



Su función es habilitar/deshabilitar transiciones para controlar la ejecución de la red. Se colocan en los sitios. Pueden haber más de uno en un sitio.

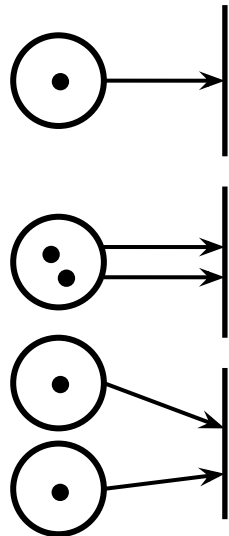


Red de petri - Funcionamiento

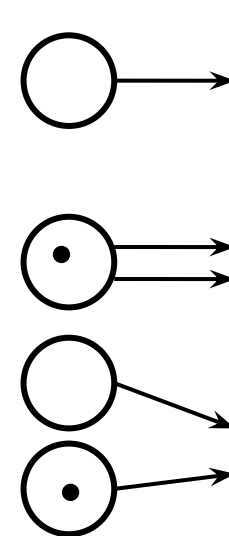
Transición habilitada:

una transición se encuentra habilitada cuando al menos hay un token por cada arco que llega a la transición.

Ejemplo de transiciones habilitadas



Ejemplo de transiciones deshabilitadas



Red de petri - Funcionamiento

Propagación de tokens:

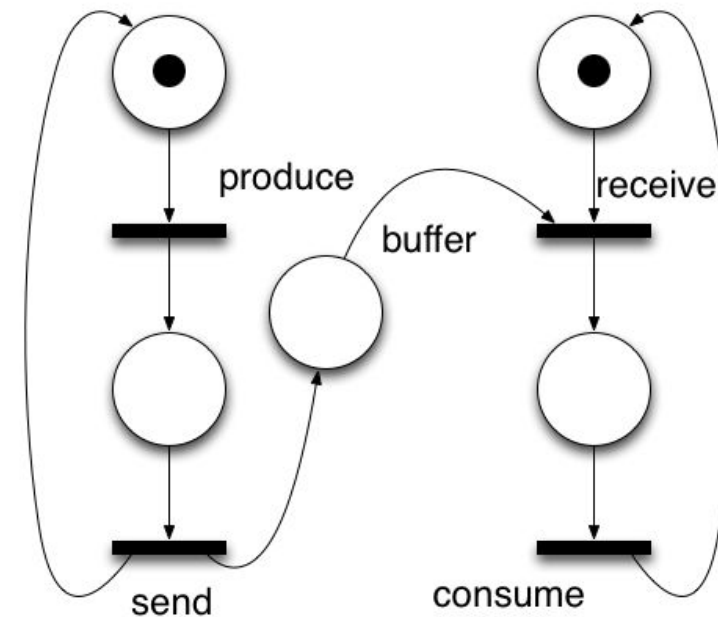
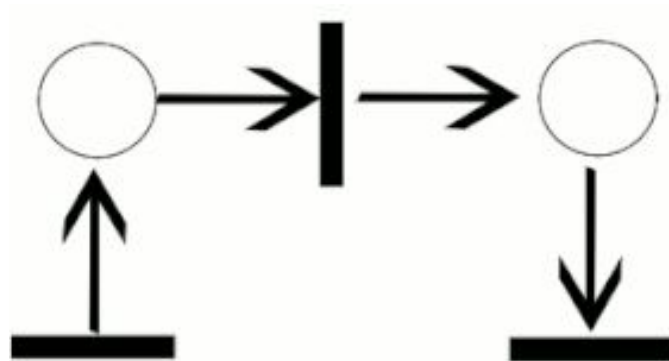
Cuando una transición se encuentra habilitada, en un instante de tiempo i absorberá tantos tokens como arcos llegan y producirá tantos tokens como arcos salen en el instante $i+\Delta$.



Red de petri - Funcionamiento

Propagación de tokens:

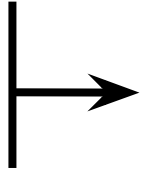
Cuando una transición se encuentra habilitada, en un instante de tiempo i absorberá tantos tokens como arcos llegan y producirá tantos tokens como arcos salen en el instante $i+\Delta$.



Red de petri - Convenciones

Convención de inicio

Para indicar que se pueden generar una cantidad ilimitada de tokens se utiliza una transición sin entradas (transición fuente). Puede haber más de una en la Red de Petri.



No bloquear la red

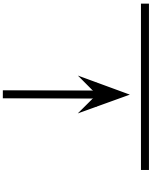
Toda transición debe tener oportunidad de ser habilitada alguna vez.

Nombres obligatorios y expresados en el diagrama

Todos los estados y transiciones deben tener nombres distintos. Además las transiciones pueden llamarse según la etapa anterior (porque termina) o siguiente (porque empieza).

Convención de fin

Una transición sin lugares de salida elimina tokens de la Red de Petri (transición final o de salida). Puede haber más de una.



Red de petri - Ejemplo

Modelar un campeonato de tenis amateur en un club de la ciudad.

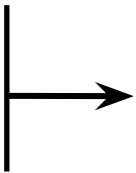
Las personas interesadas en participar llegan al club y forman una única fila esperando para abonar la inscripción al campeonato. Hay un solo cobrador que puede atender de a una persona por vez. Una vez abonado el torneo, la persona (jugador) espera por algún otro jugador para disputar su partido. Luego, ambos jugadores pasan a jugar su partido a cualquiera de las dos canchas que posee el club (en una cancha sólo se puede jugar un partido por vez). Si las dos canchas se encuentran ocupadas deben esperar a que se libere alguna de ellas para poder jugar su partido. Una vez finalizado el partido se retiran a la zona de vestuarios para finalmente retirarse del club.



LAS PERSONAS INTERESADAS EN PARTICIPAR LLEGAN AL CLUB Y FORMAN UNA ÚNICA FILA ESPERANDO PARA ABONAR LA INSCRIPCIÓN AL CAMPEONATO.

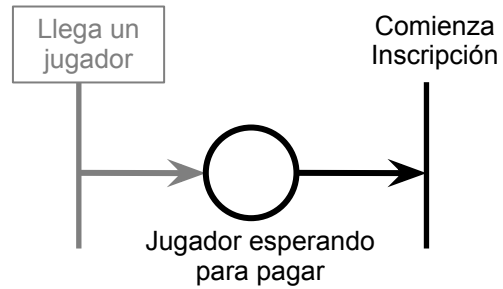
Modelamos la llegada de una cantidad arbitraria de jugadores con una transición

Llega un
jugador



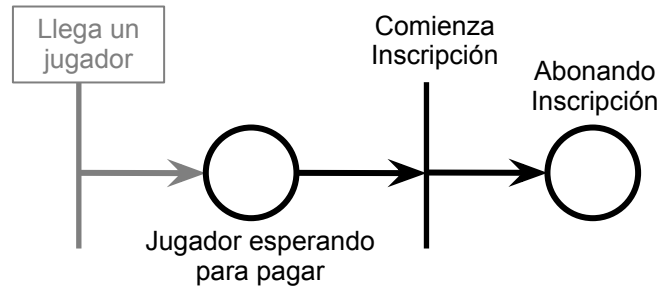
LAS PERSONAS INTERESADAS EN PARTICIPAR LLEGAN AL CLUB Y FORMAN UNA ÚNICA FILA ESPERANDO PARA ABONAR LA INSCRIPCIÓN AL CAMPEONATO.

