

JOLASLEAN: MANUAL DE PROFESOR

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL JUEGO

El juego simula una planta de producción mediante una pista virtual similar a los circuitos de slot-car (Scalextric, Carrera o Ninco). La pista y el coche representan elementos de la máquina y cada vuelta equivale a un producto, que puede ser correcto o incorrecto, dependiendo del carril por el que se circule en la parte superior del circuito.

El coche puede salirse de la pista o rodar más despacio por problemas en la pista. Si se sale de la pista necesita la asistencia del coche de seguridad, representando al servicio de mantenimiento. En el juego se alternan dos circuitos con intención de simular un cambio de producto.

Además, cada vuelta tiene asociado un ingreso y un coste. Al final de cada ronda se debe calcular el beneficio total y la eficiencia del proceso.



Con el beneficio generado, los participantes pueden invertir en mejoras de la pista o del coche, con el objeto de mejorar sus prestaciones y así poder lograr un mayor beneficio y/o una mayor eficiencia. El objetivo del juego es maximizar ambos términos: Beneficio y eficiencia. De hecho, el resultado final del juego multiplica la eficiencia conseguida en la última ronda por el beneficio neto (descontando lo invertido en mejoras) total conseguido en las tres rondas.



Con esta experiencia se pretende que los participantes descubran las pérdidas que pueden existir en un equipo, que propongan e implementen mejoras para disminuir o eliminar esas pérdidas. Los estudiantes aprenderán a calcular el OEE en el juego y lo relacionarán con el OEE de un equipo real. Descubrirán que no es lo mismo producir mucho que producir bien.

Además, a través de distintos escenarios se pueden analizar los impactos que las distintas herramientas Lean tienen sobre la eficiencia de un equipo industrial. En el juego se emplean algunas estrategias de gamificación, como la superación de retos, la mejora progresiva, la competición, la puntuación y el azar.

INSTRUCCIONES PRINCIPALES

El juego está preparado para ser **jugado en parejas, en un PC o en una tablet**. Cada jugador asume, alternativamente en cada ronda, **el rol de producción (el piloto del coche) o mantenimiento y calidad (el piloto del coche de seguridad que, además, controla el contador de vueltas)**.

El juego base se inicia sin mejoras en la pista o en el coche. Por tanto, se esperan **resultados muy negativos**. El coche se saldrá en la curva helada (averías), se frenará en la zona oxidada (reducciones de velocidad), se atascará en el montículo (paradas menores), derrapará en la segunda orden de fabricación por falta de imán (reducciones de velocidad) y se cometerán numerosos fallos al no cambiar de pista (defectuosos). Por si fuera poco la mancha de aceite aparecerá con una frecuencia elevada (averías) y en el cambio de pista el almacén estará desordenado (preparación).

Los escenarios se explican más tarde y son distintos en función de los conceptos que quieren trabajarse, por lo que algunas mejoras de la pista ya estarán implementadas en la primera ronda.

Las instrucciones básicas del juego son intuitivas.

- **Producción:** El acelerador se desliza con el botón izquierdo del ratón para controlar la velocidad y manteniendo unos segundos el botón derecho pulsado en la parte superior del circuito se cambia de carril para que circule por la zona correcta.
- **Mantenimiento y calidad:** La tecla X contabiliza las vueltas que se consideran correctas y cuando se produce una salida de pista se empujan las teclas S (salida y entrada del safety), ESPACIO (movimiento del safety) y C (rescate del coche).

Cada ronda en el juego base dura 20 minutos (en los escenarios parciales es de 5 minutos). En la primera ronda, los jugadores decidirán cuánto tiempo destinan al calentamiento (parada programada), para familiarizarse con el juego, y cuánto a producción (tiempo de carga). El paso de un estado a otro se consigue clicando un botón de “fin calentamiento”. Al inicio de la segunda ronda deben calcularse los indicadores de eficiencia (se considera un tiempo de parada programada de la segunda ronda).

Durante el tiempo de juego se alternan dos pistas (y sus respectivos coches) **en lotes de 80 vueltas en el caso del juego base** (10 vueltas en los escenarios parciales). Al final de cada lote se debe cambiar la pista en un **minijuego que simula un proceso de cambio de producto** que también es susceptible de mejora progresiva. Después de cada cambio se deben dar 3 vueltas de precalentamiento, incluidas en el tiempo de cambio (simulando el proceso de pruebas y ajustes).