Modelamos una cola con un sitio y una transición (por el momento)

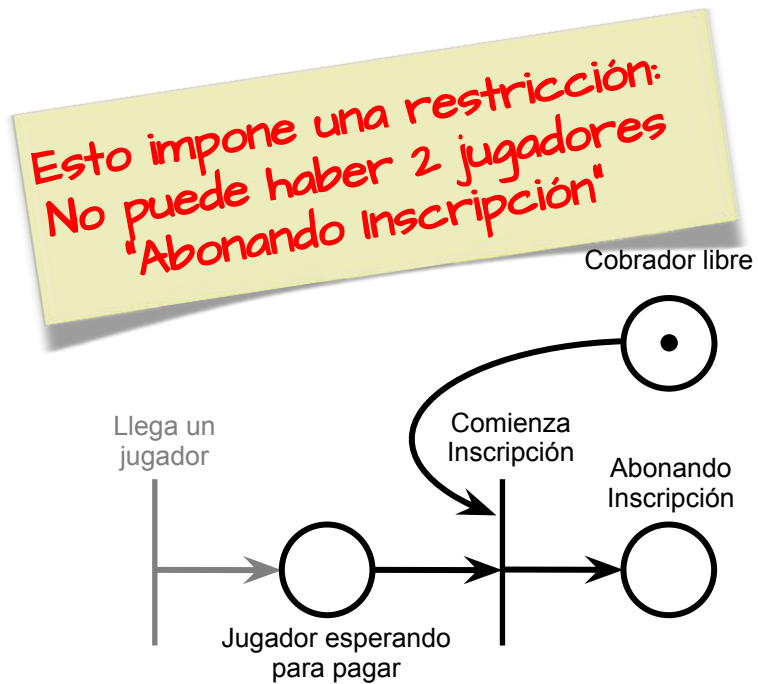


LAS PERSONAS INTERESADAS EN PARTICIPAR LLEGAN AL CLUB Y FORMAN UNA ÚNICA FILA ESPERANDO PARA ABONAR LA INSCRIPCIÓN AL CAMPEONATO.

Cuando el jugador sale de la fila se lo inscribe y se le cobra



HAY UN SOLO COBRADOR QUE PUEDE ATENDER DE A UNA PERSONA POR VEZ.

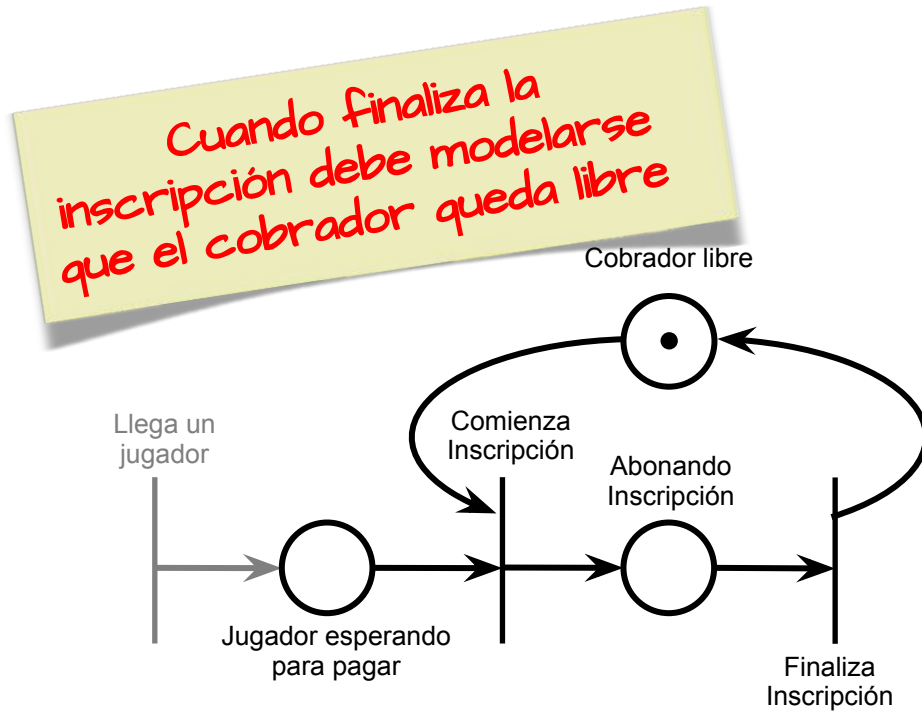


Lo modelado puede interpretarse
como: para comenzar la inscripción
del jugador se requiere **un jugador**
en la fila y el cobrador libre

Debemos impedir que la transición “Comienza Inscripción” esté habilitada para más de un jugador. Modelamos con un sitio y un token el “Cobrador libre” y lo asociamos a la transición “Comienza Inscripción”.

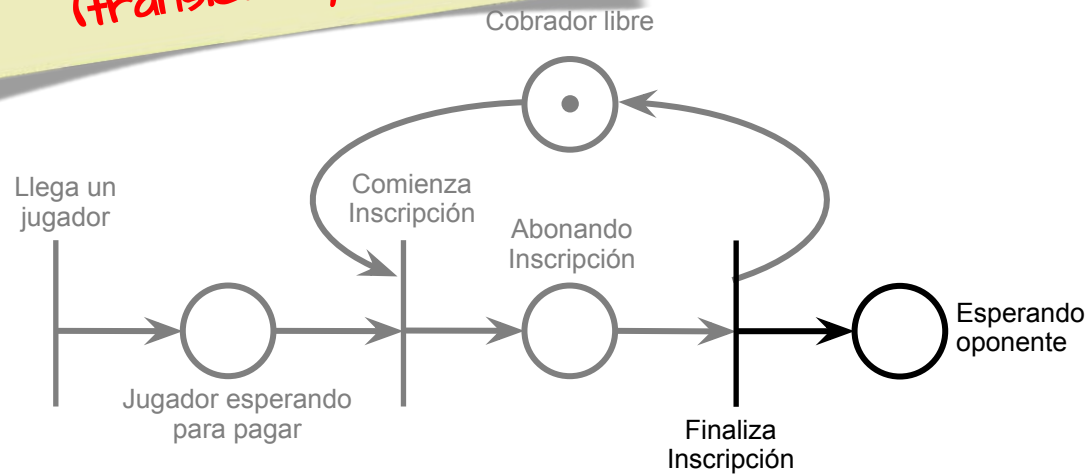
De esta manera si hay más de un jugador en “Jugador esperando para pagar” solo podrá pasar 1, ya que solo hay un “Cobrador libre”.

UNA VEZ ABONADO EL TORNEO, LA PERSONA (JUGADOR) ESPERA POR ALGÚN OTRO JUGADOR PARA DISPUTAR SU PARTIDO. LUEGO, AMBOS JUGADORES PASAN A JUGAR SU PARTIDO A CUALQUIERA DE LAS DOS CANCHAS QUE POSEE EL CLUB (EN UNA CANCHA SÓLO SE PUEDE JUGAR UN PARTIDO POR VEZ).



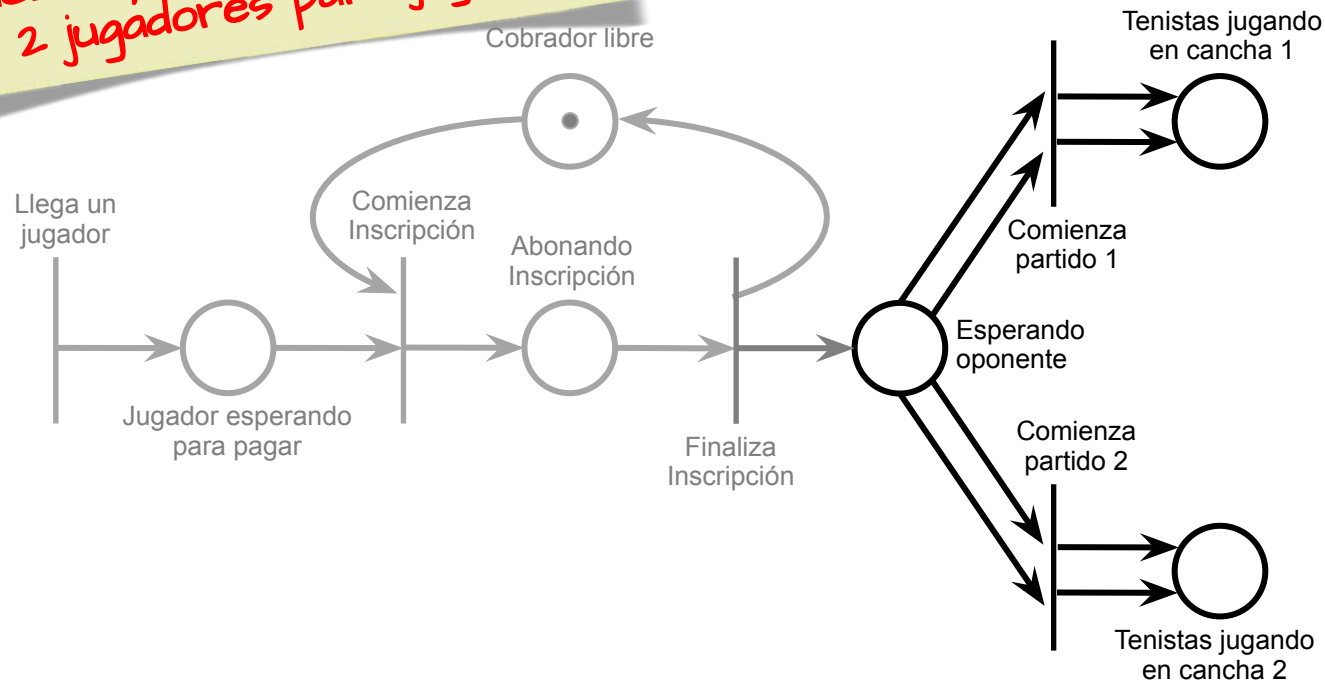
UNA VEZ ABONADO EL TORNEO, LA PERSONA (JUGADOR) ESPERA POR ALGÚN OTRO JUGADOR PARA DISPUTAR SU PARTIDO. LUEGO, AMBOS JUGADORES PASAN A JUGAR SU PARTIDO A CUALQUIERA DE LAS DOS CANCHAS QUE POSEE EL CLUB (EN UNA CANCHA SÓLO SE PUEDE JUGAR UN PARTIDO POR VEZ).

Modelamos otra cola para esperar un oponente (transición y sitio)



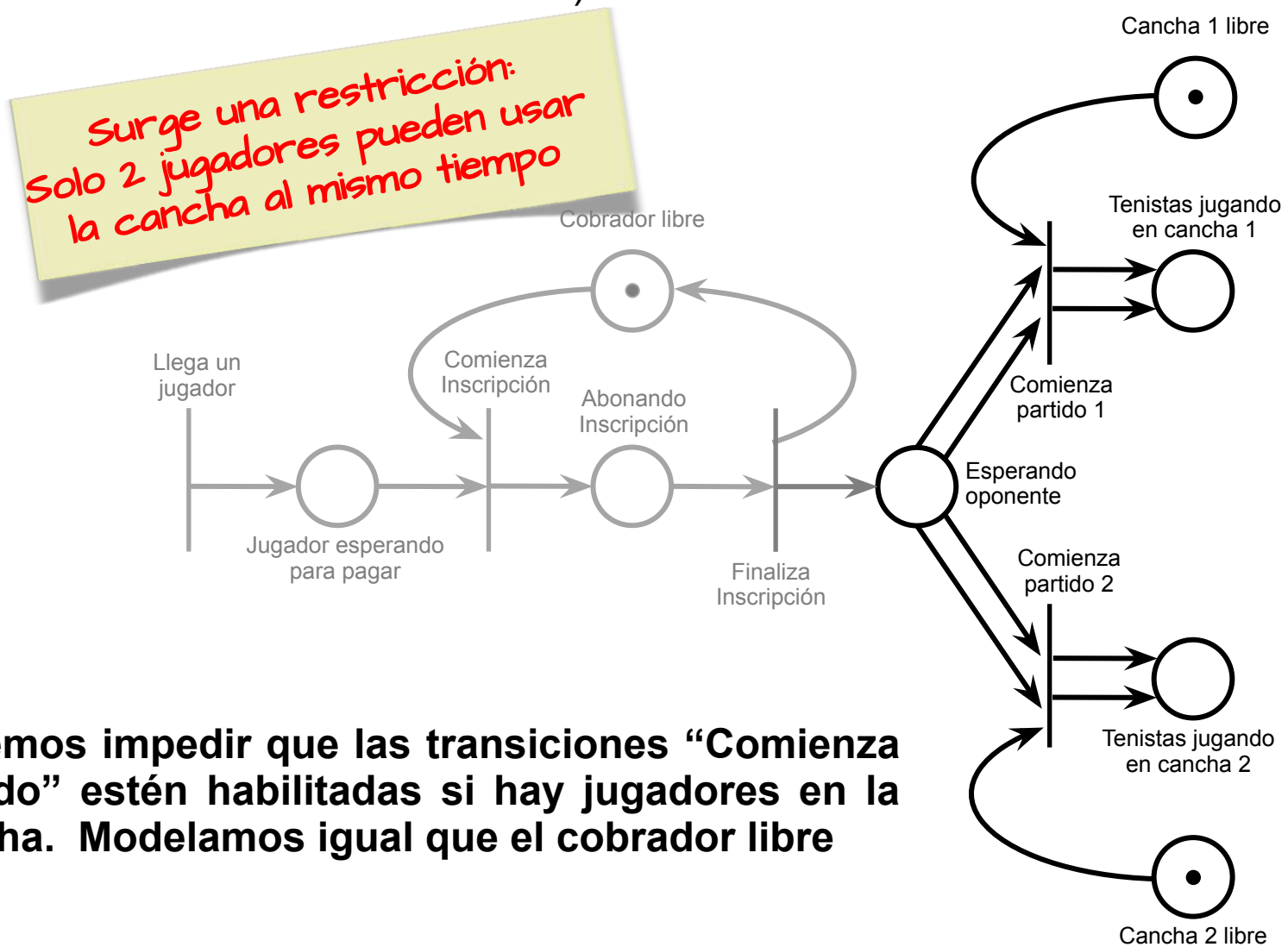
UNA VEZ ABONADO EL TORNEO, LA PERSONA (JUGADOR) ESPERA POR ALGÚN OTRO JUGADOR PARA DISPUTAR SU PARTIDO. LUEGO, AMBOS JUGADORES PASAN A JUGAR SU PARTIDO A CUALQUIERA DE LAS DOS CANCHAS QUE POSEE EL CLUB (EN UNA CANCHA SÓLO SE PUEDE JUGAR UN PARTIDO POR VEZ).