Por último, **cada cierto tiempo se origina una mancha de aceite que debe limpiarse** (mediante un segundo minijuego) si no quiere que la velocidad del coche se reduzca de forma importante. La frecuencia de aparición de las manchas también puede mejorarse, al mejorar la fiabilidad de los componentes del motor del coche.



PROPUESTA DOCENTE

Las sesiones que se explican a continuación pueden servir de referencia docente del uso del simulador en un curso sobre OEE y Lean Manufacturing y están contempladas en **sesiones de 90 minutos**. En estas sesiones se propone combinar una parte teórica y unas prácticas con el simulador.

La explicación se centrará en el uso del simulador y se obviará la explicación teórica, ya que cada instructor podría decidir emplear un material específico o incidir en conceptos distintos que conducen al mismo escenario. **La propuesta docente que se explica dispone de material ad-hoc para cada sesión.**

La propuesta docente comprende 7 sesiones, incluyendo la última de evaluación, por lo que se propone un módulo de formación en 10,5 horas. Sin embargo, **es posible resumir algunas partes teóricas e incluso algún escenario para encajar la formación en una jornada (8 horas).**

1. Primera sesión. Primera ronda juego base y explicación teórica OEE

Se hacen parejas, se explica el funcionamiento general del juego y las instrucciones básicas de los roles. Se explica que cada pareja representa un equipo idéntico en una empresa industrial. **Se juega una ronda en el juego base.**

Al final de la primera ronda se para el juego, se recogen impresiones y se explica cómo en las empresas **es necesario contar con indicadores homogéneos** que permitan comparar la eficiencia de los equipos productivos de una forma homogénea. **Se explica el OEE** y cómo se calcula. Se aplica al juego y **se obtiene un primer resultado**. Se podrían **realizar ejercicios de cálculo del OEE en empresas** para comprobar qué elementos deben incluirse para calcularlo correctamente.

2. Segunda sesión. Empleando la intuición.

Las mismas parejas de la primera sesión **realizan una simulación completa de 60 minutos en el juego base** (20 minutos por cada ronda). Es importante que entre ambas sesiones no hayan tenido acceso al juego. Al final de cada ronda **cada pareja elegirá distintas mejoras basadas únicamente en su experiencia e intuición**. Se pueden recoger los resultados y compararlos.

La sesión **termina con la propuesta de que existe una relación entre las distintas herramientas de mejora y los indicadores parciales del OEE** (disponibilidad, rendimiento y calidad), además de la utilización.

3. Tercera sesión. Mejorando la calidad de un equipo industrial

El escenario comienza con las mejoras marcadas en la figura siguiente. De esta forma, se calculan los indicadores de forma automática, pero puede haber errores al contar porque se hace manualmente; se saldrá el coche si el piloto corre pero no se atascará en la cuesta ni se saldrá en la curva de hielo, y tampoco irá más despacio por el óxido; tendrán que limpiar el aceite, pero la frecuencia de aparición de la mancha será baja.



IKASPLAY, S.L.

Parque Empresarial Zuatzu - Ed. PIA
Calle de Juan Fermín Gilisagasti, 4
Local 308 - CP: 20018 Donostia (ES)
+34 943 30 92 77
ikasplay@ikasplay.com

En la sesión se pueden combinar **explicaciones teóricas sobre calidad y Poka-Yokes** con la ejecución de 3 rondas cortas:

- 1ª Ronda: **Pista sin ineficiencias** pero con cambio de pista manual. Es de esperar un **número importante de defectuosos** que se reflejará en el indicador de calidad.
- 2ª Ronda: En las mejoras se incluiría el contador de vueltas (ejemplo de **poka-yoke** que evita contar mal) y se podría probar el cambio de pista semiautomático (**hacer difícil producir defectuosos**).
- 3ª Ronda: Se incluiría el cambio de pista automático (**hacer imposible que haya defectuosos**). También se podría probar directamente en la 2ª ronda, si quiere juntarse esta sesión con la siguiente.



4. Cuarta sesión. Mejorando el mantenimiento de un equipo industrial

El escenario comienza con las mejoras marcadas en la figura siguiente. De esta forma, se calculan los indicadores de forma automática, y se cuentan las vueltas de forma automática; se saldrá el coche en la curva de hielo y si el piloto corre, pero no se atascará en la cuesta, ni irá más despacio por el óxido; tendrán que limpiar el aceite, que aparecerá frecuentemente.



El objetivo de la sesión es ver cómo se reducen las averías o las pérdidas de velocidad originadas por desgaste de componentes. En la sesión se puede combinar explicaciones teóricas sobre técnicas de mantenimiento y fiabilidad con la ejecución de 3 rondas cortas.