Debemos modelar el uso de 2 canchas y la sincronización de 2 jugadores para jugar



Si hay 2 jugadores “Esperando Oponente” en la cola, deben dirigirse JUNTOS (sincronizados) a una de las canchas. Luego pasan juntos a jugar.

UNA VEZ ABONADO EL TORNEO, LA PERSONA (JUGADOR) ESPERA POR ALGÚN OTRO JUGADOR PARA DISPUTAR SU PARTIDO. LUEGO, AMBOS JUGADORES PASAN A JUGAR SU PARTIDO A CUALQUIERA DE LAS DOS CANCHAS QUE POSEE EL CLUB (EN UNA CANCHA SÓLO SE PUEDE JUGAR UN PARTIDO POR VEZ).

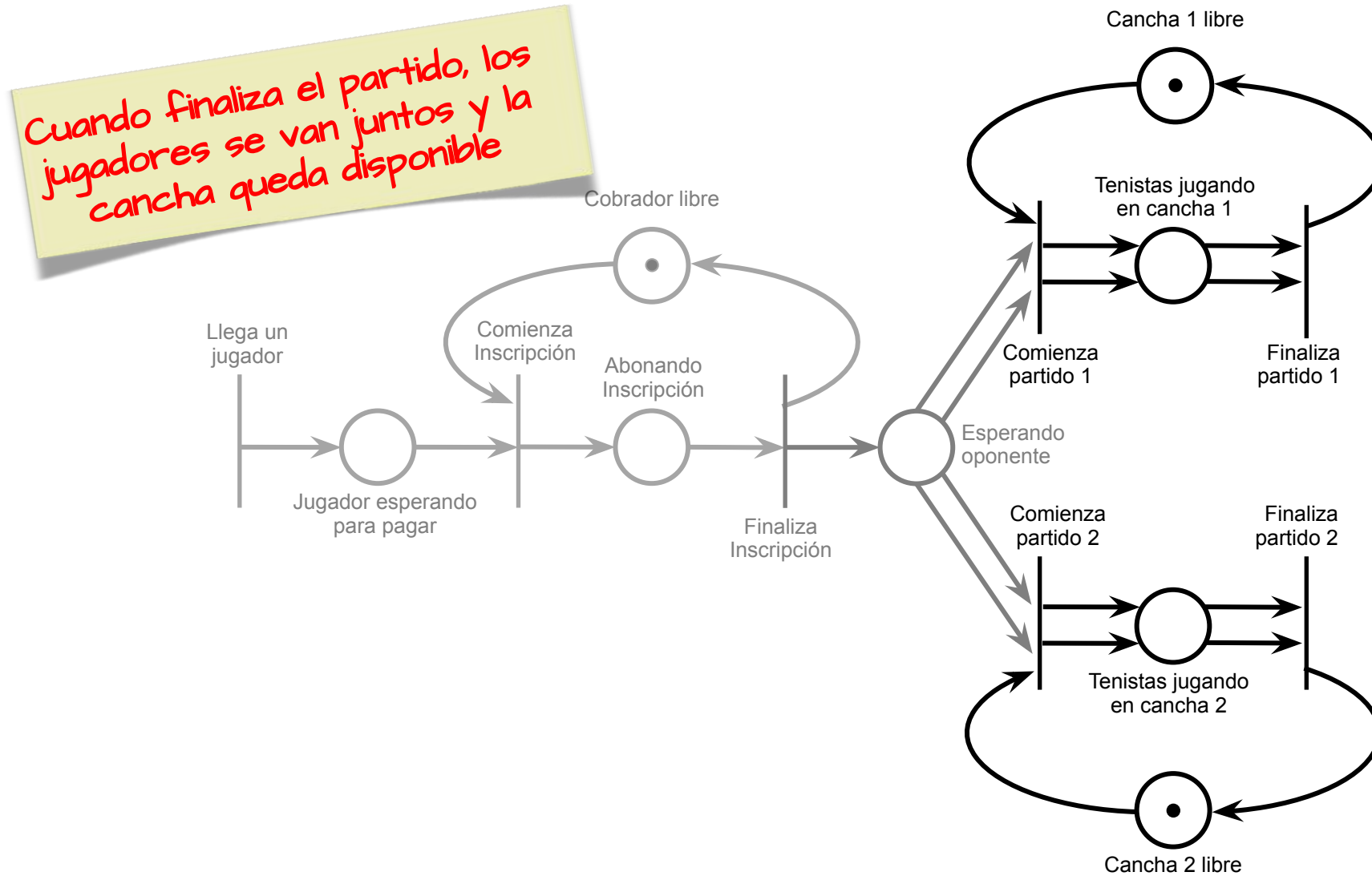


Debemos impedir que las transiciones “Comienza partido” estén habilitadas si hay jugadores en la cancha. Modelamos igual que el cobrador libre

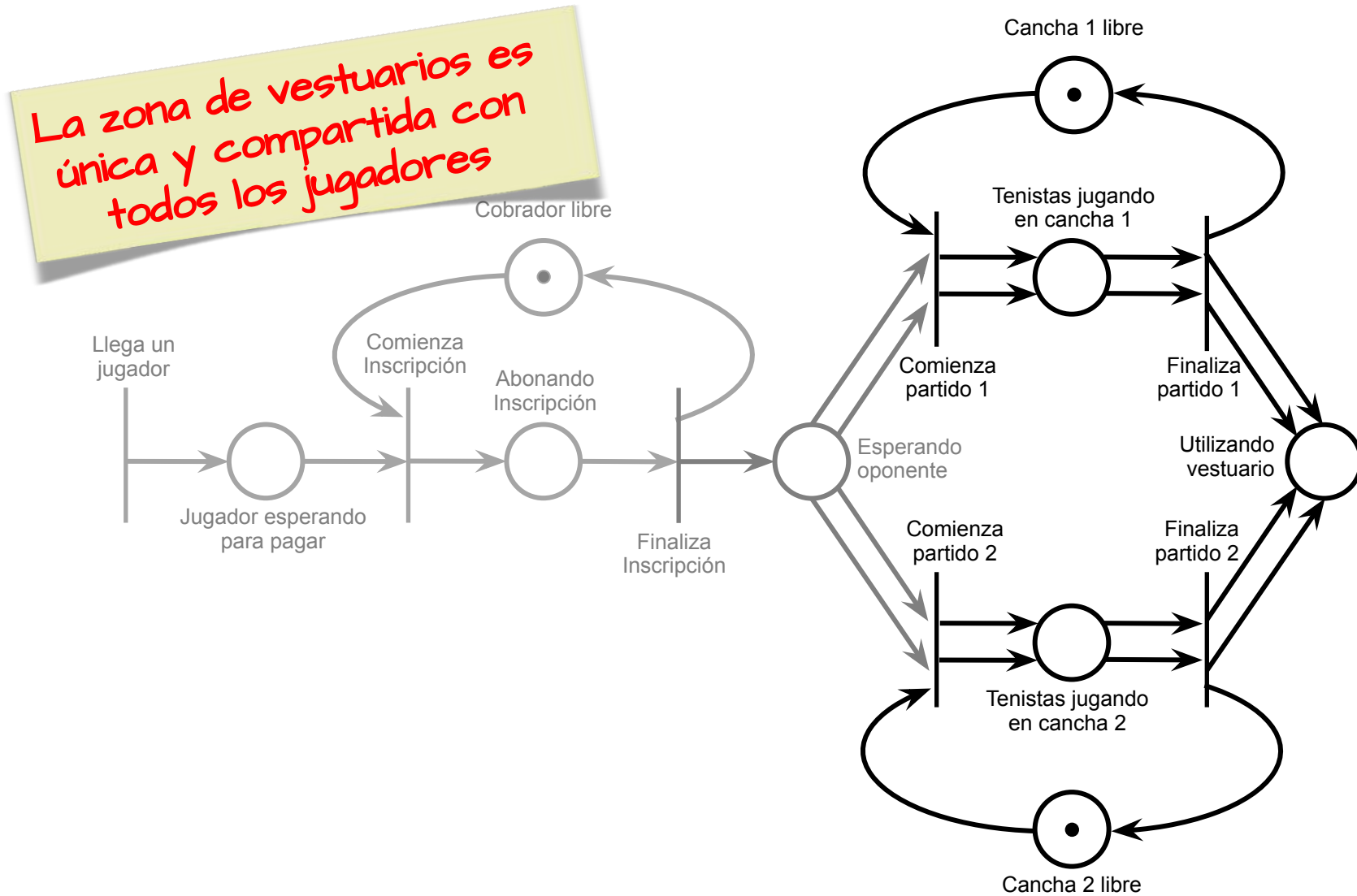
Esto es redundante, pero hay que notar que puede haber jugadores en "Esperando Oponente" porque las canchas están ocupadas



SI LAS DOS CANCHAS SE ENCUENTRAN OCUPADAS DEBEN ESPERAR A QUE SE LIBERE ALGUNA DE ELLAS PARA PODER JUGAR SU PARTIDO. UNA VEZ FINALIZADO EL PARTIDO SE RETIRAN A LA ZONA DE VESTUARIOS PARA FINALMENTE RETIRARSE DEL CLUB.

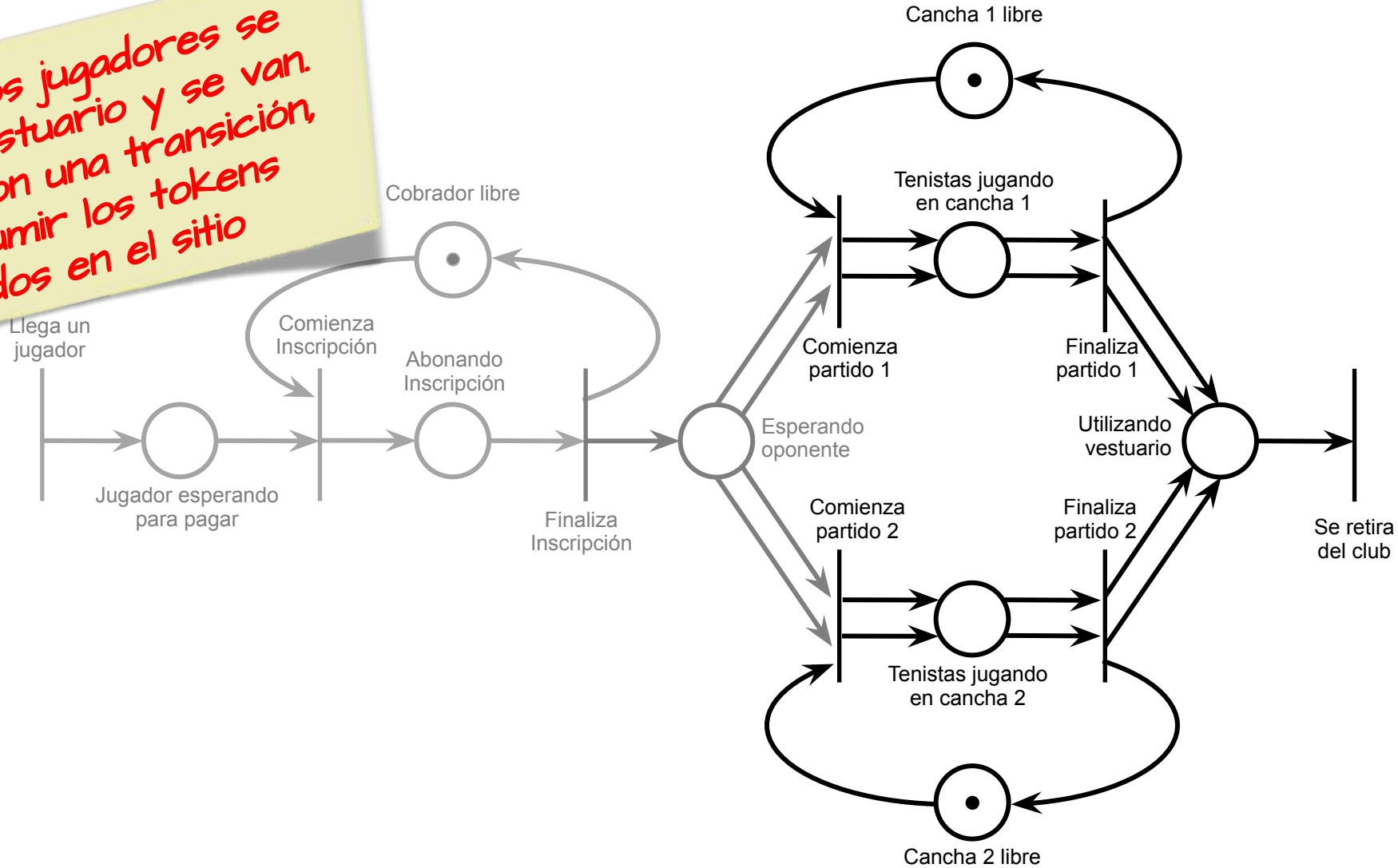


SI LAS DOS CANCHAS SE ENCUENTRAN OCUPADAS DEBEN ESPERAR A QUE SE LIBERE ALGUNA DE ELLAS PARA PODER JUGAR SU PARTIDO. UNA VEZ FINALIZADO EL PARTIDO SE RETIRAN A LA ZONA DE VESTUARIOS PARA FINALMENTE RETIRARSE DEL CLUB.