En este caso se presentan 4 opciones de uso del simulador por parte del instructor. Todas ellas comparten la primera ronda, donde el tiempo de avería sería alto y el rendimiento será bajo debido a las pérdidas de velocidad:

- Opción 1. **Reducir primero las averías.** En la segunda ronda se incluye la mejora de la sal o la curva descongelada, con lo que las salidas de pista se reducirán; en la tercera ronda se reducen las pérdidas de velocidad incorporando el imán en el segundo coche.
- Opción 2. **Reducir primero las pérdidas de velocidad.** En la segunda ronda se incorporan las ruedas de clavos y el coche no se saldrá en la curva de hielo (se reducen las pérdidas de velocidad por frenar en la curva). Desgraciadamente el rendimiento empeorará, lo que puede ayudar a explicar el concepto de productividad. En la tercera ronda se incluirá el imán o las ruedas 4x4, por lo que aumentará el rendimiento.
- Opción 3. **Mejorar la fiabilidad.** En la segunda ronda se incluye la mejora de fiabilidad por lo que la frecuencia de aparición de manchas de aceite se reduce y se hace más previsible. También puede combinarse con alguna de las dos opciones anteriores. La tercera ronda correspondería a la 3ª ronda de la opción elegida.
- Opción 4. **Combinar las opciones anteriores** o mezclarlas por grupos para medir los distintos impactos.

5. Quinta sesión. Mejorando la preparación en un equipo industrial

El escenario comienza con las mejoras marcadas en la figura siguiente. De esta forma, se calculan los indicadores de forma automática; se saldrá el coche si el piloto corre pero no se atascará en la cuesta ni se saldrá en la curva de hielo, y tampoco irá más despacio por el óxido; tendrán que limpiar el aceite, pero la frecuencia de aparición de la mancha será baja.



En la sesión se puede combinar **explicaciones teóricas del SMED** con la ejecución de 3 rondas cortas:

- 1ª Ronda. Es de esperar un **elevado número de cambios de pista**, con lo que la **disponibilidad será baja** sólo por este motivo.
- 2ª Ronda. Se incluye el almacén ordenado, como **ejemplo de aplicación de la primera etapa del SMED**.
- 3ª Ronda. Existen dos opciones: En la primera se incluye el almacén automático (**ejemplo de automatización, ejemplo de la 3ª etapa SMED**); en la segunda opción se incluye el precalentamiento para evitar las 3 vueltas después del cada cambio (**ejemplo de eliminación pruebas y ajustes, también de la 3ª etapa SMED**).



6. Sexta sesión. Mejorando el rendimiento de un equipo industrial

El escenario comienza con las mejoras marcadas en la figura siguiente. De esta forma, se calculan los indicadores y se cuentan las vueltas de forma automática; se saldrá el coche si el piloto corre pero no se saldrá en la curva de hielo, irá más despacio por el óxido y se atascará en la cuesta; tendrán que limpiar el aceite, pero la frecuencia de aparición de la mancha será baja.



En la sesión se puede combinar **explicaciones teóricas sobre mejora de métodos y productividad** con la ejecución de 3 rondas cortas:

En este caso se **presentan 3 opciones de uso del simulador** (aunque incluyen distintas variantes) que comparten una **primera ronda**, donde habrá **paradas menores y pérdidas de velocidad**, por lo que **no será posible mantener un ritmo estable de vueltas** (ciclo):

- Opción 1. **Reduciendo primero las paradas menores**. En la segunda ronda se incluye la mejora de quitar óxido o reducir el peralte, con lo que los atascos se reducirán; en la

tercera ronda se incluye la pista plana (o el óxido dependiendo de la opción elegida) para ver el efecto de la mejora continua en el proceso.

- Opción 2. **Reduciendo primero las pérdidas de velocidad.** En la segunda ronda se incorpora el imán en el segundo coche para comprobar la diferencia entre los dos coches. La tercera ronda incluye la pista sin óxido o la reducción del peralte.
- Opción 3. **Combinar las opciones anteriores** o mezclarlas por grupos para medir los distintos impactos.



7. Séptima sesión. Demostrando lo aprendido

Se propone realizar una última sesión con el juego base para que los alumnos puedan practicar la mejor estrategia a una partida a 3 rondas largas (60 minutos). Es de esperar que los resultados sean mucho mejores que los alcanzados en la primera ronda y, por tanto, la formación habrá sido efectiva.