SI LAS DOS CANCHAS SE ENCUENTRAN OCUPADAS DEBEN ESPERAR A QUE SE LIBERE ALGUNA DE ELLAS PARA PODER JUGAR SU PARTIDO. UNA VEZ FINALIZADO EL PARTIDO SE RETIRAN A LA ZONA DE VESTUARIOS PARA FINALMENTE RETIRARSE DEL CLUB.

Finalmente los jugadores se retiran del vestuario y se van. Modelamos con una transición para consumir los tokens acumulados en el sitio

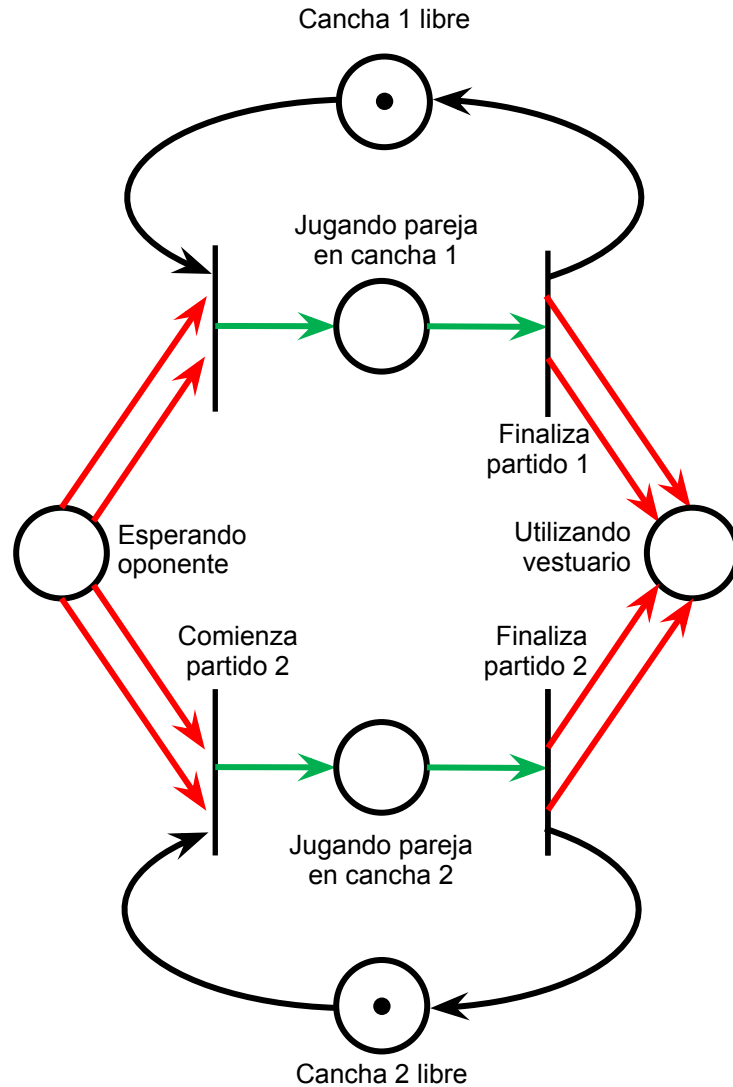


VARIANTE

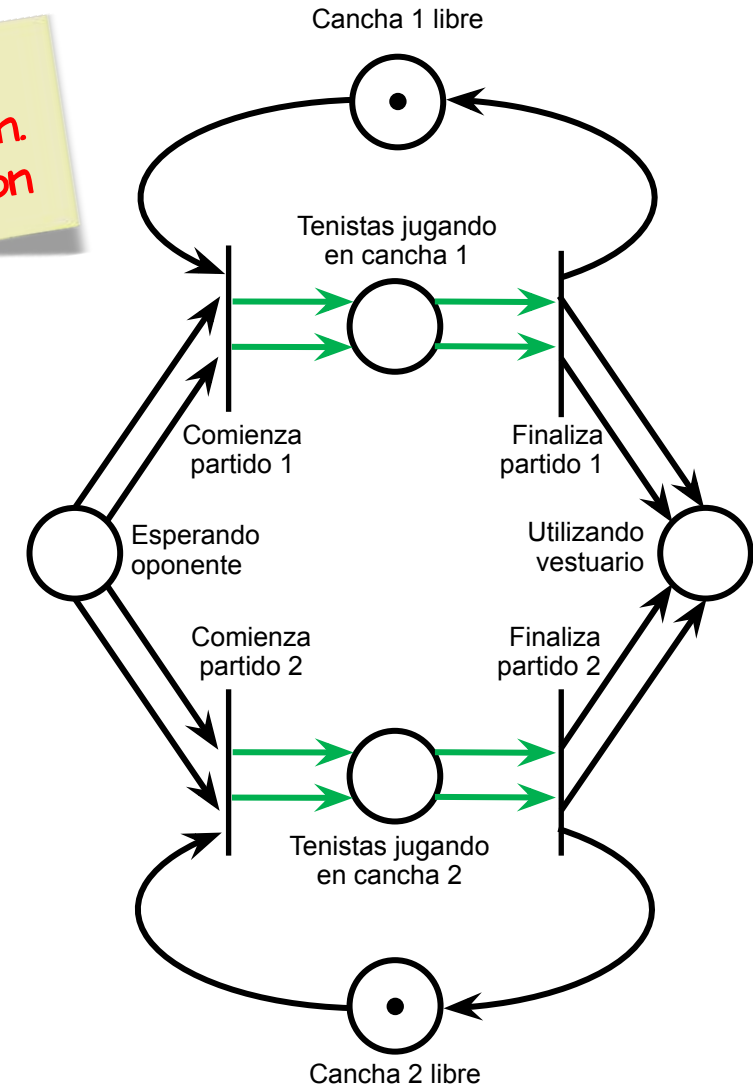
- Podría haber una variante respecto del modelado de los tenistas jugando en las canchas.
- En vez de modelar dos tenistas jugando podría modelarse una pareja jugando.
- De ser así, el bloque de modelado de la cancha tendría un arco en vez de dos.
- Es importante remarcar que si se usa esta aproximación, cuando se retiran los jugadores del vestuario no lo hacen en pareja. Deben modelarse con dos arcos.
- Dependiendo del problema, esta forma de modelar puede ser alternativa (este caso) u obligatoria (ej: embasar 6 botellas en un pack).



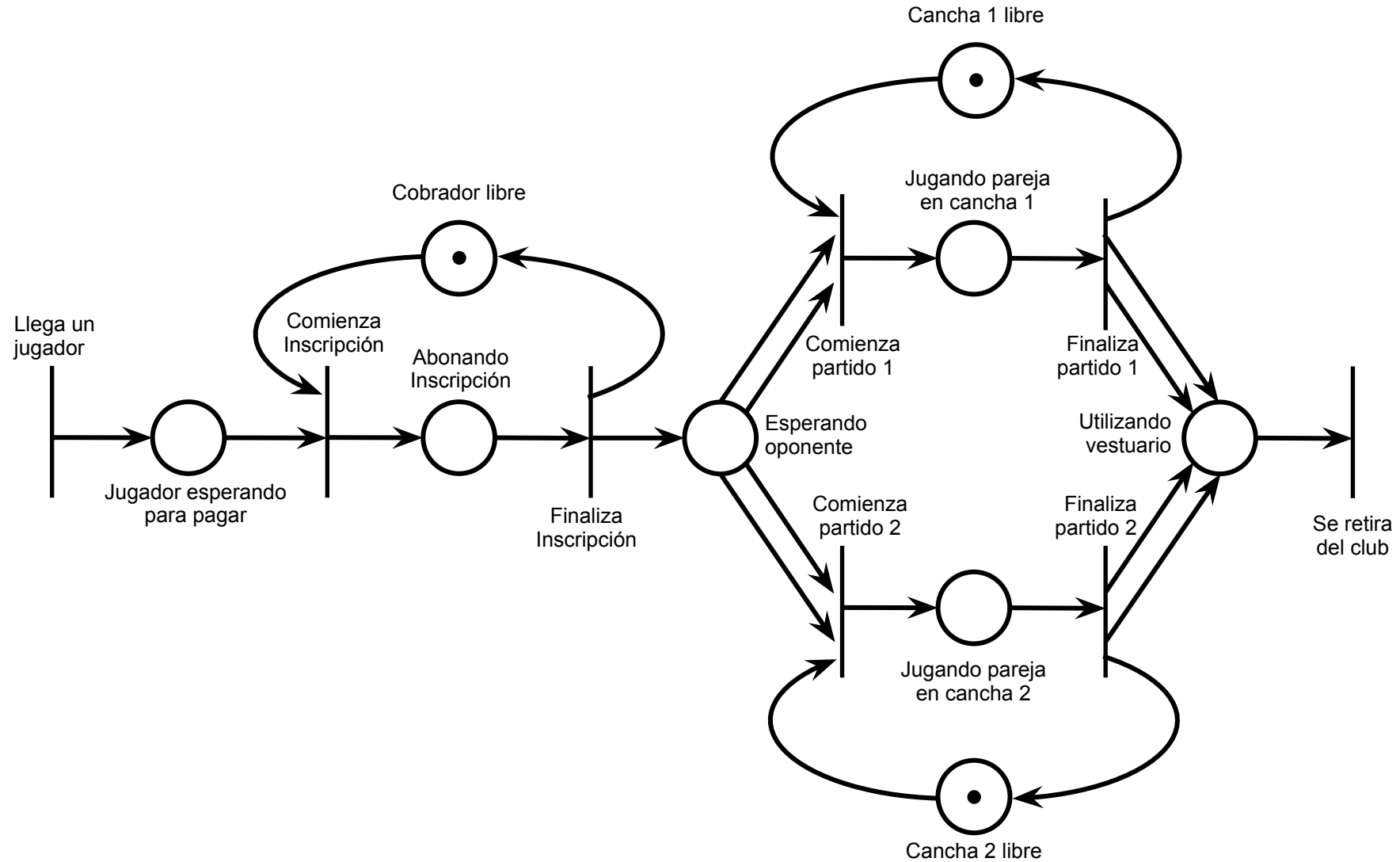
VARIANTE – Tenistas como pareja



Finalmente los jugadores se retiran del vestuario y se van. Modelamos con una transición

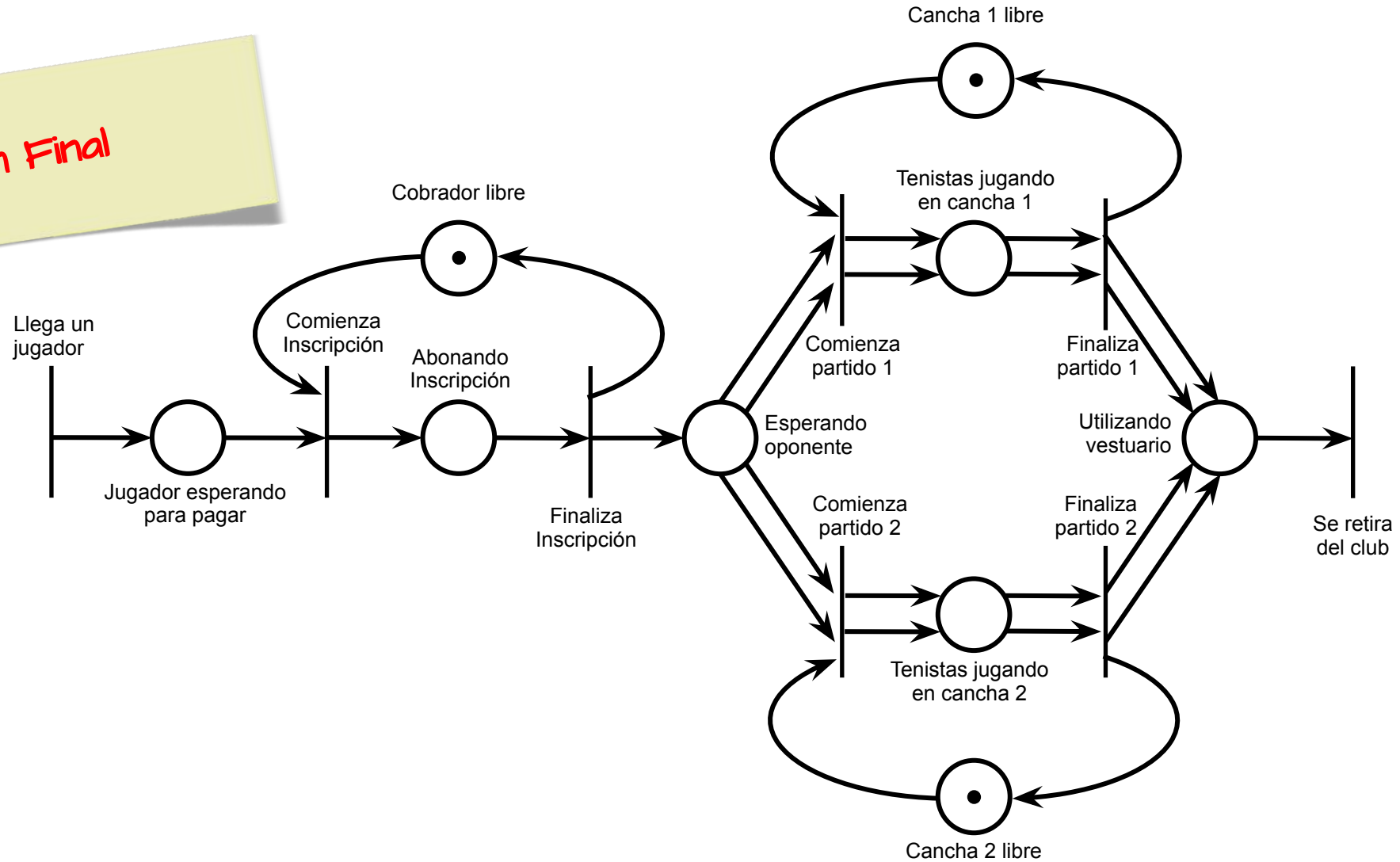


VARIANTE – Tenistas como pareja



EJEMPLO DESARROLLADO - SOLUCIÓN

Solución Final





UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Ingeniería de Software I - 2025

Tablas de Decisión

Tablas de Decisión

Representación de lógicas de decisión compleja.

Describe al sistema como un conjunto de:

- Posibles condiciones satisfechas por el sistema a un tiempo dado.
- Reglas para reaccionar ante los estímulos que ocurren cuando se reúnen determinados conjuntos de CONDICIONES y ACCIONES a ser tomadas como un resultado.



Tablas de Decisión

Construcción de la Tabla de Decisión:

Condiciones Simples

Acciones Simples

| | Regla 1 | Regla 2 | ... | Regla 2 ^N |
|-------------|---------|---------|-----|----------------------|
| Condición 1 | | | | |
| Condición 2 | | | | |
| ... | | | | |
| Condición N | | | | |
| | | | | |
| Acción 1 | | | | |
| Acción 2 | | | | |
| ... | | | | |
| Acción M | | | | |



Tablas de Decisión

Puntos a tener en cuenta:

- **Cantidad de reglas:** 2^N , donde N es la cantidad de condiciones encontradas.
- Cada regla posee una combinación de valores de verdad.
- No pueden quedar reglas sin acciones marcadas.
- Las condiciones que se asumen como precondiciones desde el enunciado no van en la tabla. Por ejemplo, si se analizan las condiciones para un sistema de administración de clientes, “Es cliente” no debe modelarse como condición, ya que se asume que todos son clientes.
- Las reducciones se realizan entre 2 reglas que comparten las mismas acciones y difieren en 1 solo valor de sus condiciones.
- Las reglas inconsistentes deben eliminarse.



Tablas de Decisión - Ejercicio

Se desea modelar con una tabla de decisión el acceso a un parque nacional en base a las siguientes requerimientos:

- Toda persona con 12 años o más, que desee entrar al parque, debe pagar una entrada.
- Todo menor a 12 años que ingresa al parque tiene la tarifa bonificada (gratis).
- Los mayores a 65 años residentes en el país reciben un pase gratis para una próxima visita.
- Todo extranjero con 12 años o más, debe pagar una tasa impositiva adicional.



Tablas de Decisión - Ejercicio

CONDICIONES

Se desea modelar con una tabla de decisión el acceso a un parque nacional en base a las siguientes requerimientos:

- Toda persona con 12 años o más, que desee entrar al parque, debe pagar una entrada.
- Todo **menor a 12 años** que ingresa al parque tiene la tarifa bonificada (gratis).
- Los **mayores a 65 años** residentes en el país reciben un pase gratis para una próxima visita.
- Todo **extranjero** con 12 años o más, debe pagar una tasa impositiva adicional.



Tablas de Decisión - Ejercicio

ACCIONES

Se desea modelar con una tabla de decisión el acceso a un parque nacional en base a las siguientes requerimientos:

- Toda persona con 12 años o más, que desee entrar al parque, debe pagar una entrada.
- Todo menor a 12 años que ingresa al parque tiene la tarifa bonificada (gratis).
- Los mayores a 65 años residentes en el país reciben un pase gratis para una próxima visita.
- Todo extranjero con 12 años o más, debe pagar una tasa impositiva adicional.



Tablas de Decisión - Ejercicio

□ Confección de la tabla:

3 condiciones:
 $2^3 = 8$ combinaciones
(8 reglas)

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | | | | |
| Entrada bonificada | | | | | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

□ Detección de inconsistencias:

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | | | | |
| Entrada bonificada | | | | | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- Toda persona, **con 12 años o más**, que desee entrar al parque debe pagar una entrada.

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | | | | |
| Entrada bonificada | | | | | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- Toda persona, **con 12 años o más**, que desee entrar al parque debe pagar una entrada.

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | | | | | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- Todo **menor a 12 años** que ingresa al parque tiene la tarifa bonificada (gratis).

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | | | | | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- ▣ Todo **menor a 12 años** que ingresa al parque tiene la tarifa bonificada (gratis).

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | | | X | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- Los **mayores a 65 años** residentes en el país reciben un pase gratis para una próxima visita.

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | | | X | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- Los **mayores a 65 años** residentes en el país reciben un pase gratis para una próxima visita.

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | | | X | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | X | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- ▣ Todo **extranjero con 12 años o más**, debe pagar una tasa impositiva adicional.

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | | | X | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | X | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | | | | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

- ▣ Todo **extranjero con 12 años o más**, debe pagar una tasa impositiva adicional.

| Condiciones | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | V | V | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | | | |
| Pagar entrada | | | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | | | X | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | | | X | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | | | X | | X | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

▣ Tabla sin reducción

¡Todas las tablas deben reducirse (de ser posible)!

| Condiciones | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | |
| Pagar entrada | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | X | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | X | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | X | | X | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

▣ Reducción de R3 y R4

Se toman dos reglas que tengan las mismas acciones y difieran en una condición

| Condiciones | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | F | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | V | F | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | | |
| Pagar entrada | | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | X | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | | X | | |
| Aplicar tasa impositiva | | | X | | X | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

▣ Reducción de R3 y R4

Se unifican las reglas y se reemplaza F y V por -

| Condiciones | R3 y R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|---------|----|----|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | - | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | |
| Pagar entrada | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | X | | |
| Aplicar tasa impositiva | | X | | X | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

▣ Reducción de R5 y R7

| Condiciones | R3 y R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
|-------------------------|---------|----------|----|----------|----|
| Persona menor a 12 años | V | F | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | F | V | V | F | F |
| Persona extranjera | - | V | F | V | F |
| Acciones | | | | | |
| Pagar entrada | | X | X | X | X |
| Entrada bonificada | X | | | | |
| Otorgar pase libre | | | X | | |
| Aplicar tasa impositiva | | X | | X | |

Tablas de Decisión - Ejercicio

▣ Tabla final

| Condiciones | R3 y R4 | R5 y R7 | R6 | R8 |
|-------------------------|---------|---------|----|----|
| Persona menor a 12 años | V | F | F | F |
| Persona mayor a 65 años | F | - | V | F |
| Persona extranjera | - | V | F | F |
| Acciones | | | | |
| Pagar entrada | | X | X | X |
| Entrada bonificada | X | | | |
| Otorgar pase libre | | | X | |
| Aplicar tasa impositiva | | X | | |

